

Volumen 20(1)

Agosto de 2016



# MESOAMERICANA

Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación



“Mesoamerica in the post 2015 Environment”

**EDICIÓN ESPECIAL**

ISSN 1659-2794



**Healthy Reefs**  
*for healthy people*



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



FACULTAD  
DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



CENTRO DE  
INVESTIGACIONES  
BIOLÓGICAS

© **2016** Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación  
Una publicación semestral  
Derechos reservados  
Edición digital de este Número Especial, Cuernavaca, Morelos, México  
ISSN: 1659-2794

Diseño de la portada: Tigram Contreras MacBeath  
Fotografía de la portada: Fauna, Costa Rica. Óscar Ramírez Alán

*MESOAMERICANA*

REVISTA OFICIAL DE LA SOCIEDAD MESOAMERICANA PARA LA BIOLOGÍA Y LA CONSERVACIÓN

Volumen 20(1) Agosto de 2016

**EDITOR**

Jaime Raúl Bonilla-Barbosa

**EDITOR ASOCIADO**

Olivier Chassot

**CONSEJO EDITORIAL**

Alfonso Mata	Jaime García-Moreno
Bernal Herrera	Jim Barborak
Bruce Ferguson	Jorge Correa
Christopher Vaughan	Juan Carlos Martínez-Sánchez
Daisy Rodríguez Batista	Lenin Corrales
Eduardo Carrillo	Oliver Komar
Fernando González García	René Calderón-Mandujano
Guisselle Monge Arias	

**COMITÉ EDITORIAL**

Andrea Bolongaro-Crevenna Recaséns	Jorge Luna Figueroa
Celia Selem Salas	Juan Tun Garrido
Elma Kay	Lorena Martínez González
Ortensia Colín Bahena	María Cristina Saldaña Fernández
Jaime Raúl Bonilla-Barbosa	Verónica Rodríguez López

**EDITORES DE ESTA EDICIÓN ESPECIAL**

Marvin Vasquez	Denver Cayetano
Seleni Cruz	Jaime Raul Bonilla Barbosa
Said Gutierrez	

**DISEÑO GRÁFICO**

Tigram Contreras MacBeath

**PRODUCCIÓN EDITORIAL**

Jaime Raúl Bonilla-Barbosa  
Betzy Santamaría Araúz

## **DIRECTORIO**

### **SOCIEDAD MESOAMERICANA PARA LA BIOLOGÍA Y LA CONSERVACIÓN**

#### **PRESIDENTE**

Jaime Raúl Bonilla-Barbosa

#### **VICEPRESIDENTE**

Olivier Chassot

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO BELICE**

Roberto Feliciano Pott

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO HONDURAS**

Héctor Orlando Portillo Reyes

#### **SECRETARIA**

Melissa Esther Rodríguez Menjivar

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO COSTA RICA**

Zaida Piedra Cerdas

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO MÉXICO**

Juan Tun Garrido

#### **TESORERA**

Kalina Bermúdez Torres

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO CUBA**

Maikel Cañizares Morera

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO NICARAGUA**

César Jesús Otero Ortuño

#### **FISCAL**

Elma Kay

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO EL SALVADOR**

Johanna Vanessa Segovia

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO PANAMÁ**

Alonso Santos Murgas

#### **FISCAL SUPLENTE**

Andrea Bolongaro-Crevenna Recásens

#### **PRESIDENTE CAPÍTULO GUATEMALA**

Mildred Fabiola Corona Figueroa

### **SOCIEDAD MESOAMERICANA PARA LA BIOLOGÍA Y LA CONSERVACIÓN**

#### **CAPÍTULO BELIZE**

#### **PRESIDENTE**

MSc. Roberto Pott

#### **VICE-PRESIDENTE**

MSc. Said Gutierrez

#### **SECRETARIA**

BSc. Seleni Cruz

#### **TESORERO**

BSc. Marvin Vasquez

**XX CONGRESO DE LA SOCIEDAD MESOAMERICANA PARA LA BIOLOGÍA Y LA CONSERVACIÓN**

**Ciudad de Belize, Belize  
22 al 26 de Agosto de 2016**

***“Mesoamerica in the Post 2015 Environment”***

**INSTITUCIONES ORGANIZADORAS**

**UNIVERSITY OF BELIZE ENVIRONMENTAL RESEARCH INSTITUTE**

<b>FOREST BIOLOGIST</b>	BSc. Denver Thomas Cayetano
<b>ADMINISTRATIVE DIRECTOR</b>	Dra. Elma Kay

**YA'AXCHÉ CONSERVATION TRUST**

<b>SCIENCE DIRECTOR</b>	MSc. Said Gutierrez
<b>SUSTAINABLE LAND-USE OFFICER</b>	MSc. Stephanie Smith
<b>DEVELOPMENT OFFICER</b>	MSc. Angelia Lane

**HEALTHY REEF FOR HEALTHY PEOPLE**

<b>BELIZE COUNTRY COORDINATOR</b>	MSc. Roberto Pott
-----------------------------------	-------------------

**CARRIBEAN YOUTH ENVIRONMENT NETWORK BELIZE**

<b>COUNTRY COORDINATOR</b>	BSc. Denver Cayetano
----------------------------	----------------------

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS**

<b>RECTOR</b>	Dr. Jesús Alejandro Vera Jiménez
<b>SECRETARIA GENERAL</b>	Dra. Patricia Castillo España
<b>SECRETARIO ACADÉMICO</b>	Dr. Gustavo Urquiza Beltrán
<b>DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS</b>	Biol. Juan Carlos Sandoval Manrique
<b>DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS</b>	M. en C. Jorge Luna Figueroa

**COORDINADOR GENERAL**

MSc. Roberto Pott

**COMITÉ ACADÉMICO**

MSc. Said Gutierrez

MSc. Stephanie Smith

MSc. Angelia Lane

BSc. Rolando Caballero

**COMITÉ DE INSCRIPCIONES**

BSc. Marvin Vasquez

BSc. Seleni Cruz

BSc. Denver Cayetano

**COMITÉ DE LOGÍSTICA**

BSc. Seleni Cruz

Dr. Robin Coleman

BSc. Denver Cayetano

BSc. Marvin Vasquez

BSc. Yasel Acosta

**COMITÉ FINANCIERO**

MSc. Roberto Pott

MSc. Said Gutierrez

BSc. Seleni Cruz

BSc. Marvin Vasquez

**COMITÉ DE COMUNICACIÓN**

BSc. Denver Cayetano

**COMITÉ DE VOLUNTARIOS**

BSc. Yasel Acosta

BSc. Denver Cayetano

**COMITÉ DE EVALUACIÓN**

Dr. Jaime Raúl Bonilla-Barbosa

Dra. Elma Kay

Dr. Leandra Cho-Ricketts

Dr. Olivier Chassot

MSc. Alonso Santos Murgas

MSc. Angelia Lane

MSc. Stephanie Smith

MSc. Said Gutierrez

BSc. Rolando Caballero

# CONTENTS/CONTENIDO

## ORAL PRESENTATIONS/PRESENTACIONES ORALES

### THEMATIC/TEMÁTICA

#### BIODIVERSITY CONSERVATION/CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

SAVING JAGUARS FOR THE NEXT GENERATION: LESSONS AND IMPLICATIONS FROM THE PROBLEM JAGUAR REHABILITATION PROGRAM. Jamal Andrewin-Bohn and Sharon Matola	1
DENSODEPENDENCIA NEGATIVA EN PLÁNTULAS PRESENTES EN EL CAMINO DEL OLEDUCTO, PARQUE NACIONAL SOBERANÍA, PANAMÁ. Yostin J. Añino R, Maythe Morán, Alexia Martínez, Álvaro Vega y Víctor Bravo	1
NUEVAS APORTACIONES A LA ECOLOGÍA DE ANIDACIÓN DEL <i>Caiman crocodilus</i> EN CAÑO NEGRO, COSTA RICA. J. Manuel Aranda-Coello	2
ROLE OF BIODIVERSITY RESEARCH AND MONITORING IN THE MANAGEMENT AND CONSERVATION OF THE CHIQUIBUL FOREST, BELIZE. Boris Arevalo	2
COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES EN DOS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL SURESTE DE MÉXICO. S. Arriaga-Weiss y J. R. Hernández-Ugalde	3
PREDICTING THE INVASION RISK OF THE RED SWAMP CRAYFISH, <i>Procambarus darkii</i> , (DECAPODA, PROCAMBARIDAE) IN MESOAMERICA. Juan Carlos Azofeifa-Solano and Adrián García-Rodríguez	4
SPECIES RICHNESS OF LEAF LITTER WEEVILS (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN GUATEMALAN MONTANE ECOSYSTEMS AND THEIR USEFULNESS FOR ESTABLISHING CONSERVATION AREAS. Manuel A. Barrios Izás	4
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA. Argelina Blanco-Torres, Herón Romero, Bienvenido Bastidas, Andrés Aponte y Felipe Parra	5
INVESTIGATION AND IMPLICATIONS OF AMERICAN CROCODILE BEHAVIOR IN BELIZE. Miriam Boucher, James T. Anderson, Marisa Tellez and Kyle Hartman	5
CONSERVACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO COMO EL JAGUAR: EL PAPEL DE LOS DIFERENTES ACTORES. Aida Bustamante	6
COLEÓPTEROS DE UNA CUENCA CON BOSQUE SECO TROPICAL (TOLIMA-COLOMBIA). María Cadena, Jaime Lozano y Gladys Reinoso Flórez	7
CRECIMIENTO INICIAL Y GERMINACIÓN DE CINCO ESPECIES FORESTALES DE TABASCO, MÉXICO. Luisa del C. Cámara-Cabrales, B. García Hernández, V. Barradas Miranda, y J. Cornelis Van DerWal	7
PRIMEROS REGISTROS ACÚSTICOS DE ANUROS DEL PARQUE NACIONAL MONTECRISTO, SANTA ANA, EL SALVADOR. Carlos Eduardo Juárez-Peña	8
FURTHERING THE CONSERVATION OF NEOTROPICAL MIGRATORY BIRDS BY CONNECTING THE FULL ANNUAL CYCLE: HISTORY, CHALLENGES, AND NEW INITIATIVES. Albert Steven	9
ANÁLISIS DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DE LA SIERRA NORTE DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO, COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN. Milagros Córdova-Athanasiadis, Óscar Ricardo García-Rubio y Hugo Luna-Soria	9
PATRONES DE ACTIVIDAD DE MAMÍFEROS EN EL PARQUE ESTATAL AGUA BLANCA, TABASCO MÉXICO. Ana Laura de la Cruz Ulín, Juan de Dios Valdez-Leal, Coral Jazvel Pacheco-Figueroa, Elías José Gordillo-Chávez, Rodrigo García-Morales, Manuel Gerardo Pérez-Magaña, Francisco Javier Hernández-Sánchez, Eduardo Javier Moguel-Ordoñez, Luis José Rangel-Ruiz y Víctor Manuel Santiago-Plata	10
MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA QUEBRADA AGUAS BLANCAS, TOLIMA, COLOMBIA. Edison Jahir Duarte Ramos, Francisco Antonio Villa Navarro y Gladys Reinoso Flórez	10
ABUNDANCE AND ACTIVITY PATTERNS OF JAGUAR ( <i>Panthera onca</i> ) IN THE MOUNTAIN PINE RIDGE, BELIZE. T. Scott Eaton Jr., Ronaldi Martínez and Erik S. Terdal	11
CONTEO NAVIDEÑO DE MURCIÉLAGOS: MONITOREO EN TIEMPO DE ARMONÍA. Fausto Elvir, Jonathan Hernández, Héctor Portillo, Hermes Vega e Isis Martínez	12
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA POTENCIAL DE ÁREAS DE ANIDACIÓN DE <i>Grus canadensis nesiotis</i> EN CUBA: IMPLICACIONES PARA SU CONSERVACIÓN. Yarelys Ferrer Sánchez, Fernando Abasolo Pacheco e Idael Ruiz Companioni	12
EVALUACIÓN DE DAÑO FOLIAR POR HERBIVORÍA EN <i>Quercus candicans</i> Née EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, MÉXICO. César Joel Fonseca-Castellón, Carlos Alberto Ríos-García, Carolina Orantes-García, Alma Guadalupe Ferrer-Guzmán y Sergio Rakshid Velázquez-Córdova	13
TRASLAPE DE NICHOS DE JAGUAR ( <i>Panthera onca</i> ) Y PUMA ( <i>Puma concolor</i> ) EN MESOAMÉRICA: DIFERENCIAS AMBIENTALES. César E. Fuentes-Montejo, Carlos A. Gaitán y Pavel E. García	14
DENSIDAD POBLACIONAL DE <i>Cycularhis gujanensis</i> e <i>Hylophilus flavipes</i> (AVES: VIREONIDAE) EN EL BOSQUE SECO TROPICAL (TOLIMA, COLOMBIA). Gustavo Pacheco-Vargas y Sergio Losada-Prado	14
REFINING BIOLOGICAL CORRIDORS IN BELIZE: FUNCTIONAL LANDSCAPE CONNECTIVITY FOR WHITE-LIPPED PECCARIES. Maarten P. G. Hofman, Matthew W. Hayward and Niko Balkenhol	15



DIETA Y MORFOLOGÍA ALAR DE MURCIELAGOS FRUGÍVOROS E INSECTÍVOROS DE BOSQUES ANDINOS DEL TOLIMA, COLOMBIA. Leidy Viviana García Herrera, Leidy Azucena Ramírez-Fráncl y Gladys Reinoso-Flórez	15
ÉXITO DE CRIANZA DE DOS OCELOTES ( <i>Leopardus pardalis</i> ) RECHAZADOS POR SU MADRE EN CAUTIVERIO. Aida Bustamante, Daniel Murillo, Justin Martínez, Carlos Mendoza, Esteban Valverde y Olman Macotelo	16
LOS CRIQUES Y RÍOS DE LA SABANA DE PINO Y SU IMPORTANCIA EN EL BIENESTAR DEL PUEBLO MISKITO. Fausto Elvir y Héctor Portillo	17
CALIDAD DEL AGUA Y DIVERSIDAD DEL ZOOPLANCTON EN EL BORDO AMATE AMARILLO, MORELOS. A. D. Guzmán-Galicia, J. L. Gómez-Márquez, B. Peña-Mendoza, J. L. Guzmán-Santiago y J. G. Granados-Ramírez	17
¿LOS MANATÍES SEMICAUTIVOS DE LAGUNA DE LAS ILUSIONES, SE ENCUENTRAN EN PELIGRO GENÉTICO? LECCIONES DE UNA POBLACIÓN AISLADA EN MÉXICO. Guadalupe Gómez-Carrasco, Julia María Leshner-Gordillo, León David Olivera-Gómez, K Bonde Robert, Stefan Arriaga-Weiss, Raymundo Hernández-Martínez, Armando Romo-López y Darwin Jiménez-Domínguez	18
AVES DE LA RESERVA BIOLÓGICA ALBERTO MANUEL BRENES Y SU ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO. Ismael Guido Granados	19
EVALUACIÓN DE LA HETEROGENEIDAD DE HÁBITATS EN DOS SITIOS DE BOSQUE MUY HÚMEDO TROPICAL EN EL SUROESTE DE COSTA RICA. Ronny Hernández-Mora, Albert Morera-Beita y Roberto A. Cordero S.	19
EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA SITUACIÓN DEL DANTO ( <i>Tapirus bairdii</i> ) EN EL PARQUE NACIONAL NOMBRE DE DIOS, HONDURAS. Luis Herrera B., Diana Mencía B., Claudia Jovel B. y Josué Vásquez	20
DETECCIÓN DE PROTOZOARIOS PARÁSITOS EN AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS DE LOS MANGLARES Y ZONAS BOSCOSAS DE PUNTA GALETA COLÓN, PANAMÁ. Jorge Moisés Herrera R.	20
DIVERSIDAD DE MICROALGAS PERIFÍTICAS EN UNA CUENCA CON BOSQUE SECO TROPICAL (COLOMBIA). Kelly Huertas, Yessica Parra y Gladys Reinoso	21
DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LA FAMILIA CONVULVULACEAE EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO. Alejandra Javier-Castillo, María Trinidad López-López, Miguel Alberto Magaña-Alejandro y Aracely De La Cruz-Pérez	22
THE IMPACT OF SUSTAINABLE LOGGING ON JAGUAR ( <i>Panthera onca</i> ) DENSITIES AND ON OCCUPANCY RATES OF OTHER MID TO LARGE SIZED WILDLIFE SPECIES IN NORTHERN BELIZE. Marcella J. Kelly, Christopher B. Rowe and Chris B. Satter	22
PREDICTING AQUATIC ECOSYSTEM HEALTH THROUGH CROCODILIAN TOP PREDATORS AND THEIR PARASITES. Marisa Tellez	23
CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES ASOCIADA A LOS HUMEDALES DE ZONAS BAJAS DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA. Sergio Losada-Prado, Gustavo Pacheco-Vargas y Cristian Galeano-Herran	24
DIVERSIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE COLEÓPTEROS ACUÁTICOS EN UNA MICROCUENCA DEL BOSQUE SECO TROPICAL COLOMBIANO. Jaime Leonardo Lozano Bravo y Gladys Reinoso Flórez	24
PRESENCIA DE SEMILLAS EN HECES FECALES DE LA ZORRA GRIS ( <i>Urocyon cinereoargenteus</i> ) DE LA ESPECIE ARBÓREA AMENAZADA <i>Juniperus comitana</i> MARTÍNEZ, EN FINCA CHACULÁ, NENTÓN, HUEHUETENANGO, GUATEMALA. Alejandro Mármol y Martín Viteri	25
RELATIVE ABUNDANCE AND OCCUPANCY MODELING OF BAIRD'S TAPIR ( <i>Tapirus bairdii</i> ) IN WATERHOLES AT THE MAYA FOREST: BELIZE, GUATEMALA AND MEXICO. Wilber E. Martínez, Rafael A. Reyna-Hurtado, José F. Moreira-Ramírez, Reynold N. Cal and Stevan S. Reneau	25
PROPUESTA DE PROPAGACIÓN DE <i>Sagittaria macrophylla</i> (ALISMATACEAE) USANDO AL LIRIO ACUÁTICO ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) COMO ABONO ORGÁNICO. Landy Miranda González, Jaime Raúl Bonilla-Barbosa, Betzy Santamaría Araúz y Brenda Rendón García	26
MOVIMIENTOS DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LOS LÍMITES DE LA ISLA BARRO COLORADO CON EL LAGO GATÚN. Claudio Manuel Monteza, Patrick Jansen y Jacalyn Giacalone	26
INVENTARIO FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO DE INTERÉS INTERPRETATIVO Y DE INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR ECO TURÍSTICO DEL MUNICIPIO DE PUERTO CORTÉS, HONDURAS. Walter Esaú Orellana Canales y Einstein A. Flores	27
SIMILITUD FLORÍSTICA EN SABANAS DE MÉXICO Y NORTE DE CENTROAMÉRICA: ANÁLISIS DE LA FAMILIA POACEAE. Juan Javier Ortiz-Díaz, Juan José Ancona y Juan Tun-Garrido	28
LAS MARIPOSAS Y EL PAISAJE: ESTUDIO DE CASO AL NORTE DEL TOLIMA, COLOMBIA. Leonardo A. Ospina-López, M. Gonzalo Andrade-C. y Gladys Reinoso-Flórez	28
SITUACIÓN ACTUAL, NECESIDADES Y RETOS DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LATINOAMÉRICA. Angeles Janneth Flórez, Greta Cerecedo-Palacios, Cristina González Sergio, Daniela Medellín, Andrea Morales, Adriana Portillo, José F. González-Maya, Jesús Pacheco, Steven Sevillano, Horacio Zeballos, Gerardo Ceballos, Andrés García y Lourdes Martínez-Estévez	29
NON-INVASIVE GENETIC FELID SCAT SAMPLING REVEALS DIET SHIFTS, BUT LITTLE DIFFERENCE IN ENDOPARASITES AND GLUCOCORTICOIDS, INSIDE AND OUTSIDE PROTECTED AREAS IN BELIZE. J. Bernardo Mesa Cruz, Janine L. Brown, Lisette P. Waits and Marcella J. Kelly	30
PATRONES REPRODUCTIVOS DE LA QUIROPTEROFAUNA EN UN RELICTO DE BST, TOLIMA-COLOMBIA. Leidy Azucena Ramírez-Fráncl, Leidy Viviana García Herrera y Gladys Reinoso-Flórez	30

DIVERSIDAD DE SERPIENTES (SQUAMATA: SERPENTES) DEL SECTOR QUEBRADA GONZÁLEZ, PARQUE NACIONAL BRAULIO CARRILLO, COSTA RICA. Daniel Ramírez Arce, Jonathan Vega Coto, Wouter Baaijen, Alejandro Zúñiga, Allan Artavia León y Jorge Mauricio de la O.	31
EFEEMEROPTEROS-TRICOPTEROS-PLECOPTEROS, FAUNA RELEVANTE EN LA EVALUACION DE LA CALIDAD DE AGUA DE UNA CUENCA ANDINA COLOMBIANA. Gladys Reinoso Flórez y Adriana Marcela Forero Cespedes	31
HIDRÓFITAS INVASORAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO. Brenda Rendón García, Jaime Raúl Bonilla-Barbosa y Betzy Santamaría Araúz	32
EFFECTS OF CONTROLLED BURNING FOR CONSERVATION OF NATURAL <i>Pinus tropicalis</i> MORELET. Beatriz Rodríguez Alfaro, Isoel Urrutia Hernández, José. A Hernández Abreu, José Antonio Bravo Iglesias, José Germán Flores Garnica, Luis Wifredo Martínez Becerra and Martha Bonilla Bichot	33
ESTADO DE LA CONSERVACIÓN DEL COLIBRÍ ESMERALDA ( <i>Amazilia luciae</i> ) EN EL BOSQUE SECO TROPICAL DEL VALLE DE AGALTA, HONDURAS. Fabiola Rodríguez, Dorian Escoto, Thelma Mejía Ordóñez, Lilian Ferrufino-Acosta, Saby Y. Cruz, Joseph Duchamp, Josiah Townsend y Jeffery L. Larkin	33
RAPID LAND USE ASSESSMENT USING RANDOM 1-HA SPOTS WITH OPEN SOURCE SOFTWARES. Ariel Rodríguez-Vargas	34
USING PUMA OCCUPANCY TO EXAMINE THE IMPORTANCE OF MICROHABITAT AND LANDSCAPE HABITAT VARIABLES ACROSS SEVEN SITES IN BELIZE. Christopher B. Rowe and Marcella J. Kelly	35
CIENCIA CIUDADANA COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR FAUNA ATROPELLADA EN LAS CARRETERAS DE COSTA RICA. Joel C. Sáenz y Diego Gutiérrez	35
ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO CON HIDRÓFITAS EXÓTICAS INVASORAS: EL LIRIO ACUÁTICO ( <i>Eichhornia crassipes</i> ). Betzy Santamaría Araúz y Jaime Raúl Bonilla-Barbosa	36
ESTIMATING POPULATION SIZES OF OCELOTS ( <i>Leopardus pardalis</i> ) IN SEVEN STUDY SITES OVER MULTIPLE YEARS IN BELIZE, CENTRAL AMERICA. Christopher B. Satter and Marcella J. Kelly	37
EFEECTO DEL DISEÑO DE MUESTREO SOBRE LA ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA DE CARNÍVOROS, A TRAVÉS DEL USO DE TRAMPAS CÁMARA. Leroy Soria-Díaz, Crystian Sadiel Venegas Barrera, Alfonso Correa Sandoval y Jorge Víctor Horta Vega	37
MESOCARNIVORE MAMMALS IN THE MOUNTAIN PINE RIDGE OF BELIZE: REPORT FROM A CAMERA TRAP SURVEY. Erik Terdal	38
MURCIÉLAGOS FILOSTÓMIDOS EN SUYAPA, FRANCISCO MORAZÁN (HONDURAS): VARIACIONES TEMPORALES EN SU DIETA Manfredo Alejandro Turcios-Casco, Javier Antonio Zuniga Betanco, Hefer Daniel Ávila Palma, José Alejandro Soler Orellana, Eduardo Javier Ordoñez Trejo, Diego Iván Ordoñez Mazier y Claudio José Mejía Suazo	39
GAME HUNTING PATTERNS AND INTENSITY IN AND AROUND THE BELIZE CENTRAL CORRIDOR. Yahaira L. Urbina and Rebecca J. Foster	39
RIQUEZA Y ACTIVIDAD DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS EN PARQUES URBANOS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO. Elena Guadalupe Uribe Bencomo, Celia Isela Selem Salas y M. Cristina Mac Swiney González	40
ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE RANAS ARLEQUINES (BUFONIDAE, <i>Atelopus</i> spp.) EN PANAMÁ: ESTADO DE POBLACIONES Y ESFUERZO <i>EX SITU</i> . Roberto Ibáñez Díaz	40
FIRE ECOLOGY ECOSYSTEM CONIFER, A TOOL OF ECONOMIC AND VIABLE IN FOREST MANAGEMENT INTEGRAL IN CUBA PINAR RIVER. Isoel Urrutia Hernández, Beatriz Rodríguez Alfaro, José. A Hernández Abreu, José, Germán Flores Garnica, Luis Wifredo Martínez Becerra and José Antonio Bravo Iglesias	41
ICTIOFAUNA DEL COMPLEJO DE HUMEDALES LAGOS DE TARAPOTO, RÍOS ATACUARI, BOIAHUASÚ Y LORETOYACU, AMAZONAS, COLOMBIA. F. A. Villa-Navarro, J. G. Albornoz, C. C. Conde-Saldaña, P. T. Zúñiga-Upegui, M. Franco-Jaramillo y J. S. Usma-Oviedo	41
USO DE PILETAS ARTIFICIALES COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN PARA LA RANA VERDE ARBORÍCOLA CRÍTICAMENTE AMENAZADA ( <i>Agalychnis moreletii</i> ). Martín Viteri, Alejandro Mármol y Sergio González	42
A RAPID BIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE BILLY BARQUEDIER SUB-WATERSHED, 2015. Mark A. Wallace, Josué Aké and Karen Waight	43
EXPLORING THE GUT MICROBIOME IN NEOTROPICAL JAGUARS AND PUMAS: THE NEXT BIG THING IS REALLY SMALL. Claudia Wulsch, Lisette P. Waits, Marcella J. Kelly, George Amato, Howard Quigley and Konstantinos Krampis	43
PECES DULCEACUÍCOLAS EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA ORINOQUIA COLOMBIANA: DIVERSIDAD Y APORTES A SU CONSERVACIÓN. Jhon E. Zamudio, Vicente Preciado-Silva, Daniel Rodríguez-Cubillos y Alexander Urbano-Bonilla	44

## THEMATIC/TEMÁTICA

### CLIMATE CHANGE/CAMBIO CLIMÁTICO

<i>Lepinus</i> IN MEXICO AND THE CLIMATE CHANGE. Maxime Ferval, Luc Legal and Kalina Bermúdez-Torres	45
CAMBIO CLIMÁTICO: UNA VISIÓN DESDE LOS PUEBLOS INDÍGENAS DE TABASCO, MÉXICO. Juana García Hernández, Ana Rosa Rodríguez Luna y Eduardo Salvador López Hernández	45

DESEMPEÑO FISIOLÓGICO Y ASIGNACIÓN DE BIOMASA EN GENOTIPOS Y PROGENIE DE <i>Gmelina arborea</i> ROXB. (LAMIACEAE) Y <i>Aspidosperma spruceanum</i> BENTH. EX MÜLL. ARG. (APOCYNACEAE) EN PUERTO JIMÉNEZ, COSTA RICA. Jairo E. Hidalgo-Mora, Roberto Cordero, Carlos Ávila Arias y Rafael Murillo	46
CAPTURA, EMISIONES Y ALMACÉN DE CARBONO EN PASTOS MARINOS SOMETIDOS A PERTURBACIONES NATURALES. CASO YUCATÁN. Juan Enrique Mendoza-Martínez, Jorge Alfredo Herrera-Silveira y María de los Ángeles Liceaga-Correa	46
CAPTURA DE CARBONO EN HUERTOS FAMILIARES DE NACAJUCA, TABASCO. Nallely Moreno Gómez, Ana Rosa Rodríguez Luna y Eduardo Salvador López Hernández	47
PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL GORGOJO DESCORTEZADOR DEL PINO ( <i>Dendroctonus frontalis</i> ) EN CUATRO ESCENARIOS CLIMÁTICOS PARA HONDURAS, USANDO EL PROGRAMA MAXENT. Héctor Orlando Portillo Reyes y Fausto Elvir	48
TOLERANCIA A LA SALINIDAD DE MOLUSCOS BIVALVOS A FUTURAS ALTERACIONES POR CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL. Luis José Rangel Ruiz, Jaqueline Gamboa Aguilar, Silvia Arias García, Juan Armando Arévalo de la Cruz, Joel Montiel Moreno, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Juan de Dios Valdez Leal y Eduardo Javier Moguel Ordoñez	48
IMPORTANCIA DE LOS PARQUES URBANOS EN EL PROCESO MIGRATORIO DE LA MARIPOSA MONARCA ( <i>Danaus plexippus</i> L.). Mayra Sosa Alvarez, Gabriela Velázquez Aguilar, Jesús Jiménez Zárate, Hugo Luna Soria, Ramiro Mendieta Yañez y Óscar Ricardo García Rubio	49
USO DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL REGISTRO DE LOS CAMBIOS EN LA COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL DEL PÁRAMO CERRO VUELTAS, COSTA RICA. L. Karina Ureña-Chaves y Roberto Cordero S.	49
VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL LÍMITE ARBÓREO DE MONTE TLÁLOC, MÉXICO: UN ENFOQUE DENDROCRONOLÓGICO. Claudia C. Astudillo-Sánchez, José Villanueva-Díaz, Ángel R. Endara-Agramont, Gabino E. Nava-Bernal y Miguel A. Gómez-Albores	50

#### THEMATIC/TEMÁTICA

##### ENVIRONMENTAL SERVICES/SERVICIOS AMBIENTALES

PLANTAS ACUÁTICAS DE IMPORTANCIA EN LA DEPURACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS, UNA REVISIÓN EN MÉXICO. Jonhathan Cabrera Martínez y Jaime Raúl Bonilla-Barbosa	51
FLORA Y FAUNA UTILIZADA CON FINES MEDICINALES EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO. Miguel Alberto Magaña Alejandro, Merly Iveth Magaña Rodríguez, Graciela Beauregard Solís y Alejandro González Hernández	51
INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LAS ÁREAS VERDES URBANAS DE DOS CIUDADES DE COSTA RICA. Vanessa Morales-Cerdas, Tania Bermúdez Rojas, Marilyn Romero Vargas y Lilliana Piedra Castro	52

#### THEMATIC/TEMÁTICA

##### SUSTAINABLE TOURISM/TURISMO SUSTENTABLE

ESTRATEGIAS DE TURISMO SOSTENIBLE Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA ETNIA EMBERÁ DEL RÍO CHAGRES. Rolando Checa Campos	53
LOCALIZACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL PARA REALIZAR OBSERVACIÓN DE AVES: UN MÉTODO DE VALORACIÓN ALTERNATIVO. Ernesto Augusto León-Carvajal, Iván Ernesto Roldán-Aragón y Arturo Ortiz-Guerrero	53
MARINE CONSERVATION AND VOLUNTEER TOURISM: EXAMINING COMMUNITY PERCEPTIONS IN SARTENEJA, BELIZE. Sarah Ravensbergen and Noella Gray	54

#### THEMATIC/TEMÁTICA

##### BIODIVERSITY CONSERVATION (MARINE)/CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINA

OVERVIEW OF NASSAU GROUPER AND SPAWNING AGGREGATION CONSERVATION AND DECLINING NUMBERS IN BELIZE. Virginia Burns Pérez and Alexander Tewfik	55
SIZE-MATURITY INDICATORS IN QUEEN CONCH ( <i>Lobatus gigas</i> ) OF PORT HONDURAS MARINE RESERVE, BELIZE. STRENGTHENING FISHERIES MANAGEMENT AND SUSTAINABILITY. James Foley	55
ESTRUCTURA DE TALLAS Y MADUREZ SEXUAL DEL TIBURÓN GRIS <i>Carcharhinus falciformis</i> (MÜLLER & HENLE, 1839) EN EL SALVADOR. José Alberto González Leiva y Jacqueline Maythe Morán Vollatoro	56
EVALUATING THE USE OF UNMANNED AERIAL SYSTEMS (UAS) FOR BEHAVIORAL OBSERVATIONS OF MARINE MAMMALS IN BELIZE. Eric A. Ramos, Marcelo O. Magnasco, Brigid Maloney and Diana Reiss	57
IDENTIFYING HOLOTHUROID SPECIES FOUND IN BELIZEAN WATERS BY THE USE OF CALCAREOUS SPICULES. Janel V. McNab and Arlenie Rogers	57
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE TRANSMISORES SATELITALES PARA LA PROGRAMACIÓN MULTITEMPORAL EN EL ESTUDIO DE TORTUGAS MARINAS. Guadalupe Mexicano-Cíntora, Eduardo Cuevas Flores, Sandra A. Gallegos-Fernández y María de los Angeles Liceaga-Correa	58
PREFERENCIA ANIDATORIA DE <i>Eretmochelys imbricata</i> EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA COMPLEJO LOS CÓBANOS Y MACULÍ, EL SALVADOR. Carlos Mario Pacheco-Turcios	58

RENDIMIENTO PESQUERO DE RÓBALO BLANCO <i>Centropomus viridis</i> DURANTE AÑO CLIMÁTICO ATÍPICO EN LA ZONA DE PESCA ESPINO-ICACAL, EL SALVADOR. Marcelo Puro	59
REPRODUCTIVE CYCLE OF <i>Holothuria mexicana</i> SEA CUCUMBER IN BELIZE. Arlenie Rogers	60
DEFINING SUCCESS FOR ACTIVE ACROPORID RESTORATION: RESULTS FROM TEN YEARS OF WORK IN SOUTHERN BELIZE. Lisa Carne and Les Kaufman	60

#### THEMATIC/TEMÁTICA

##### PROTECTED AREAS MANAGEMENT (MARINE)/ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (MARINAS)

APPROACHES TO LIONFISH CONTROL IN BELIZE: DO NTZS NEED ADDITIONAL SUPPORT? Jennifer K. Chapman, Stephanie Green, Anna L. Simmons, Lucy Anderson and Charlotte L. A. Gough	61
IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL ÁREA MARINA DE PESCA RESPONSABLE DEL SECTOR DE COSTA DE PÁJAROS, PUNTARENAS, COSTA RICA. Sara Cognuck González, Arelys González Venegas y Enzo Barrientos Ávila	61
PROMOTING SUSTAINABLE FISHERIES IN BELIZE THROUGH THE USE OF AN ENTERTAINMENT-EDUCATION RADIO DRAMA-PUNTA FUEGO. Ralna Lewis and Sean Southey	62

#### THEMATIC/TEMÁTICA

##### CONSERVATION OF COASTAL AND MARINE ECOSYSTEMS/CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS

SIEMBRA DIRECTA DE PROPÁGULOS DE <i>Rhizophora mangle</i> EN TRES DIFERENTES SUSTRATOS SOBRE MÓDULOS BIODEGRADABLES EN LA LAGUNA DE TAMPAMACHOCO, VERACRUZ, MÉXICO. Agustín de Jesús Basáñez Muñoz, Dulce María Carrasco Rodríguez, Arturo Serrano Solís, Liliana Cuervo López y Ascención Capistrán Barradas.	63
VULNERABILIDAD DE LOS MANGLARES ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: EL CASO DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN. Siuling Cinco-Castro y Jorge Herrera-Silveira	63
EXPLORANDO LAS REGLAS DE ENSAMBLAJE ECOLÓGICO EN LA VEGETACIÓN COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAB ISLA DE COZUMEL. Alejandro Collantes Chávez-Costa, Óscar Yam Uicab, Cruz López Contreras y Eduardo Alanís	64
TRANSLATING KNOWLEDGE INTO ACTION THROUGH ECOSYSTEM HEALTH REPORT CARDS AND ECO-AUDITS FOR THE MESOAMERICAN REEF, THE HEALTHY REEFS FOR HEALTHY PEOPLE FRAMEWORK AND TOLOS. Roberto Pott, Melanie McField, Marisol Rueda, Ian Drysdale, Ana Giro and Patricia Kramer	65
DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES BÉNTICAS EN LOS ARRECIFES ROCOSOS Y DE CORAL DE EL SALVADOR, PACIFICO CENTROAMERICANO. Johanna Vanessa Segovia	65
ARRECIFE DE CORAL DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA COMPLEJO LOS CÓBANOS, SONSONATE, EL SALVADOR. Johanna Vanessa Segovia y Alejandra Trejo	66
INNOVATIVE FISHERIES MANAGEMENT SYSTEMS ARE BEING USED IN BELIZE TO SECURE THE SUSTAINABILITY OF FISHERIES AND GENERATE GROWTH IN THE FISHERIES SECTOR. Beverly Wade, Mauro Gongora, Ramon Carcamo, Adriel Castaneda, Nicanor Requena, Larry Epstein and Julio Maa	67

#### THEMATIC/TEMÁTICA

##### PROTECTED AREAS MANAGEMENT/MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS

NATURAL REGENERATION OF TREES IN THE ECOLOGICAL RESERVE LAGUNA DE LAS ILUSIONES, VILLAHERMOSA, TABASCO, MEXICO. Ofelia Castillo-Acosta, Mónica Alamilla-Landeros y Joel Zavala-Cruz	68
MAMÍFEROS EN ÁREAS PROTEGIDAS PRIVADAS EN UN ECOSISTEMA DE SABANAS INUNDABLE DE TRINIDAD CASANARE, UNA HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN. Rubian Camilo Fernández-Rodríguez, Darwin Manuel Morales-Martínez, Miguel D. Rodríguez-Posada, Gonzalo E. Pinilla-Buitrago y Carolina Mora-Fernández	68
INVENTARIO DE AVES DE CERRO SAPO, PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ. Jorge Moisés Herrera R., Carol J. Gantes G. y Kenneth Contreras	69
ESTATUS DEL JAGUAR EN GUATEMALA, INFORME ACTUALIZADO. Rony A. García-Anleu, Gabriela Ponce-Santizo, Roan Balas-McNab, John Polisar, Víctor Hugo Ramos y Nery Solís	69
DESAFÍOS DE LAS ÁREAS PRIVADAS PROTEGIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DE VERTEBRADOS: UN ESTUDIO DE CASO EN LOS ANDES COLOMBIANOS. Giovany Guevara Cardona y Juan Camilo Gómez Salazar	70
LÍNEA BASE DE LOS MURCIÉLAGOS DEL ÁREA PROPUESTA COMO PARQUE NACIONAL CUYAMEL OMOA, HONDURAS. Jonathan Hernández, Roger Flores, Sandra Cárdenas y Gustavo Cabrera	71
¿“CERO GANADO” EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE MESOAMÉRICA? Jeremy Radachowsky	71
IMPROVING PROTECTED AREA EFFECTIVENESS THROUGH SYSTEM-LEVEL MANAGEMENT IN BELIZE. Zoe Walker, Isaias Majil, Rasheda Garcia and Joel Verde	72

#### THEMATIC/TEMÁTICA

**COMMUNITY INVOLVEMENT AND ITS IMPACTS ON CONSERVATION/PARTICIPACIÓN DE LA  
COMUNIDAD Y SUS IMPACTOS EN LA CONSERVACIÓN**

INCENTIVES TO COEXIST WITH JAGUARS AND PUMAS IN COSTA RICA. Ronit Amit and Susan K. Jacobson	73
FIRE MANAGEMENT, CONSERVATION & LIVELIHOODS: A CASE STUDY FROM SOUTHERN BELIZE. Rick Anderson and Mario Muschamp	73
INVIABILIDAD SOCIOECONÓMICA DE CRIAR <i>Caiman crocodilus</i> (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) EN CAÑO NEGRO, COSTA RICA. J. Manuel Aranda-Coello	74
LA SENDA ECOLÓGICA: UNA VISIÓN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA UNA RESERVA NATURAL URBANA. Stefan Arriaga Hernández, Irama Núñez Tancredi, Hilda Marcela Pérez Escobedo y Ana Rosa Barahona Echeverría	74
MONITOREO PARTICIPATIVO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA RUTA DE MIGRACIÓN EN MÉXICO DE LA MARIPOSA MONARCA ( <i>Danaus plexippus</i> L.). Óscar R. García Rubio, Mara Rivera Flores, Valeria Martínez Espinoza, Cristina Krüger Espinosa, Alejandro César Valdés Carrera y Hugo Luna Soria	75
PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES EN LA FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL TERRITORIO EN LA ORINOQUIA COLOMBIANA. Juan Camilo González y Carolina Mora Fernández	76
TYPOLOGY OF LIVESTOCK RANCHERS LIVING NEAR JAGUARS AND PUMAS IN COSTA RICA. Ronit Amit and Susan K. Jacobson	76
PROPUESTA DE DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO PARA USO Y CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN CASANARE, COLOMBIA. Edna Herrera, Lina Forero-Rozo y Carolina Mora-Fernández	77
CONSORCIO CONVIVIENDO CON CARNÍVOROS. Gabriela Ponce-Santizo, Rony García-Anleu, Roan Balas McNab, John Polisar, Manuel Lepe, Aldo Rodas, Óscar Cabrera, Nalini Mohan y Jeremy Radachowsky	78
TRANSITIONING TOWARD SUSTAINABLE AGRICULTURE IN MAYA COMMUNITIES OF SOUTHERN BELIZE: A CASE STUDY. Angelia Lane, Sarah McCarthy, Jennifer Solomon and Lee McLoughlin	78
¿SON LAS MEDIDAS DE MANEJO ESTABLECIDAS PARA <i>Prochilodus magdalenae</i> A NIVEL REGIONAL ADECUADAS PARA SU CONSERVACIÓN A NIVEL LOCAL (ATRATO-COLOMBIA)? Margarita María Roa y Francisco Antonio Villa	79
BIOCULTURA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL CON LOS MAYA-CHONTALES DE NACAJUCA. López Hernández Eduardo S. y Ana Rosa Rodríguez Luna	79
EMPODERAMIENTO SOCIAL: UNA ALTERNATIVA HACIA LA SUSTENTABILIDAD. Ana Rosa Rodríguez Luna, Eduardo Salvador López Hernández y Nallely Moreno Gómez	80
ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN TERRITORIAL EN ECOSISTEMAS EN LA ORINOQUIA, A TRAVÉS DE UN ENFOQUE SOCIOECOLÓGICO. Miguel E. Rodríguez-Posada, Carolina Mora-Fernández, Juan Camilo González, William Trujillo, María Mónica Henao Cárdenas, Jhon Edison Zamudio López, Javier Vicente Preciado Silva, Herón Romero, Argelina Blanco, Diego A. Carantón Ayala, Manuela Restrepo Chica, Diego Gutiérrez, Camilo Fernández-Rodríguez, Amalia Barchilón y Lina Forero-Rozo	81
SABERES LOCALES PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA PALMA DE COYOL ( <i>Acrocomia aculeata</i> (JACQ.) LODD. EX MART.) COMO RECURSO FITOGENÉTICO DE CHIAPAS. María Sílvia Sánchez Cortés, Carolina Orantes García, Alma Gabriela Verdugo Valdéz y Adriana Lucas	81
COMMUNITY-BASED SUSTAINABLE LAND USE MANAGEMENT IN SOUTHERN BELIZE. Stephanie Smith, Jaume Ruscalleda, Eugenio Ah and Michael Storey	82

**POSTERS/CARTELES**

**THEMATIC/TEMÁTICA**

**BIODIVERSITY CONSERVATION/CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

TRÁFICO ILEGAL DE AVES SILVESTRES EN CUBA: IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS Y AMENAZADAS. Fernando Abasolo Pacheco, Yarelys Ferrer Sánchez e Idael Ruiz Companioni	84
ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA DIVERSIDAD DE CETÁCEOS EN LA TEMPORADA 2015-2016, LA LIBERTAD, EL SALVADOR. Claudia Ascencio-Elizondo y Johanna Segovia-Prado	84
PALEOECOLOGÍA PARA LA RECONSTRUCCIÓN NATURAL Y CULTURAL, ECOREGIÓN LACHUÁ, COBAN, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA. Carlos Enrique Avendaño y Carla Paola del Cid López	85
NUEVOS REGISTROS DE ESCARABAJOS EROTYLIDAE (COLEOPTERA) PARA LA PROVINCIA DE DARIÉN, PANAMÁ. Luz E. Barría, Alonso Santos Murgas y Dalila Montañez	86
EFFECTO DE LA ADICIÓN DE NUTRIENTES Y AGUA EN EL CRECIMIENTO Y FISIOLÓGIA DE BRINZALES DEL BOSQUE TROPICAL SECO. Erick Calderón M., Bonnie G. Waring, Roberto Cordero y Jennifer S. Powers	86
EVALUACIÓN MASTOFAUNÍSTICA PRELIMINAR DE UN BORDE DE BOSQUE EN LAS TABLAS, COSTA RICA. Ángeles Janneth Ceballos Gerardo, Gianna Flórez-Ariza, Medellín Daniela González Sergio, Andrea Morales, Greta Cerecedo-Palacios, José González-Maya, Lourdes Martínez-Estévez, Cristina Arrivillaga, Adolfo Artavia, Diego Barragán	87

Montenegro, Ginna Gómez-Junco, Adriana Portillo-Hernández, Eileen Terrazas, Steven Sevillano, Jesús Pacheco, Andrés García y Horacio Zeballos	
COMUNIDADES FORESTALES DEL CENTRO PARA LA CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE SAN CAYETANO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO. A. Chimal Hernández, H. Reyes Rojas, I. E. Roldán Aragón, C. Hernández Díaz y J. Sánchez Robles	88
REGISTROS DE ATROPELLAMIENTO DE XENARTROS ( <i>Tamandua mexicana</i> Y <i>Choloepus hoffmanni</i> ) EN LA CARRETERA TRANSISTMICA, PANAMÁ. Mónica Contreras, Freddy González y Francisco Farnum	88
NEW RECORDS OF EDAPHIC MITES ON THE BANKS OF THE MOPAN RIVER, BELIZE. Kamira Zuelane Cooch and María Magdalena Vázquez González	89
GASTERÓPODOS DE ALGUNOS SECTORES DE PLAYA REINA, MARIATO, VERAGUAS, PANAMÁ. Darío E. Córdoba G., Idis Batista, Guadalupe Ureña y Joan Antaneda	90
PELECÍPODOS DE ALGUNOS SECTORES DE PLAYA REINA, MARIATO, VERAGUAS, PANAMÁ. Darío E. Córdoba G., Idis Batista, Joan Antaneda y Guadalupe Ureña	90
DISTRIBUCIÓN DE ATAQUES DE GRANDES FELINOS AL GANADO EN ASOCIACIÓN CON FACTORES SOCIOECONÓMICOS. Lizeth Corella y Ronit Amit	91
ELABORACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE <i>Peridium arachnoideum</i> (KAULF.) MAXON. Itzel Aime Cruz Monroy, Luz María Cano Cano, Javier Cruz Rodríguez, María Fernanda Cruz Salazar, Irandi Zacbé López Lagunas, Lizet Alejandra Rivera López, Leslie Dennis Tafoya Domínguez, Andrés Sánchez-Morales y Leticia Pacheco	92
ENSAMBLE POLÍNICO MODERNO INDICADOR DE LA COBERTURA BOScosa EN PAISAJES DE LA REGIÓN LACHUÁ, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA. Carla Paola del Cid López y Carlos Enrique Avendaño	92
BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL COLIBRÍ ESMERALDA ( <i>Amazilia luciae</i> ) EN EL VALLE DE AGALTA, HONDURAS. Fabiola Rodríguez, Dorian Escoto, Thelma Mejía Ordóñez, Lilian Ferrufino-Acosta, Saby Y. Cruz y Jeffery L. Larkin	93
RECURSO FLORAL UTILIZADO POR EL COLIBRÍ ESMERALDA ( <i>Amazilia luciae</i> ) EN EL VALLE DE AGALTA, HONDURAS. Fabiola Rodríguez, Saby Y. Cruz, Lilian Ferrufino-Acosta, Thelma Mejía Ordóñez, Dorian Escoto y Jeffery L. Larkin	94
DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE URBANO EN FUERTE DAVIS, COLÓN, PANAMÁ. Francisco Farnum Castro	94
MANEJO DE ÁRBOLES NATIVOS PARA REFORESTACIÓN URBANA EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO. Álvaro Flores-Castorena, Domitila Martínez-Alvarado y Jaime Raúl Bonilla Barbosa	95
ABUNDANCIA TEMPORAL DE LARVAS DE OSTIÓN ( <i>Crassostrea virginica</i> ) EN EL ECOSISTEMA CARMEN-PAJONAL-MACHONA, TABASCO. Arturo Garrido-Mora, Yessenia Sánchez-Alcudia, Francisco Javier Félix-Torres, Andrés Granados-Berber, José Luis Palma-Ramos, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez, Rosa Amanda Florido-Araujo, Violeta Carrera-Ruíz y Daniel Salas-Ruiz	96
DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MURCIÉLAGOS EN HUERTOS FAMILIARES DE COOPERATIVA, OXKUTZCAB, YUCATÁN, MÉXICO. Gilda Gómez de Regil, Celia Isela Selem Salas y Juan Tun Garrido	96
EFFECTO DE SOMBRA OROGRÁFICA SOBRE LA DIVERSIDAD DE HELECHOS EN CERRO DEL BORREGO, VERACRUZ, MÉXICO. Osiris Guerrero-Infante, Regina Martínez-Espín, Martha Abril Carrillo-Ríos, Catalina Soto-Urrutia, José David Vargas-Arteaga, Laura Guzmán-Cornejo, Andrés Sánchez-Morales y Leticia Pacheco	97
ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE LAS PLANTAS MEDICINALES DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO Y ZONAS ALEDAÑAS. Claudia Hernández Díaz, Aurora Chimal Hernández, Noé N. Hernández Valencia y M. Odilia Sandoval Rosas	98
MITOCHONDRIAL DIVERSIFICATION OF CHORTÍS HIGHLAND ANOLES (SQUAMATA: DACTYLOIDAE). Erich P. Hofmann and Josiah H. Townsend	98
REINTRODUCTION OF CAPTIVE-REARED PARROTS: SELECTING, TRAINING, AND RELEASING PARROTS FOR SUCCESSFUL REINTRODUCTIONS. Arelis Jhonson-Camacho and Thomas H. White, Jr.	99
ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y CRECIMIENTO EN TRES ESTADIOS SUCESIONALES. Juan José Cámara Moguel, Luisa del Carmen Cámara Cabrales y Patricia Negreros Castillo	99
RELACIÓN LONGITUD-PESO DE <i>Rhamdia guatemalensis</i> Y <i>Rhamdia laticauda</i> EN UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE OAXACA, MÉXICO. César Camilo Julián Caballero, Emilio Martínez Ramírez y Rosa María Gómez Ugalde	100
TIEMPO DE ECLOSIÓN DE HUEVOS EN DIAPAUSA III DEL PEZ ANUAL <i>Millerichthys robustus</i> Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE. José Ángel Labastida-Valerio, Andrés Sotelo-Viveros y Miguel Ángel Mosqueda-Cabrera	100
NUEVOS REGISTROS Y ESPECIES DE ESCARABAJOS LONGICORNIOS (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ Y LA REGIÓN NORESTE DE SURAMÉRICA. Alfredo Lanuza-Garay	101
ESPECIES DE <i>Megaceus</i> (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) ASOCIADOS A <i>Merremia umbellata</i> (CONVOLVULACEAE) EN TABASCO, MÉXICO. María Trinidad López-López, Alejandra Javier-Castillo, Aracely de la Cruz-Pérez y Manuel Pérez-de la Cruz	102
ENDANGERED <i>Lepus flavigularis</i> PREFERRED TO ESTABLISH ITS FEEDING AND RESTING SITES ON PASTURE WITH CATTLE PRESENCE. Alma Luna-Casanova, Tamara Rioja-Paradela, Laura Scott-Morales and Arturo Carrillo-Reyes	102
MACROMAMÍFEROS TERRESTRES PRESENTES EN DIFERENTES TIPOS DE HÁBITAT DE LA PENÍNSULA DE OSA, COSTA RICA: UNA METODOLOGÍA DE CÁMARAS-TRAMPA. Virna Morán, Kimberly Freid y José Salgado	103

CONDICIONES MICROCLIMÁTICAS, DISTRIBUCIÓN DE LAS COLONIAS Y ESPECIES DE QUIRÓPTEROS QUE INTEGRAN LAS CUEVAS DE CHILIBRE-CHILIBRILLO EN PANAMÁ. Orlando A. Garcés	104
DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TORTUGAS MARINAS EN LA PLATAFORMA DE YUCATÁN, MÉXICO. Erika Betzabeth Palafox-Juárez, Sandra Gallegos Fernández, María de los Ángeles Liccaga-Corra y Eduardo Cuevas	104
LACERTILIOS DE UN PARCHE DE BOSQUE SECO TROPICAL EN LA ZONA PARACENTRAL DE EL SALVADOR. José Nicolás Pérez García	105
PLANTAS ACUÁTICAS UTILIZADAS EN EL ACUARISMO EN EL MUNICIPIO DE CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO. Luz Natalia Jiménez Vega y Jaime Raúl Bonilla-Barbosa	105
EVALUACIÓN RÁPIDA DE AVES EN “FINCA LAS ALTURAS DE COTÓN”, COSTA RICA. Gerardo Ceballos, Greta Cerecedo-Palacios, Andrés García, José F. González-Maya, Lourdes Martínez, Jesús Pacheco, Adriana Portillo-Hernández, Steven Sevillano, Paulina Vázquez y Horacio Zeballos	106
RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN EL ECOPARQUE EL ESPINO, EL SALVADOR. Adriana Portillo Hernández y Walter Méndez Rivera	107
INVENTARIO DE GASTROPODA EN LA COSTA ARRIBA DE LA PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ. Rolando Rodríguez y Shareyka Hernández	107
VARIABILIDAD GENÉTICA DE ORGANISMOS FUNDADORES DE <i>Dermatemys mawii</i> EN LA GRANJA NACAJUCA DEL ESTADO DE TABASCO. Liliána Sánchez-de los Santos, Julia María Leshner-Gordillo, Manuel Ignacio Gallardo-Álvarez, Claudia Elena Zenteno-Ruiz y Guadalupe Gómez-Carrasco	108
PARASITISMO DE <i>Whitfieldiellus variegatus</i> (MARSH) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE), SOBRE <i>Tybalma ianthe</i> DILLON & DILLON (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) EN EL PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ. Alonso Santos Murgas, Oscar G. López Ch. y Alfredo E. Lanuza G.	109
EFEECTO DE LA PROLONGADA ÉPOCA SECA 2015-2016; EN LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE ABEJAS EUGLOSSINI, EN EL PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ. Alonso Santos Murgas y Oscar G. López Ch.	109
RIQUEZA DE QUIRÓPTEROS EN CAMPUS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS AGROPECUARIAS, UNIVERSIDAD, AUTÓNOMA DE YUCATÁN, MÉXICO. Celia Isela Sélem Salas, Juan Chablé Santos, Alejandro Suárez Galaz, Roger Zetina Muñoz y Mirna Erendira Estrella Martínez	110
DIVERSIDAD DE QUIRÓPTEROS EN EL RANCHO HOBONIL, TZUCACAB, YUCATÁN, MÉXICO. Celia Isela Sélem Salas, Mirna Erendira Estrella Martínez, Javier Sosa Escalante y Silvia Hernández Betancourt	111
CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE CUERPOS DE AGUA TEMPORALES, HÁBITAT DEL PEZ ANUAL <i>Millerichthys robustus</i> EN VERACRUZ, MÉXICO. Luis Toledo-Tellez, Claudia Hernández-Melo, Rosa Esmeralda Becerra-García y Miguel Ángel Mosqueda-Cabrera	111
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS TARÁNTULAS DEL GÉNERO <i>Brachypelma</i> EN MESOAMÉRICA. Holger Weissenberger, Yann Hénaut, Salima Machkour M'Rabet y Luc Legal	112
ESTRATIFICACIÓN VERTICAL Y COMPOSICIÓN DE COMUNIDADES DE ABEJAS DE LAS ORQUÍDEAS (HYMENOPTERA: EUGLOSSINI) EN UN ÁREA PROTEGIDA DE PANAMÁ. Alonso Santos Murgas, Adrián Garibaldo-Rudas, Orlando Garcés y Freddy Nay-Rodríguez	113

#### THEMATIC/TEMÁTICA

#### CLIMATE CHANGE/CAMBIO CLIMÁTICO

INFLUENCIA CLIMÁTICA EN EL RECLUTAMIENTO DE <i>Pinus hartwegii</i> LINDL. DEL ECOTONO BOSQUE-PASTIZAL ALPINO EN MONTE TLÁLOC, MÉXICO. Claudia C. Astudillo-Sánchez, José Villanueva-Díaz, Ángel R. Endara-Agramont, Gabino E. Nava-Bernal y Miguel A. Gómez-Albores	114
EL CAMBIO CLIMÁTICO CAUSA LA EXTINCIÓN DE POBLACIONES DE <i>Millerichthys robustus</i> (TELEOSTEI: RIVULIDAE). Claudia Hernández-Melo, Rosa Esmeralda Becerra-García, Andrés Moctezuma Sotelo-Viveros y Miguel Ángel Mosqueda-Cabrera	114
FITORREMEDIACIÓN DE LIXIVIADOS A TRAVÉS DE <i>Chrysopogon zizanioides</i> COMO UNA ALTERNATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO, EN INSTALACIONES DE PROMOTORA AMBIENTAL (PASA). Sugely López- Martínez, Y. Celis Ignacio López, Víctor Hugo Lara Corona, José Rodolfo Velázquez Martínez y Marcela Méndez Cano	115
EFFECT OF PRECIPITATION ON CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, AND CH <sub>4</sub> SOIL EMISSIONS IN A SEASONALLY DRY TROPICAL FOREST IN COSTA RICA. Ericka Salas, Andrea Vincent, Ana Gabriela Perez, Braulio Vilchez, Jennifer Powers, Roberto Cordero and Cristina Chinchilla-Soto	116

#### THEMATIC/TEMÁTICA

#### COMMUNITY INVOLVEMENT AND ITS IMPACTS ON CONSERVATION/PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD Y SUS IMPACTOS EN LA CONSERVACIÓN

GUARDIANES DE LA CUENCA: DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICACIONALES PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL CANAL. Rolando Checa Campos, Omar Rodríguez, Maximiliano Espinosa y Ricardo Lawrence	117
--	-----

EL JARDÍN INTERNACIONAL DE CICADAS DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ. Yinkiria Lorena Cheng Orobio y Jorge A. Mendieta	117
CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COLÓN. Vera de la Cruz	118
USOS LOCALES DE LA ICTIOFAUNA DE LA PARTE OAXAQUEÑA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE TEHUACÁN-CUICATLÁN. César Camilo Julián Caballero, Emilio Martínez Ramírez y Rubí Marcos Gómez	118
MANAGEMENT PRACTICES AND COMMUNITY INVOLVEMENT IMPROVES THE SUCCESS OF REFORESTATION PROJECTS IN ABANDONED TROPICAL PASTURES OF THE CARIBBEAN LOWLANDS IN LIMÓN, COSTA RICA. Andrés Rodríguez and Roberto Cordero	119

#### THEMATIC/TEMÁTICA

#### CONSERVATION OF COASTAL AND MARINE ECOSYSTEMS/CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

SEA TURTLE MONITORING DURING A SEISMIC SURVEY BY THE R/V MAURICE EWING OFF THE NORTHERN YUCATÁN PENINSULA, MÉXICO. Eduardo Cuevas and Meike Holst	121
PREFERENCIA DE HÁBITATS BENTÓNICOS POR TORTUGAS POST-ANIDANTES DE LAS ESPECIES <i>Eretmochelys imbricata</i> Y <i>Chelonia mydas</i> EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO. Eduardo Cuevas, María de los Ángeles Liceaga-Correa, Abigail Uribe-Martínez y Erika Betzabeth Palafox-Juárez	121
DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA ESCIFOMEDUSA <i>Stomolophus meleagris</i> EN UN SISTEMA LAGUNAR DEL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO. Francisco Javier Félix-Torres, Arturo Garrido-Mora, Yessenia Sánchez-Alcudia, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez, José Luis Ramos-Palma, Violeta Ruiz-Carrera, Arturo Granado-Berber y Daniel Sala-Ruiz	122
AMENAZAS DE <i>Macrobrachium carcinus</i> (PIGUA) IMPORTANTE PESQUERÍA ARTESANAL LIGADA A COSTUMBRES REGIONALES DE TABASCO, MÉXICO. Arturo Garrido-Mora, Yessenia Sánchez-Alcudia, Francisco Javier Félix-Torres, Andrés Granados-Berber, José Luis Palma-Ramos, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez, Rosa Amanda Florido-Araujo, Violeta Carrera-Ruiz y Daniel Salas-Ruiz	123
VARIACIÓN TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON EN EL BORDO LA PALAPA, MORELOS, MÉXICO. G. Ruíz-Pérez, J. L. Gómez-Márquez, B. Peña-Mendoza, J. L. Guzmán-Santiago y R. Trejo-Albarrán	123
REGISTRO DE <i>Glaucus atlanticus</i> EN LA COSTA DE EL SALVADOR, PACÍFICO DE CENTROAMÉRICA. Johanna Segovia y Gina López	124
DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA TEMPORAL DEL BAGRE DE LA FAMILIA ARIIDAE EN EL SISTEMA LAGUNAR CARMEN-PAJONAL-MACHONA, TABASCO. José Luis Ramos-Palma, Andrés Arturo Granado-Berber, Arturo Garrido-Mora, Francisco Javier Félix-Torres, Yessenia Sánchez-Alcudia, Violeta Ruiz-Carrera, Daniel Sala-Ruiz, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez y Rosa Amanda Florido-Araujo	125
ADAPTACIÓN REGIONAL DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL OSTIÓN <i>Crassostrea virginica</i> EN LA REGIÓN DEL GOLFO DE MÉXICO. Yessenia Sánchez-Alcudia, Arturo Garrido-Mora, Francisco Javier Félix-Torres, Andrés Granados-Berber, José Luis Palma-Ramos y Daniel Salas-Ruiz	125
RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE CARACOLES (MOLLUSCA: GASTROPODA) EN LAS PLAYAS DE COSTA ARRIBA Y COSTA ABAJO DE LA PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ. Luis Sánchez y Mario González	126
ESTABILIZACIÓN DEL ÁMBITO HOGAREÑO DE ALIMENTACIÓN DE LAS TORTUGAS BLANCA ( <i>Chelonia mydas</i> ) Y CAREY ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ) EN EL GOLFO DE MÉXICO. Abigail Uribe-Martínez, Eduardo Cuevas y María de los Ángeles Liceaga-Correa	126
COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON EN EL ÁREA LOS REMOS, BAHÍA DE JIQUILISCO, USULUTÁN, EL SALVADOR. Ana Martha Zetino Calderón y Karen Marisol Galdámez Castaneda	127

#### THEMATIC/TEMÁTICA

#### PROTECTED AREAS MANAGEMENT/MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS

PROGRAMA DE MONITOREO DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN PRIORIZADOS EN LA SERRANÍA DE PIRRE, PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ. Allys J. Lu Modestín	128
EVALUATING THE MANAGEMENT EFFECTIVENESS OF BACALAR CHICO MARINE RESERVE, BELIZE. Tyrell Reyes, Olivia Lacasse, Daniela Escontrela, Jennifer Chapman, Hannah Gilchrist and Charlotte Gough	128

#### THEMATIC/TEMÁTICA

#### SUSTAINABLE TOURISM/TURISMO SUSTENTABLE

AVISTAMIENTOS DE CETÁCEOS Y FAUNA ACOMPAÑANTE EN LOS RECORRIDOS TURÍSTICOS EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA LOS CÓBANOS, EL SALVADOR, SONSONATE. Diego Fernando Herrera Polanco y Virginia Geraldine Ramírez H.	130
EVALUACIÓN DEL VALOR ECOTURÍSTICO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA COLIMA, SUCHITOTO, EL SALVADOR. Óscar Wilfredo Paz Quevedo y Juan José Cerrato	130



## SYMPOSIUM PRESENTATIONS/PRESENTACIONES DE SIMPOSIOS

### INTERNATIONAL WILDLIFE TRAFFICKING SYMPOSIUM/SIMPOSIO TRÁFICO INTERNACIONAL DE VIDA SILVESTRE

SNAPSHOT OF ILLEGAL WILDLIFE TRADE IN MESOAMERICA. Adrian Reuter	132
CASE STUDY: CURRENT STATUS AND TRENDS IN BELIZE'S ILLEGAL MARINE WILDLIFE TRADE. Julio Maaz	132
CASE STUDY: CURRENT STATUS AND TRENDS IN BELIZE'S ILLEGAL TERRESTRIAL WILDLIFE TRADE. Edgar Correa	132
CASE STUDY: CURRENT STATUS AND TRENDS IN PETÉN'S ILLEGAL WILDLIFE TRADE. P. Cremona	133

### IV SYMPOSIUM OF MESOAMERICAN PRIMATES /IV SIMPOSIO DE PRIMATES MESOAMERICANOS

IMAGINE A BELIZE WITHOUT WILDLIFE. Zoe Walker	134
FIRST EFFORTS TO ASSESS THE CONSERVATION STATUS AND DISTRIBUTION OF THE HOODED SPIDER MONKEY. <i>Ateles geoffroyi griseusens</i> , DARIEN PROVINCE, PANAMA. Pedro G. Méndez-Carvajal, Ovidio Jaramillo, Bonarge Rodríguez, Guido Berguido, Ricardo Moreno, Jorge Garzón, Barbara Réthoré, Julien Chapuis, José Vargas and Abel Batista	134
REGIONAL MONITORING SYSTEM: COMMUNITARIAN PARTICIPATION IN SURVEYING MEXICAN PRIMATE'S POPULATION ( <i>Ateles</i> AND <i>Alouatta</i> ). Gilberto Pozo Montuy, Braulio Pinacho Guendulain, Irving Castañeda Guerrero y Gabriel Ramos Fernández	135
OUR PRIMATES ON ALERT: WE ARE LOSING THEIR FORESTS AND THEREFORE, THEIR SPECIES? Bonarge A. Rodríguez and Pedro Méndez-Carvajal	135
TOTAL POPULATION AND CURRENT DISTRIBUTION OF SQUIRREL MONKEY ( <i>Saimiri oerstedii oerstedii</i> ), CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA. Elvia Miranda-Jiménez and Pedro Méndez-Carvajal	136
THE ORION CAMERA SYSTEM (OCS), HOW TO SET THE SYSTEM AND REVIEW THE CAMERAS ONCE UP THERE. Pedro G. Méndez-Carvajal, Ivelisse Ruiz-Bernard, Luz I. Loría, Elvia Miranda, Ricardo Moreno and Bonarge A. Rodríguez	136
POPULATION SURVEY OF MAYAN SARAGUATO ( <i>Alouatta pigra</i> ) IN THE NORTH ZONE OF THE CENTLA SWAMPS BIOSPHERE RESERVE, TABASCO, MEXICO. Maritza Janet Miranda-Chan, Gilberto Pozo-Montuy, Guadalupe Velázquez Vázquez and Roberto Barrientos Medina	137
ECOLOGICAL NETWORKS: WHICH CHARACTERISTICS OF TREES ARE PREFERRED BY HOWLER MONKEYS UNDER FRAGMENTED CONDITIONS IN SOUTHEASTERN MEXICO? Natalí Ximena Sánchez Garzón, Juan Carlos Serio Silva and Wesley Dáttilo	138
PRIMATE REHABILITATION AND ITS ROLE AND CONTRIBUTION TO CONSERVATION IN BELIZE. Paul Walker, Meredith Reeve and Zoe Walker	138
PRELIMINARY OBSERVATIONS OF CROP-RAIDING BY WHITE-FACED MONKEYS IN AN AGRICULTURAL LANDSCAPE, CHIRIQUI PROVINCE, PANAMA. Luz I. Loría, Gary Esquivel, Keneth Morán and Pedro G. Méndez-Carvajal	139
ECOLOGICAL MOVEMENT IN ARBOREAL PRIMATES: THE CASE OF <i>Alouatta pigra</i> IN A FRAGMENTED LANDSCAPE. Gilberto Pozo-Montuy and Yadira M. Bonilla-Sánchez	139

### III MANATEE SYMPOSIUM/III SIMPOSIO DE MANATÍES

WATCHING A SHY MARINE MAMMAL FROM THE SKY AND UNDERWATER: A COMPARATIVE ANALYSIS OF NOVEL METHODS FOR ANTILLEAN MANATEE RESEARCH. D. N. Castellblanco-Martínez, E. A. Ramos, G. K. Arévalo-González, D. R. Reiss, M. O. Magnasco and C. A. Niño-Torres	141
ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LOS MANATÍES EN EL RÍO SAN PEDRO, TABASCO. Gissel Puc Carrasco, Benjamín Morales-Vela y León David Olivera-Gómez	141
CONSERVATION PLANNING FOR THE ANTILLEAN MANATEE ( <i>Trichechus manatus manatus</i> ) OF COROZAL BAY WILDLIFE SANCTUARY. Laura Rack, Claudia Matzdorf Brenner and Leomir Santoya	142
REGISTRO DE OSAMENTAS Y MATERIAL BIOLÓGICO DEL MANATÍ ANTILLANO EN LAS COLECCIONES CIENTÍFICAS Y MUSEOS DE HISTORIA NATURAL DE GUATEMALA. Mildred F. Corona-Figueroa	142
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PATRONES DE ACTIVIDAD DEL MANATÍ ANTILLANO ( <i>Trichechus manatus manatus</i> ) EN DOS ZONAS IMPORTANTES DE GUATEMALA. Óscar Hugo Machuca Coronado y Ester Quintana-Rizzo	143
PRIMERA CELEBRACIÓN DEL DÍA INTERNACIONAL DE LA CONSERVACIÓN DEL MANATÍ ANTILLANO EN GUATEMALA. Mildred F. Corona-Figueroa, Carla Paola del Cid López, Andrés Caal Chalib, Emilio Xol Choc y Karina Elizabeth Barrientos Escobar	144
MANATEES AS SENTINELS OF COASTAL HEALTH IN PUERTO RICO PROMPT NEW EFFORTS TOWARDS THEIR CONSERVATION. Antonio A. Mignucci-Giannoni	144

VALORES DE REFERENCIA DEL URIANALISIS EN EL MANATÍ CARIBEÑO ( <i>Trichechus manatus manatus</i> ) Lesly J. Cabrias-Contreras, Roberto Sánchez-Okrucky, Francisco de la Rosa, Antonio L. Rivera-Guzmán, Ivys M. Román-Díaz, Framalys Molina y Antonio A. Mignucci-Giannoni	144
ESTUDIO MORFOLÓGICO Y MOLECULAR DE PARÁSITOS EN MANATÍES COMO BIO-INDICADORES DE SU DISTRIBUCIÓN. Carla I. Rivera-Pérez, Susana J. Caballero-Gaitan y Antonio A. Mignucci-Giannoni	145
RESCUE AND REHABILITATION EFFORTS FOR WEST INDIAN MANATEES ( <i>Trichechus manatus manatus</i> ) IN PUERTO RICO AS PART OF THEIR CONSERVATION. Antonio A. Mignucci-Giannoni, Antonio L. Rivera-Guzmán, Tamara Alejandro-Zayas, Alma D. Alicea-Garcés, Mayela Alsina-Guerrero, Erandi A. Calderón-Yáñez, Limarie Falcón-Matos, Edward Hernández-Lara, Chabeli Iglesias-Escabí, Vanessa Méndez-Gallardo, Carol I. Padilla-Rivera, Patricia Pérez-Morales, Pedro J. Rivera-Illaraza, Carla I. Rivera-Pérez, Carlos Rodríguez-Bruno, Calina Rodríguez-Canales, Ivys M. Román-Díaz, Raúl J. Rosario-Delestre, Mario Tacher-Roffe, Sylma M. Escobar-Torres, Eric Vázquez-Mojica and Gregory D. Bossart	146
EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SUPERVIVENCIA DEL MANATÍ ANTILLANO: UN CASO DE ESTUDIO EN EL CARIBE COLOMBIANO. Dalila Caicedo-Herrera, Isabel Gómez-Camelo y Fernando Trujillo-González	146

**HOLISTIC VALUATION OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY IN MESOAMERICA SYMPOSIUM/  
SIMPOSIO VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD EN MESOAMÉRICA**

HOLISTIC VALUATION OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY IN MESOAMERICA. Ariel Rodríguez-Vargas	148
DIVERSIDAD DE ABEJAS EUGLOSSINI EN BOSQUES SEMI-CADUCIFOLIOS DE DARIÉN, PANAMÁ. Alonso Santos-Murgas y Ariel Rodríguez-Vargas	148
RIQUEZA Y ACTIVIDAD DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS (MAMMALIA: CHIROPTERA) EN BOSQUE DE MANGLE Y BOSQUE RIPARIO EN GOLFITO, COSTA RICA. Luis Girón-Galván y Melissa Rodríguez-Girón	149
ANÁLISIS ESPACIAL Y TEMPORAL DE LOS HUMEDALES COSTEROS DEL CARIBE SUR DE COSTA RICA ENTRE 1989-2014. Maikol Castillo Chinchilla, Lilliana Piedra Castro y José Pablo Carvajal Sánchez	150
DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE VERTEBRADOS SILVESTRES, EN EL PARQUE NACIONAL SANTA FÉ, PROVINCIA DE VERAGUAS, PANAMÁ. Josué Ortega, R. Moreno, N. Meyer, I. Cisneros y E. Flores	150
MANEJO HOLÍSTICO DEL CULTIVO DE AMARANTO EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO. Rogelio Oliver Guadarrama, Andrea Elizabeth Granjeno Colín, María Eugenia Bahena Galindo, Bruno Francisco Ariza Flores, Lucio Pastrana y Monserrat Castro Torres	151
CONSERVACIÓN BIOLÓGICA BASADO EN LA COMUNIDAD. Roberval T. de Almeida	152
EL VALOR DE LA NATURALEZA DESDE DE LA LITERATURA. Leydis Torres Samudio	152
EVALUACIÓN DE LA "POBLACIÓN VIVIENDO EN ÁREAS COSTERAS" EN LA GESTIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA LA AMISTAD, PANAMÁ. Lilliana María Piedra Castro, Ariel Rodríguez-Vargas y Maikol Castillo Chinchilla	153
LA AVIFAUNA DE LA FINCA LOS TOTUMOS: ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ. Kenia Castañeda, Jorge Moisés Herrera y Francisco Ricardo Farnum Castro	153
MODELO DE VALORACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES EN LOS ECOSISTEMAS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ. Marta García Olmedillas y Ariel Rodríguez-Vargas	154
¿SON LAS ÁREAS PROTEGIDAS EN PANAMÁ LO SUFICIENTE PARA SOSTENER COMUNIDADES DE UNGULADOS INTACTAS? Ninon Meyer, Ricardo Moreno, Patrick Jansen, Josue Ortega, Elliot Brown y E. Sánchez	155
DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA EN EL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ, CHIRIQUÍ, OCCIDENTE DE PANAMÁ. César Gutiérrez y Madian Miranda	155

**XII MESOAMERICAN SYMPOSIUM OF PSITTACIFORMS CONSERVATION/XII SIMPOSIO  
MESOAMERICANO DE CONSERVACIÓN DE PSITTACIFORMES**

AVANCES HACIA LA CONSERVACIÓN DE <i>Amazona auropalliata</i> (PSITTACIDAE) EN LA COSTA DEL PACÍFICO DE GUATEMALA. Cristina Arrivillaga	157
SCARLET MACAWS ( <i>Ara macao</i> ) ON ISLA COIBA: A CONSERVATION ASSESSMENT. Mark Stephen McReynolds, Javier Elizondo, Karen McReynolds and Ana Chong	157
LA LORA CABEZA AMARILLA ( <i>Amazona oratrix</i> ), UNA ESPECIE EN PELIGRO EN HONDURAS. Roger Flores, G. Cabrera y Lorakim Joyner	158
UPDATING THE STATUS OF THE YELLOW-HEADED PARROT ( <i>Amazona oratrix</i> ) IN BELIZE: INITIAL FINDINGS. Charles Britt	158
PSITÁCIDOS EN MORELOS, MÉXICO (GUACAMAYAS, LOROS Y PERICOS). Fernando Urbina Torres	159
CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y ECOLÓGICA DE NIDOS NATURALES DE <i>Ara macao</i> EN EL TERRITORIO INDÍGENA MABITA-RUS RUS, HONDURAS. Fausto Antonio Elvir Valle, Héctor Orlando Portillo Reyes y Lorakim Joyner	159
AVIAN CONSERVATION MEDICINE AND HEALTH MONITORING OF WILD PSITTACINES. Lorakim Joyner, DVM, MPVM and MDiv	160
IN SITU CONSERVATION EFFORTS BY THE SCARLET MACAW WORKING GROUP IN THE CHIQUIBUL FOREST FROM 2012 TO 2015. Isabelle Paquet-Durand	160

LA GUARA ROJA ( <i>Ara macao cyanoptera</i> ) ESPECIE SOMBRILLA PARA LA CONSERVACIÓN DEL TERRITORIO INDÍGENA DE MABITA Y RUS RUS. Héctor Orlando Portillo Reyes y Fausto Elvir Lorakim Joyner	161
USO DE NIDOS ARTIFICIALES POR LORA NUCA AMARILLA ( <i>Amazona auropalliata auropalliata</i> ) EN EL CORREDOR PASO DEL ISTMO, NICARAGUA. Martín Lezama López, Kimberly Williams-Guillén, Marlon Sotelo Reyes, Thomas White Jr., Wayne Arendt y Maikel Cañizares	161
YELLOW-HEADED PARROT CONSERVATION IN CENTRAL BELIZE. Jamal Andrewin-Bohn	162

**MESOAMERICAN SYMPOSIUM OF WHITE-LIPPED PECCARY/SIMPOSIO MESOAMERICANO DE  
PECARÍ LABIOS BLANCOS**

WHITE-LIPPED PECCARY TRENDS IN NICARAGUA'S BOSAWAS BIOSPHERE RESERVE. John Polisar and Fabricio Díaz Santos	163
ÁREA POTENCIAL DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA JAGÜLLA ( <i>Tayassu pecari</i> ) EN HONDURAS. Héctor Orlando Portillo Reyes y Fausto Elvir	163
STATUS AND DISTRIBUTION OF WHITE-LIPPED PECCARIES IN BELIZE: COMPILING AVAILABLE KNOWLEDGE. Maarten P. G. Hofman	164
CONSERVACIÓN DEL PECARÍ DE LABIOS BLANCOS ( <i>Tayassu pecari</i> ) EN LA RESERVA DE BIOSFERA MAYA, GUATEMALA. José F. Moreira-Ramírez, Rafael Reyna-Hurtado, Rony García-Anleu, Melvin Mérida, Gabriela Ponce-Santizo, Mircea Hidalgo-Mihart, Eduardo Naranjo y Milton Ribeiro	164
WHITE-LIPPED PECCARY ( <i>Tayassu pecari</i> ) IN CALAKMUL, MEXICO, 10 YEARS OF RESEARCH. Rafael Reyna	165

**ORAL PRESENTATIONS/PRESENTACIONES ORALES  
THEMATIC/TEMÁTICA**

**BIODIVERSITY CONSERVATION/CONSERVACIÓN DE LA  
BIODIVERSIDAD**

**SAVING JAGUARS FOR THE NEXT GENERATION: LESSONS AND IMPLICATIONS  
FROM THE PROBLEM JAGUAR REHABILITATION PROGRAM**

Jamal Andrewin-Bohn and Sharon Matola

---

The Belize Zoo & Tropical Education Center; P.O. Box 178, Belmopan, Cayo District, Belize. E-mail:education@belizezoo.org

---

The jaguar (*Panthera onca*) is the largest of the five species of wildcat native to Belize. They have become a threatened species due to habitat and prey loss, hunting, and direct persecution by humans. Human-jaguar conflict typically occurs when “problem” jaguars enter a community and hunt livestock and domesticated animals. These cats are almost always individuals that are older, injured, or sick, and thus cannot compete successfully with other healthy individuals for food and territory. This has usually led to the animal being shot or poisoned by farmers attempting to protect their livelihoods. In an attempt to reduce the number of jaguar killings, in 2003, The Belize Zoo, in collaboration with the Government of Belize, and the US Fish & Wildlife Service began a program to rescue jaguars that were known to be repeated livestock predators. To date, over 20 jaguars have been rescued and placed in the PJRP. The program has grown from intervening in the lives of jaguars at risk, to empowering global jaguar conservation efforts. Successfully rehabilitated jaguars have moved on to contribute to the survival of their species through breeding programs approved by the Jaguar Species Survival Program (SSP) in North America. Dynamic education campaigns have been crafted around the PJRP, to empower public awareness and appreciation of this iconic species. Extensive veterinary care and research have provided unique insight into the history of these cats and the implications of the problem jaguar issue in Belize. Safeguarding connectivity between forested areas, social collaboration, and stronger emphasis on responsible livestock management practices would provide numerous benefits to rural communities throughout Belize. Building a cadre of jaguar conservation stakeholders in Belize would be a vital element as part of a long-term solution to reduce and prevent human-jaguar conflicts, and help to ensure the survival of jaguars into the future.

**DENSODEPENDENCIA NEGATIVA EN PLÁNTULAS PRESENTES EN EL CAMINO  
DEL OLEDUCTO, PARQUE NACIONAL SOBERANÍA, PANAMÁ**

\*Yostin J. Añino R<sup>1,5</sup>, Maythe Morán<sup>3</sup>, Alexia Martínez<sup>3</sup>, Álvaro Vega<sup>4</sup> y Víctor Bravo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnologías, Universidad de Panamá. <sup>2</sup>Centro Regional de Veraguas, Universidad de Panamá. <sup>3</sup>Universidad de El Salvador. <sup>4</sup>Universidad de Costa Rica. <sup>5</sup>Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Universidad de Panamá, Apartado Postal 1008-00021, Panamá, República de Panamá. E-mail: yostin0660@gmail.com

---

Las interacciones entre plantas y sus herbívoros probablemente juegan un papel clave en la generación y mantenimiento de la diversidad de plantas en los trópicos. Este trabajo muestra como

la densodependencia negativa de una planta favorece a los insectos herbívoros a consumirlas con mayor facilidad y como este mecanismo contribuye con la diversidad de plantas en los bosques tropicales. Realizamos este estudio en el camino del Oleoducto, Parque Nacional Soberanía ubicado en las siguientes coordenadas geográficas 9°03'30" LN y 79°37'30" LO. Marcamos 20 cuadrantes de 1 m<sup>2</sup> cada uno, identificando por morfotipos las plántulas dentro del cuadrante, así como el porcentaje de herbívora y patogenicidad, considerado la cantidad hojas afectadas. Se obtuvo una muestra de 251 organismos de 18 morfotipos diferentes a los que les aplicamos el índice de diversidad de Shannon y de dominancia de Simpson utilizando el programa PAST3 Versión 1.0.0.0. Las correlaciones presentadas en este trabajo fueron realizadas en el programa R (v. 0.98.953, © 2014). Los resultados muestran relación negativa de la herbívora con el aumento de la diversidad ( $r = 0.1912$ ,  $p = 0.053$ ), a pesar de que no hubo relación entre la herbívora y el índice de dominancia ( $r = 0.2028$ ,  $p = 0.391$ ). En cuanto a la presencia de patógenos, no hubo relación con la diversidad ( $r = -0.097$ ,  $p = 0.6819$ ), ni con la dominancia de especies ( $r = -0.1749$ ,  $p = 0.4607$ ). De acuerdo con la hipótesis de Janzen (1970) y Connell (1971), los enemigos naturales que son específicos de un hospedero favorecen la diversidad de especies e influyen en la estructura de las comunidades de plantas, concluyendo que la densodependencia negativa en una planta está ligada al grado de especificidad de un herbívoro y la diversidad de otras plantas a su alrededor.

## **NUEVAS APORTACIONES A LA ECOLOGÍA DE ANIDACIÓN DEL *Caiman crocodilus* EN CAÑO NEGRO, COSTA RICA**

J. Manuel Aranda-Coello<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia 1350-3000, Costa Rica. <sup>2</sup>Red Mesoamericana y del Caribe para la Conservación de Anfibios y Reptiles (MesoHERP). E-mail: m.aranda.coello@gmail.com

---

Se describen nuevos aspectos y observaciones sobre la ecología de anidación del *Caiman crocodilus*, en Refugio de Vida Silvestre Caño negro. Entre junio y agosto del 2012-13 se realizaron caminatas para localizar áreas de anidación. Durante el periodo de estudio se localizaron 25 nidos de *C. crocodilus*, encontrando cuatro áreas de nidificación, tres de ellas gregarias y sólo una aislada. En general los nidos presentaron un diámetro en promedio de  $110 \pm 20$  cm, así como una altura de  $100 \pm 10$  cm, a una distancia promedio de la orilla de los cuerpos de agua  $6.50 \pm 1.00$  m, los cuales no concuerdan con los últimos reportes hechos por Allsteadt para la misma área de estudio. Asimismo se encontró que el 80% ( $n=20$ ) estuvieron contruidos con vegetación compuesta principalmente de hojas, tallos y ramas delgadas característico de un bosque tropical húmedo (por la abundancia de especies deciduas), permitiéndole al caimán recoger por medio de arañazos con las patas las ramitas, hojas y mezcla de hojarasca. Con estas nuevas aportaciones esperamos tener una mejor realidad de la ecología, y adaptaciones de la población de *C. crocodilus* de Caño Negro.

## **ROLE OF BIODIVERSITY RESEARCH AND MONITORING IN THE MANAGEMENT AND CONSERVATION OF THE CHIQUIBUL FOREST, BELIZE**

Boris Arevalo

---

Friends for Conservation and Development, San Jose Succotz, Cayo District, Belize. E-mail: borisarevalo2008@yahoo.com

---

The Chiquibul Forest, a Key Biodiversity Area, representing an estimated 25% of all terrestrial protected areas in Belize is under pressure due to anthropogenic activities. Activities have revolved on the illegal extraction of natural resources (logging, xate, gold panning, poaching) and deforestation for milpa farming and cattle pastures. Base on satellite imagery analysis deforestation, which has been concentrated along the Belize-Guatemala western border, started circa 1983 leading to an estimated 3,772.5 ha (accumulated area) being deforested by October of 2015. Illegal xate harvesters have accumulatively extracted over 14 million leaves of *C. ernesti-augustii* alone; worth US \$ 624,592.00, while *C. oblongata* appears to be less favoured. From 2008 to the first quarter of 2015, illegal loggers had extracted 14'134,800 board feet of mahogany and cedar having a value of US \$ 30'047,116.00 within an illegal logging zone of impact of 45,567 ha. Illegal gold panning has concentrated within the Ceibo Chico and Ceibo Grande drainages recording highest activity during 2012, during which an estimated 500 "panners" were working in the area. During 2013, a freshwater macroinvertebrate study showed that the Ceibo Chico and Ceibo Grande had significant higher mean abundance of pollution tolerant macroinvertebrates ( $F = 3.59$ ,  $p = 0.0235$ ). With solid data such as this Friends for Conservation and Development, co-managers of the Chiquibul National Park, has been empowered to improve its adaptive management strategies and help governmental policy makers become more involved in the protection of biodiversity.

## COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE AVES EN DOS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL SURESTE DE MÉXICO

S. Arriaga-Weiss y J. R. Hernández-Ugalde

---

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, Villahermosa, Tabasco. E-mail: sarriaga@ujat.mx

---

En el sureste de México, la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RBPC) y el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos (APFFLT) son dos áreas naturales protegidas que abarcan 1'007,722 hectáreas de uno de los humedales más importantes de Mesoamérica y que son reconocidas como Sitios Ramsar y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). Este trabajo describe la composición y estructura de la comunidad de aves en la RBPC y el APFFLT de junio 2014 a junio 2015 en el marco de un proyecto financiado por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). Se registró un total de 264 especies (pertenecientes a 53 familias y 20 órdenes), con una representatividad de 94% de acuerdo con el estimador de riqueza Chao-1. En cuanto a la estacionalidad, 155 (58.8%) de las especies son residentes. Se muestrearon los principales tipos de vegetación; la mayor riqueza de especies se registró en los ambientes con estrato arbóreo (manglar, selva mediana perennifolia y selva baja inundable), así como en el elemento predominante en la zona (pastizales inundables). La distribución de abundancias sigue un patrón log-normal, ya que solo el 1.6% de las especies fueron muy abundantes mientras que 93.6% fueron raras. Se analizó la composición de gremios alimentarios, registrándose 10 de los cuales predominó el de insectívoros, seguido por carnívoros, omnívoros y piscívoros. En ambas áreas protegidas se registró la presencia de 28 especies enlistadas en diferentes categorías de riesgo en la Norma Oficial Mexicana SEMARNAT-059-ECOL-2010 y una especie exótica. Con base en la Lista Roja de Aves de la IUCN, cuatro especies se encuentran en riesgo y 77, aunque en la categoría LC, presentan declinaciones poblacionales. Se requiere monitorear estas especies para conocer el estatus de sus poblaciones.

## **PREDICTING THE INVASION RISK OF THE RED SWAMP CRAYFISH, *Procambarus clarkii* (DECAPODA, PROCAMBARIDAE) IN MESOAMERICA**

Juan Carlos Azofeifa-Solano<sup>1</sup> and Adrián García-Rodríguez<sup>2,3</sup>

---

<sup>1</sup>Maestría en Biología, Escuela de Biología, Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica. <sup>2</sup>Departamento de Ecología, Universidad Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 59078-900 RN, Brasil. <sup>3</sup>Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica. E-mail: eazofeifa2@gmail.com

---

The red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*, is a crustacean native from north-eastern Mexico and south-eastern USA, with a wide range of environmental tolerance and had successfully invaded several regions in North America, Africa, Western Europe and Eastern Asia. Most introductions of this species have had impacts upon regional biological communities, particularly of other crustaceans, as well as damage to levees, dams and water control structures in agricultural areas. In Mesoamerica this crayfish has been scattered reported in southern Mexico, Belize, Guatemala, Nicaragua and Costa Rica. In this work we aim to predict the potential invasive distribution of the red swamp crayfish in Mesoamerica and assess the threats to the native freshwater decapod fauna. To this end we used bioclimatic information from both native and already invaded ranges of *P. clarkii* to model its potential distribution in Mesoamerica, using a Maximum Entropy algorithm and estimates of niche expansion, unfilling and stability. Then we used the available knowledge on the biology and distribution of native decapods to list the freshwater shrimp species that may be threatened in the regions with high environmental suitability for red swamp crayfish occurrence. Our model predicts high suitability for the establishment of this crayfish in several areas in Mesoamerica, mostly in the Pacific drainage. Therefore, the freshwater prawns and crabs which distribution is restricted to these areas are more vulnerable than other prawns. Moreover, other freshwater inhabitants like insects and fishes may be threatened too. We also highlight that in some areas, like northwestern Costa Rica, large irrigation systems could be threatened by the burrowing behavior of this crayfish. Finally, we suggest that Mesoamerican countries should invest in surveying freshwater habitats to evaluate the current distribution of *P. clarkii* and regulate its management, for example by encouraging its fisheries and discouraging its aquaculture.

## **SPECIES RICHNESS OF LEAF LITTER WEEVILS (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN GUATEMALAN MONTANE ECOSYSTEMS AND THEIR USEFULNESS FOR ESTABLISHING CONSERVATION AREAS**

Manuel A. Barrios Izás<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Departamento de Biología Evolutiva, Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-399, 04510 Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Departamento de Investigación, Centro Universitario de Zacapa, Universidad de San Carlos de Guatemala. Zacapa, Guatemala. E-mail: investigacion.cunzac@gmail.com

---

Montane ecosystems have a strong importance in the conservation of a wide diversity of endemic insect fauna such as beetles. Leaf litter weevils are a hyperdiverse group with a high richness of species at tropics that could be used as biological indicator for identifying and prioritizing sites for protection. The author has intensively collected Guatemalan leaf litter weevils during the last two years in central, south and eastern Guatemala but other important mountains still remains

unsurveyed. In this study, the species richness of Guatemalan montane leaf litter weevils was estimated and its geographical distribution was predicted using DOMAIN, MAXENT, GLM and Support Vector Machine models. Molytinae, Cryptorhynchinae and Entiminae were the most specious groups, while cloud and oak forest hold the higher number of leaf litter weevils. Of the four models evaluated, GLM provided the best potential distribution niche for montane leaf litter weevils. Sites identified as important for the conservation of montane leaf litter weevils were the Volcanic Arc, Los Cuchumatanes, Quiche, Verapaces, Las Minas, San Gil, Caral and Mayan mountains. Finally, it is recommended to keep doing the inventories of leaf litter weevils at unsurveyed sites for assessing their conservation from a broad evolutionary perspective.

## **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA**

Argelina Blanco-Torres<sup>1,2</sup>, Herón Romero<sup>1</sup>, Bienvenido Bastidas<sup>1</sup>, Andrés Aponte<sup>1</sup> y Felipe Parra<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación. <sup>2</sup>Grupo de Investigaciones Investigaciones Territoriales para el Uso y Conservación de la Biodiversidad. Avenida Con. Calle 161 No. 15-61 tercer piso, Bogotá, Colombia. E-mail: argelinab@gmail.com

---

Colombia es uno de los países más diverso en anfibios y reptiles, sin embargo, estas especies enfrentan amenazas a su conservación debido a múltiples factores. Adicionalmente, gran parte del territorio colombiano y en especial la región de la Orinoquia ha sido poco muestreado y se desconoce en muchos casos el estado de conservación de estos grupos. Durante el año 2015 se ejecutaron muestreos en seis sitios de la Orinoquia colombiana por medio de recorridos libres y trampas de caída, abarcando las épocas de sequía y lluvias, a lo largo de un gradiente altitudinal (100 a 1800 m). Se registraron 39 especies de anfibios y 50 de reptiles. Seis especies estuvieron en alguna categoría de amenaza de acuerdo a IUCN y la legislación colombiana: una en Peligro Crítico, dos Vulnerables y seis dentro del Apéndice II de CITES. El mayor número de especies amenazadas se encontró en las tierras bajas. Se identificaron amenazas locales para la herpetofauna, las cuales incluyen aspectos de manejo, culturales, estado de hábitats, áreas de distribución e historia natural. Posteriormente se propusieron seis objetos de conservación, cuyos lineamientos de manejo aportarán de manera significativa a la conservación de las poblaciones y comunidades de anfibios y reptiles en la región. Este insumo es necesario para el diseño de estrategias de conservación efectiva por parte de los actores públicos y privados que hacen presencia en esta región.

## **INVESTIGATION AND IMPLICATIONS OF AMERICAN CROCODILE BEHAVIOR IN BELIZE**

Miriam Boucher<sup>1</sup>, James T. Anderson<sup>1</sup>, Marisa Tellez<sup>2</sup> and Kyle Hartman<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>School of Natural Resources, West Virginia University, Morgantown, WV 26506. <sup>2</sup>University of Santa Barbara, Marine Sciences Institute, Santa Barbara, CA 93106

---

Apex predators, like the American crocodile, have strong top-down effects in ecological communities. Crocodylians are ecosystem engineers and key indicators of hydrology, salinity, and system productivity. Populations have decreased throughout their range due to past overexploitation, and the majority of regions have seen a 30% decline in American crocodile populations. Although



protected in Belize, a small but constant percentage of animals are lost to poaching, as by-catch in fishing nets, and through conflict with people. Furthermore, as the tourism industry in Belize has flourished, development has severely affected the quality and quantity of available habitat. Crocodiles are, with increasing frequency, being driven closer to human settlement to seek out food and suitable nesting habitat. The effect of this development on crocodile ecology is not yet defined, but our project is an important step towards evaluating the impact. Through behavioral observation, the project recorded overall crocodile behavior as well as determined time-activity budgets for individuals at four sampling areas within the coastal zone. Additionally wetland human disturbance assessments (WHDA) were conducted at all sites of behavioral observation. Specific emphasis was placed on the occurrence and proportion of time dedicated to agonistic and unproductive behavior. Time activity budgets are analyzed to determine proportion of crocodile time and effort put towards various activities. These proportions and the number of specific recorded behaviors will be then analyzed in conjunction with wetland scores. Data collection and analysis is still ongoing with final results anticipated July 2016. However, observed trends indicate increased agonistic and unproductive behavior at areas rated as moderate to severe human disturbance as compared to areas with low human impact. This information is imperative to determining behavioral trends in relation to human development, and provides foundational data to assess further influence of human impact on crocodile habitat and ecology.

## CONSERVACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO COMO EL JAGUAR: EL PAPEL DE LOS DIFERENTES ACTORES

Aida Bustamante<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Rescate Tranquility. Puerto Jiménez, Golfito. Puntarenas, Costa Rica. aida.bustamante@jnsgrp.com.

<sup>2</sup>Yaguará Investigación y Conservación de Vida Silvestre. Apartado Postal 67-8203. Puerto Jiménez, Golfito, Costa Rica

---

En Costa Rica, al igual que en la mayoría de países de Centroamérica, la Conservación de especies no ha sido vista como prioridad en términos de inversión económica para llevar a cabo acciones de recuperación de poblaciones. Esto por muchas razones, pero principalmente a no siempre se cuentan con datos de campo suficientes, a la dependencia del trabajo de ONG's, a que la inversión y los trabajos son a largo plazo y a que debe dárseles continuidad para que sean exitosos (más allá de lo que dura un gobierno). Esto, unido al hecho de que la mayoría de las Áreas Protegidas no cuentan con un tamaño suficiente para mantener poblaciones *per se*, falta de conectividad en algunos casos, además de la cacería y deforestación hace que especies clave como el “jaguar” (*Panthera onca*), “chanchito de monte” (*Tayassu pecari*), “águila harpía” (*Harpia harpyja*), “oso caballo” (*Myrmecophaga tridactyla*) y “cabro de monte” (*Mazama temama*) tengan a mediano y largo plazo sus poblaciones tan comprometidas. Por ello, las iniciativas de conservación deben ser apoyadas independientemente del sector del que provengan, ya que usualmente al no haberse realizado algo así anteriormente, se tiene temor a la responsabilidad que implica tomar la decisión –usualmente de parte del Gobierno- en cuanto a captura, marcaje, reproducción y liberación de individuos, ejecución de fondos poco efectivos por parte de las ONG's, y un papel inactivo por parte de los zoológicos y Centros de Rescate. Lo triste es que la Península de Osa, alguna vez fue considerada como uno de los dos lugares donde se debían hacer monitoreos a largo plazo para la conservación del jaguar; pero por muchas razones ahora ya no se considera prioritaria y más bien, se están haciendo esfuerzos para recuperar su población porque quedan menos de 15 individuos en estado silvestre.

## COLEÓPTEROS DE UNA CUENCA CON BOSQUE SECO TROPICAL (TOLIMA-COLOMBIA)

\*María Cadena<sup>1</sup>, Jaime Lozano<sup>2</sup> y Gladys Reinoso Flórez<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Estudiante del Programa de Biología, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia). <sup>2</sup>Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia). <sup>3</sup>Docente del Departamento de Biología, Coordinadora del Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué (Tolima-Colombia). E-mail: emedycadena@gmail.com

---

Los coleópteros han sido posicionados como una biota relevante en procesos de evaluación de las cuencas hidrográficas, en especial las que están fuertemente intervenidas por procesos antropogénicos (como la agricultura y la ganadería), como la cuenca del río Anchique, que está inmersa en fragmentos de bosque seco tropical, considerado como uno de los biomas más amenazados por factores antrópicos. Dada la importancia de los coleópteros se realizó éste estudio orientado a determinar la diversidad, abundancia y riqueza de coleópteros en el río Anchique (Tolima- Colombia). Se realizaron tres muestreos en cuatro estaciones a lo largo del río. Las recolectas se hicieron durante los meses de mayo, julio y diciembre del 2015; utilizando redes de tipo pantalla, surber y tamices. Se analizaron variables fisicoquímicas y bacteriológicas. Se colectaron 427 coleópteros (larvas y adultos), correspondientes a cinco familias (Elmidae, Hydrophilidae, Psephenidae, Scirtidae y Staphinidae) y trece géneros, los cuales *Microcylloepus* fue el más abundante (56.44%). A nivel temporal la mayor abundancia relativa se registró en julio (52.46%) y la menor en diciembre con el 17.33%. A nivel espacial la estación Nacimiento presentó el mayor número de organismos y la estación Balneario el mayor número de géneros. En los parámetros fisicoquímicos que se evaluaron *Paracymus* y *Notelmis* presento afinidad con la variable de turbidez; *Hulecchius* presento una gran afinidad al oxígeno disuelto y la temperatura del agua, el género *Cyphon* no presentó afinidad con las variables evaluadas. De acuerdo a los resultados y observaciones hechas en campo, las estaciones Nacimiento y Balneario presento variedad de sustratos y buena cobertura vegetal, condiciones que favorece el desarrollo de las comunidades de coleópteros en la cuenca del río Anchique. Asimismo, los coleópteros acuáticos del río Anchique están constituidas principalmente por organismos que presentan especializaciones para colonizar diferentes hábitats dentro del ecosistema acuático.

## CRECIMIENTO INICIAL Y GERMINACIÓN DE CINCO ESPECIES FORESTALES DE TABASCO, MÉXICO

Luisa del C. Cámara-Cabrales<sup>1</sup>, B. García Hernández<sup>1</sup>, V. Barradas Miranda<sup>2</sup> y J. Cornelis Van DerWal<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas, Km 0.5 entronque a Bosque de Saloya, Villahermosa, Tabasco, México. <sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria. 04510 Ciudad de México, México. <sup>3</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Villahermosa. Carretera a Reforma km 15.5 s/n, Ra Guineo 2da. Sección. 86280, Villahermosa, Tabasco, México. E-mail: lcámara27@hotmail.com

---

El estudio de germinación y crecimiento inicial de árboles nativos brinda una oportunidad para mejorar el uso y manejo de las especies. La introducción de árboles nativos es una herramienta muy común dentro de las estrategias de restauración. El objetivo fue evaluar la germinación y el

crecimiento en altura y diámetro al primer año de establecimiento de especies forestales de: ceiba (*Ceiba pentandra*), jabín (*Piscidia piscipula*), popiste (*Blepharidium mexicanum*), tinto (*Haematoxylum campechianum*) y zapatero (*Simarouba glauca*) en Balancán, Tabasco. Los tratamientos pre germinativos con mejores resultados fueron acondicionamiento natural y remojo. Se establecieron las cinco especies a 3 x 3 m, en tres bloques al azar en los Ejido Capulín y Ramonal, del municipio de Balancán, Tabasco, México. A los 100-120 días en vivero, las tasas de crecimiento en altura (m) fueron para ceiba 0.19, jabín 0.17, popiste 0.062, tinto 0.37 y zapatero 0.23. Al establecimiento en campo, el popiste no sobrevivió. Las tasas de crecimiento en altura a los 567 días en el ejido Ramonal fueron 0.21, 0.40, 0.29 y 0.15 para ceiba, jabín, tinto y zapatero respectivamente, en este sitio el jabín y tinto crecieron significativamente ( $\text{Prob} > F < .0001^*$ ) diferente a las otras especies. En el ejido Capulín a los 493 días de establecidas, la tasa de crecimiento en altura fueron iguales para ceiba, jabín y tinto con 0.42, 0.43 y 0.39 metros, respectivamente. Las tasas de crecimiento en diámetro a la base del tallo fueron diferentes para jabín en Ramonal y ceiba en Capulín. En ambos sitios, en orden decreciente se presentó el mejor crecimiento entre las especies jabín, tinto, ceiba y zapatero.

## **PRIMEROS REGISTROS ACÚSTICOS DE ANUROS DEL PARQUE NACIONAL MONTECRISTO, SANTA ANA, EL SALVADOR**

Carlos Eduardo Juárez-Peña

---

Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador. Final Avenida Fray Felipe de Jesús Moraga Sur, Santa Ana, El Salvador. E-mail: carlosedu.juarez@gmail.com

---

El presente estudio está enmarcado en el proyecto “Sonidos de ranas y sapos de Mesoamérica”, el cual explora la ecología asociada a sonidos de Anura de esta región. El objetivo comprende realizar grabaciones y documentar los cantos de los anuros del Parque Nacional Montecristo (PNM), ubicado en el Departamento de Santa Ana, zona occidental de El Salvador, para iniciar un banco de sonidos de los anuros de El Salvador y contribuir al inventario de fauna del Parque. Con una extensión de 1,973 hectáreas el parque presenta altitudes entre los 730 y 2,418 msnm. Las grabaciones de los cantos se realizaron durante la noche (17:00 – 24:00), en los 3 tipos de bosque clasificados en el parque (subcaducifolio, pino-roble y nuboso), durante cinco salidas de campo de tres días cada una, de mayo a noviembre de 2015. Se registró el sonido utilizando una grabadora digital (Panasonic RR-XS450) a una distancia máxima aproximada de 20 cm del individuo. Para cada individuo se obtuvo de cuatro a ocho minutos de grabación a una tasa de muestreo de 44.1 KHz en formato PCM. De las 17 especies de anuros registradas para el Parque, sólo de siete se obtuvo registro acústico: *Incilius coccifer*, *Dendropsophus robertmertensi*, *Ptychohyala euthysanota*, *P. salvadorensis*, *Smilisca baudinii*, *Engystomops pustulosus*, *Hypopachus ustus*. Se grabaron 20 individuos obteniendo un total de 1h 40min, en el bosque subcaducifolio se obtuvo el mayor número de especies grabadas (n=7), y las especies con mayor tiempo de grabación fueron *Ptychohyala salvadorensis* (45min 83s) y *P. euthysanota* (21min 58s). Estas primeras grabaciones serán de gran utilidad para futuros estudios por ejemplo implementándolo en monitoreo acústico y para la conservación de estas especies de anuros en una región terrestre prioritaria de conservación que es la Reserva de Biosfera Transfronteriza Trifinio Fraternidad, El Salvador.

# FURTHERING THE CONSERVATION OF NEOTROPICAL MIGRATORY BIRDS BY CONNECTING THE FULL ANNUAL CYCLE: HISTORY, CHALLENGES, AND NEW INITIATIVES

Albert Steven

---

Assistant Director, The Institute for Bird Populations, P.O. Box 1346, Point Reyes Station, CA. E-mail: salbert@birdpop.org

---

Conservation scientists agree that Neotropical migratory birds must be protected throughout their full annual cycle. If a species is declining due to factors acting on the breeding grounds in North America, improving wintering habitat in the Neotropics will have relatively little impact, and vice-versa. But there are enormous challenges in mapping the migratory pathways for most species. In fact, in an historical context, it was not until relatively recently that it was even accepted that birds migrated great distances. How is it possible to understand the movements of these tiny creatures that fly thousands of miles, high in the sky, often at night, over mountains, oceans, and international boundaries? How can we tell which areas are the most important, and during which seasons? Several recent scientific advances, such as micro-GPS, DNA analysis, and isoscape mapping, have made the science of full annual cycle monitoring easier and cheaper to study than ever, and they are producing unexpected and exciting results. For example, the migratory pathways of many species are much more complicated than previously imagined, which has big implications for how conservation is carried out throughout the hemisphere.

## ANÁLISIS DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DE LA SIERRA NORTE DEL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO, COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN

\*Milagros Córdova-Athanasiadis<sup>1</sup>, Óscar Ricardo García-Rubio<sup>2</sup> y Hugo Luna-Soria<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. 62209 Cuernavaca, Morelos, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Integridad Biótica, Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. Campus Aeropuerto. <sup>3</sup>Laboratorio de Geomática, Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. Campus Aeropuerto. E-mail: \*milagros.cordova@uaem.mx

---

El municipio de León, en el estado de Guanajuato, se encuentra conformado al norte por una serranía que aún alberga relictos de distintos ecosistemas característicos de esta zona semiárida de México. Actualmente, el crecimiento urbano de la ciudad de León (la quinta ciudad más grande de México), así como otras presiones derivadas de las actividades agropecuarias, extractivas y turísticas, amenazan la integridad biótica y ecológica de la Sierra. Analizar su fragmentación y la conectividad de su paisaje, permitió evaluar la “salud” en general del área, y se consideró como una herramienta esencial para la toma de decisiones para su conservación y manejo. Para ello, se utilizó el programa CONEFOR 2.6, el cual integra diferentes índices que permiten cuantificar la configuración del paisaje desde el punto de vista estructural y funcional con respecto a la capacidad de desplazamiento de las especies (1, 5 y 15 km). Para definir el *Conjunto del paisaje* de este trabajo, se consideró la delimitación de 16 microcuencas que integran la Sierra Norte de León (54,544.76 ha que equivalen al 41.2% del municipio), y se utilizaron mapas de uso del suelo y vegetación derivados de la interpretación visual de ortofotos (1993) y una imagen satelital Quick Bird (2013). De acuerdo a los

resultados, si bien hay una alta fragmentación del paisaje de la Sierra (IIC 0.281); existen fragmentos de gran importancia para mantener los flujos ecológicos en la zona, sobresaliendo la cobertura de matorrales y bosque de galería como corredores, pero considerando también la relevancia que los agroecosistemas tienen para mantener la conectividad entre los parches. A partir del análisis se identificaron zonas prioritarias dentro de la serranía que requieren acciones específicas para su manejo y conservación, derivando una propuesta para la creación de un área natural municipal para León.

### **PATRONES DE ACTIVIDAD DE MAMÍFEROS EN EL PARQUE ESTATAL AGUA BLANCA, TABASCO, MÉXICO**

\*Ana Laura de la Cruz Ulín<sup>1</sup>, Juan de Dios Valdez-Leal<sup>1</sup>, Coral Jazvel Pacheco-Figueroa<sup>1</sup>, Elías José Gordillo-Chavez<sup>1</sup>, Rodrigo García-Morales<sup>2</sup>, Manuel Gerardo Pérez-Magaña<sup>1</sup>, Francisco Javier Hernández-Sánchez<sup>1</sup>, Eduardo Javier Moguel-Ordoñez<sup>1</sup>, Luis José Rangel-Ruiz<sup>1</sup> y Víctor Manuel Santiago-Plata<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología del Paisaje y Cambio Global, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas, km 0.5 entronque Bosques de Saloya. 86140 Villahermosa, Tabasco, México. <sup>2</sup>Centro de Cambio Global y Sustentabilidad del Sureste. Calle del Centenario del Instituto Juárez s.n. 86040 Villahermosa, Tabasco, México. E-mail: \*aldcu@hotmail.com

---

Tabasco cuenta con la conservación del 15% de su territorio por Áreas Naturales Protegidas, donde la fauna silvestre tiene cierta protección. Los mamíferos son un grupo, donde la mayoría de sus poblaciones han disminuido, y en algunos casos hay especies que han desaparecido; en la mayoría de las ANPs desconocemos como se encuentra la riqueza y la estructura de este grupo. El presente trabajo realiza un análisis de la estructura de los patrones de actividad de mamíferos terrestres en el Parque Estatal Agua Blanca. Para el cual se instalaron 10 cámaras trampa dentro del polígono de la reserva, las cuales estaban a una distancia promedio de 1 km entre cámara. Se obtuvo un total de 1,284 días cámaras, donde se tomaron 783 registros de mamíferos terrestres, clasificándose en 18 especies, ocho órdenes y 14 familias. De acuerdo a los órdenes, los carnívoros presentan una riqueza de seis especies, seguidos por roedores con cinco. Las especies con mayores registros fueron el *Cuniculus paca* con 212 registros, seguido por el *Nasua narica* con 173 registros, el *Dasyprocta mexicana* con 162 registros y el *Pecari tajacu* con 102 registros. De acuerdo a la fase lunar, el 40.2% se presentó en cuarto menguante y el 36.2% en cuarto creciente, las cuatro especies con mayores registros, además del *Dasyprocta novemcinctus*, se registran en todas las fases lunares. El 51.2% de los registros fueron diurnos y el 39.6% fueron de tipo nocturno. *Leopardus pardalis*, es la única especie que presentó registro en todos los rangos de horarios. Se considera que aún faltaron por registrar entre cinco o seis especies que han sido observadas en la zona. Los resultados confirman una buena abundancia relativa de especies presas, con respecto a las carnívoras, indicando que la zona se encuentra en buen estado de conservación para este grupo.

### **MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE LA QUEBRADA AGUAS BLANCAS, TOLIMA-COLOMBIA**

\*Edison Jahir Duarte Ramos, Francisco Antonio Villa Navarro y Gladys Reinoso Flórez

---

Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima. Barrio Santa Helena parte alta. A.A. 546 Ibagué-Tolima, Colombia. E-mail: \*edduarte@ut.edu.com

---

Los macroinvertebrados acuáticos, son uno grupo muy diversificado en los ambientes de agua dulce, son base de la cadena alimenticia y tienen gran potencial como bioindicadores. Se establecieron 4 estaciones a lo largo de la Quebrada Aguas Blancas y el Río Davis; las muestras fueron colectadas a través de red Surber monitoreando sustrato orgánico e inorgánico. Se registraron 783 organismos distribuidos en 8 órdenes y 28 familias. A nivel general, sobresalen por su abundancia el orden Díptera (50.1%), Ephemeroptera (22.6%) y Coleóptera (10.9%), mientras que los valores más bajos fueron registrados por los órdenes Lepidóptera y Odonata (0.3%). A nivel de familia las más abundantes fueron Chironomidae (35.5%), Simuliidae (12.5%) y Leptohyphidae (7.6%). Se evidenció una alta representatividad del muestreo alcanzando un 91.8%. Los resultados del análisis NMDS teniendo en cuenta la abundancia de las familias (Bray-Curtis) en cada una de las estaciones, muestra que las estaciones de la quebrada Aguas blancas tiende a separarse de las del río Davis (Stress = 0) sin embargo la prueba de ANOSIM revela que no existen diferencias estadísticamente significativas en la composición de organismos de las estaciones evaluadas ( $p=0.75$ ). Se aplicó el índice de calidad ambiental BMWP/Col en el cual se determinó que las estaciones de la quebrada aguas blancas cuentan con una calidad de agua buena, mientras que la estación del río Davis muestra una calidad Aceptable. Finalmente, el ACC para la quebrada Aguas Blancas y río Davis, evidenció que la dureza, coliformes totales y pH tienen efectos condicionantes con valores de P menores a 0.05 las variables restantes parecen no presentar efectos sobre los organismos. Los resultados obtenidos siguen el patrón normal de abundancia y diversidad de las cuencas andinas, siendo los órdenes Diptera, Ephemeroptera y Coleoptera los que representan en mayor porcentaje la comunidad de macroinvertebrados acuáticos.

## ABUNDANCE AND ACTIVITY PATTERNS OF JAGUAR (*Panthera onca*) IN THE MOUNTAIN PINE RIDGE, BELIZE

\*T. Scott Eaton, Jr.<sup>1</sup>, Ronaldi Martínez<sup>2</sup> and Erik S. Terdal<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Department of Natural Science, Northeastern State University, Broken Arrow, OK 74014 (TSE, EST); <sup>2</sup>Scarlet Six Biomonitoring Team, Mountain Pine Ridge Forest Reserve, Cayo District, Belize (RM). E-mail: \*terdal@nsuok.edu

---

The abundance and activity patterns of jaguars (*Panthera onca*) are crucial to the understanding of population demographics and communal interactions range wide for a vanishing species. Described as both umbrella and landscape species, jaguars play an important role in community functionality. We estimated jaguar densities and predator-prey temporal interactions to analyse population size and potential prey in the Neotropical pine forests of the Mountain Pine Ridge, Belize through the use of camera trapping techniques. In order to document an accurate account of individuals, we conducted double-blind identifications between investigators to identify individuals based on unique asymmetrical coat patterns. This yielded 14 individually distinct jaguars with a 1.5:1 male to female ratio. Resulting population densities estimates ranged from 1.7 to 4.4 jaguars/100 km<sup>2</sup>. This region of Belize seems to support an approximate population size of 8-19 jaguars. Jaguars are opportunistic predators whose prey selection is driven by relative availability, varying throughout their range. Studies have shown jaguars to display both crepuscular and nocturnal activity patterns. This leads to the notion that jaguar temporal distribution patterns are on an alternating circadian rhythm cycle dependent upon prey activity. We measured temporal overlap between jaguars and potential prey species. Jaguars showed signs of nocturnal activity, but significant activity during dawn and dusk was recorded. No difference was founded between individual prey species and weight class, taxonomic



classification, or IUCN status. However, a significant difference was founded between each prey species and activity period, resulting in a separation between species showing crepuscular and nocturnal activity periods and species with diurnal activity periods. The Mountain Pine Ridge is still understudied, but camera trapping is a useful technique to monitor jaguar populations and those of their prey.

## CONTEO NAVIDEÑO DE MURCIÉLAGOS: MONITOREO EN TIEMPO DE ARMONÍA

Fausto Elvir<sup>1,2</sup>, Jonathan Hernández<sup>1,2</sup>, Héctor Portillo<sup>1,2</sup>, Hermes Vega<sup>2,3</sup> e Isis Martínez<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO); <sup>2</sup>Programa de Conservación de Murciélagos de Honduras (PCMH); <sup>3</sup>MAPANCE-PROCELAQUE, Gracias Lempira. E-mail: \*fausto\_elvir@yahoo.com

---

El conteo navideño de murciélagos se realizó por primera en Honduras en el año 2013 en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Montaña de Santa Bárbara. A partir del año 2014 se tomó como sede principal la ciudad de Copán Ruinas en el departamento de Copán, ya que a esta ciudad se le denomina la “Ciudad del Murciélago” y por la importancia que daba la cultura maya a este grupo, simultáneamente en el año 2014 se realizó también en la ciudad de Catacamas, en el departamento de Olancho. Hasta el momento se han registrado 12 especies para el año 2013, en Santa Bárbara, 12 especies para Catacamas en 2014, 20 y 23 en Copán Ruinas, respectivamente para los años 2014 y 2015. El método utilizado en los conteos es la colocación de redes de niebla y monitoreo acústico mediante grabadores de llamadas. Se ha tenido como puntos de monitoreo por lo menos 25 sitios y localidades. Con este evento se ha logrado captar el apoyo de la empresa privada, de varios puntos del país, especialmente de la capital hondureña Tegucigalpa y la Cámara de Turismo de Copán Ruinas que la coloca en su agenda anual. Se ha logrado capacitar a más de 60 guías turísticos del parque arqueológico, niños de por lo menos 12 escuelas y colegios de secundaria. El evento ha logrado sensibilizar a los asistentes y pobladores de las zonas de estudio mediante charlas de educación ambiental y comprometerlos en la conservación de este grupo. Los servicios ecosistémicos que nos proporcionan estos mamíferos voladores de manera gratuita merecen ser divulgados para la armoniosa convivencia de los humanos con los murciélagos. Uno de los objetivos de los países mesoamericanos que simultáneamente realizan esta actividad es que la misma se desarrolle de manera continua durante mucho tiempo.

## PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA POTENCIAL DE ÁREAS DE ANIDACIÓN DE *Grus canadensis nesiotis* EN CUBA: IMPLICACIONES PARA SU CONSERVACIÓN

\*Yarelys Ferrer Sánchez<sup>1,2</sup>, Fernando Abasolo Pacheco<sup>1</sup> e Idael Ruiz Companioni<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1½ vía Quevedo-Santo Domingo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.  
<sup>2</sup>Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, 7<sup>ma</sup> No. 514, Playa, La Habana, Cuba. E-mail: \*yferrersanchez@gmail.com

---

*Grus canadensis nesiotis* es una subespecie endémica de Cuba y en peligro de extinción. Esta subespecie se relaciona directamente con los humedales. Sin embargo, no existen estudios que contribuyan a su manejo y conservación. Por ello, se caracterizaron parámetros reproductivos de la subespecie

durante ocho temporadas reproductivas entre 2005 y 2015 en un humedal de Cuba, se modeló y caracterizó la distribución geográfica potencial de las áreas de anidación y se analizó su representación dentro de las áreas protegidas (APs). Se utilizó el algoritmo de Máxima Entropía y variables de hábitat para la modelación (100 m de tamaño de pixel). Para caracterizar la distribución se calculó el área de cada uso de suelo–vegetación dentro de la distribución potencial. Se usó el mismo procedimiento para calcular el área de distribución potencial protegida. Se localizaron 151 nidos en herbazales de ciénaga. Fueron plataformas simples sobre suelo húmedo/agua y los más grandes se observaron en 2006. El 70.3% de nidos tuvieron dos huevos (1.7 huevos/nido), 63.5% fueron exitosos con 1.6 polluelos/nidos exitosos. El hábitat potencial de anidación es estrecho (242 km<sup>2</sup>) y se localiza al centro del humedal. El área con alta probabilidad de distribución potencial es 13.8% de la predicción. El 59.8% del herbazal de ciénaga del área de estudio está representado dentro de la distribución potencial y los cultivos (1.2%) y pastizales (2.1%) tienen baja proporción. Las APs administradas solo protegen 39.1% de la distribución potencial de los sitios de anidación y 12% de las zonas de alta probabilidad. Se proponen tres sitios prioritarios para el estudio y monitoreo de la anidación de la especie. Las acciones de conservación de la subespecie deben considerar la distribución geográfica potencial de los sitios de anidación dentro y fuera de las APs.

### **EVALUACIÓN DE DAÑO FOLIAR POR HERBIVORÍA EN *Quercus candicans* NÉE EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, MÉXICO**

\*César Joel Fonseca-Castellón<sup>1</sup>, Carlos Alberto Ríos-García<sup>1</sup>, Carolina Orantes-García<sup>1</sup>, Alma Guadalupe Ferrer-Guzmán<sup>1</sup> y Sergio Rakshid Velázquez-Córdova<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente Núm. 1150, Colonia Lajas Maciel. 29032, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. E-mail: \*cjfonseca10@hotmail.com

---

Se denomina herbivoría al daño foliar provocado por insectos, otros invertebrados, en ocasiones mamíferos y patógenos. La defoliación por herbivoría causa principalmente pérdida de biomasa, afecta el crecimiento y la reproducción de las plantas. El presente trabajo se realizó con el fin de evaluar el daño por herbivoría en *Quercus candicans* Née en dos tipos de vegetación; bosque de pino-encino (BPE) y bosque de encino-pino (BEP) en el cerro Las Canastas en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Para cada tipo de vegetación se hicieron tres repeticiones en las cuales se registraron 15 individuos por sitio. Para evaluar el daño foliar por herbivoría se utilizó una hoja de acetato con una gradilla cuadrada de 5 x 5 mm (área = 0.25 cm<sup>2</sup>), y se cuantificó el área foliar de la hoja y las zonas depredadas, los datos fueron transformados a arcoseno (para cumplir con el supuesto de normalidad) y se hizo una prueba de *t* para determinar la diferencia estadística entre ambos tipos de vegetación. La herbivoría foliar en los dos tipos de vegetación resultó poco variable y estadísticamente significativa  $p = 2.232e-08$ . En el BPE el porcentaje mayor de defoliación fue de (18.8% ± 2.2) mientras que en el BEP fue de (25.2% ± 1.6), esto puede indicar que las condiciones propias del tipo de bosque inciden en el grado de consumo foliar de ésta especie, como la estructura forestal, la radiación lumínica. La importancia en evaluar el daño foliar recae en predecir el efecto que trae consigo la floración y producción de semillas.



## TRASLAPE DE NICHOS DE JAGUAR (*Panthera onca*) Y PUMA (*Puma concolor*) EN MESOAMÉRICA: DIFERENCIAS AMBIENTALES

\*César E. Fuentes-Montejo<sup>1,2</sup>, Carlos A. Gaitán<sup>1</sup> y E. García, Pavel<sup>1,3</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Edificio T-10, 2do nivel, Ciudad Universitaria, zona 12 (01012). <sup>2</sup>Asociación Guatemalteca de Mastozoólogos (ASOGUAMA). <sup>3</sup>Programa de Investigación y Monitoreo de la Ecorregión Lachuá (PIMEL). Ciudad de Guatemala, Guatemala. E-mail: \*cefmontejo14@gmail.com

---

El jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) son los dos félidos más grandes de América, de las cuales se han comparado detalladamente gran parte de su nicho ecológico. Se sabe que pueden coexistir en una misma área, aunque hay lugares en donde se puede encontrar a alguno de los dos, pero no ambos. Estas comparaciones se han hecho a escala local o en áreas regionales delimitadas políticamente, más no en áreas definidas naturalmente, como lo podría ser Mesoamérica (un área natural demostrada por estudios filogeográficos). Se compararon el nicho ecológico de ambas especies a partir de modelar la distribución potencial de cada una, usando Maxent. Se evaluaron la amplitud de los rangos de las variables ambientales para cada especie y su relación con la distribución potencial obtenida. Se encontraron diferencias significativas entre los valores de tres variables bioclimáticas (de seis analizadas), siendo la precipitación anual y su estacionalidad las variables que marcaron diferencias entre ambas especies. Además, hubo un traslape en los rangos de la estacionalidad de la temperatura, siendo el puma el que presentó mayor amplitud de rangos en los valores de esta variable. Esta variación está regulada por competencia entre ambas especies respecto a la disponibilidad de ambientes que propicien la presencia de sus presas.

## DENSIDAD POBLACIONAL DE *Cyclarhis gujanensis* E *Hylophilus flavipes* (AVES: VIREONIDAE) EN EL BOSQUE SECO TROPICAL (TOLIMA, COLOMBIA)

\*Gustavo Pacheco-Vargas<sup>1</sup> y Sergio Losada-Prado<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. <sup>2</sup>Profesor del Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. E-mail: \*gfpacheco@ut.edu.co

---

La densidad poblacional es una de las variables con mayor importancia para determinar el estado de una población ya que permite tomar decisiones para ejercer medidas de conservación en poblaciones; en el bosque seco tropical no existen datos de densidades poblacionales de aves paseriformes. El objetivo fue estimar la densidad poblacional de *C. gujanensis* e *H. flavipes* en tres localidades del bosque seco tropical del alto valle del Magdalena. Por localidad se recorrieron 5-6 km registrando individuos y grabando cantos de estas especies. Se tomaron el número de individuos por contacto y la distancia perpendicular al transecto. La estimación de la densidad se efectuó usando el programa Distance 6.0<sup>®</sup> a través del análisis convencional (CDS). Para cada localidad se obtuvieron las métricas de los elementos del paisaje con ayuda de ArcGIS 10.1<sup>®</sup> y la extensión Patch Analyst 3.2<sup>©</sup>. En cada localidad se evaluó un área de 1225 ha. La densidad poblacional estimada fue: *C. gujanensis*: 0,149 Ind/ha (DE: 0,072). *H. flavipes*: 0.429 ind/ha (DE: 0.185). La densidad poblacional de *C. gujanensis* se relaciona con el área de bosque al cual se encuentre asociado ( $r^2 = 0.58$ ;  $y = 0.0005x + 0.1062$ ). La densidad poblacional de *H. flavipes* está relacionada con el número de parches de vegetación en regeneración ( $r^2 = 0.87$ ;  $y = 0.0593x - 1.5858$ ), el área ( $r^2 = 0.59$ ;  $y = 0.007x + 0.1979$ ) y número de

cercas vivas ( $r^2 = 0.70$ ;  $y = 0.0079x + 0.1337$ ). Concluimos que los elementos del paisaje en esta región afecta la densidad poblacional de estas especies.

## REFINING BIOLOGICAL CORRIDORS IN BELIZE: FUNCTIONAL LANDSCAPE CONNECTIVITY FOR WHITE-LIPPED PECCARIES

\*Maarten P.G. Hofman<sup>1</sup>, Matthew W. Hayward<sup>2</sup> and Niko Balkenhol<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Department of Wildlife Sciences, Georg-August University of Göttingen, Büsgenweg 3, 37077 Göttingen, Germany.

<sup>2</sup>School for the Environment, Natural Resources and Geography, Bangor University Bangor, Thoday Building, Deiniol Road, Gwynedd LL57 2UW, Wales, UK. E-mail: \*maarten.hofman@forst.uni-goettingen.de

---

Recognising the effects of increasing habitat loss and fragmentation, maintaining connectivity between remaining natural areas has become an important objective of conservation policy and practice. In Belize, three main biological corridors have been identified as links between major nodes of protected areas. Their delineation has been primarily based on structural connectivity (e.g. patterns of forested areas, human settlements and land tenure). Here, we use a complementary approach focusing on functional connectivity by developing a species-specific habitat suitability surface for the umbrella species white-lipped peccary *Tayassu pecari*. We used this surface to estimate the most likely movement corridors between protected area nodes and between high-suitability nodes, and investigated the differences in spatial configuration with the currently suggested corridors. Additionally, areas of high importance for landscape connectivity were identified. We found that the protection status of an area was an important predictor of habitat suitability for white-lipped peccaries, along with forest productivity, core forest area and terrain ruggedness. Our corridor analyses suggested that the current corridors are contained almost entirely within the functionally predicted corridors between protected areas. However, when estimating corridors between high-suitability nodes, corridor configuration partially changed, suggesting that in certain areas the current corridors do not fully cover the links that have highest potential to be used by white-lipped peccaries and associated species. We identified regions within Belize that are potentially disconnected for white-lipped peccaries, and list specific areas that are crucial for maintaining landscape connectivity. This study provides an ecological refinement of the current corridor delineation, and adds useful information for corridor management in Belize.

## DIETA Y MORFOLOGÍA ALAR DE MURCIÉLAGOS FRUGÍVOROS E INSECTÍVOROS DE BOSQUES ANDINOS DEL TOLIMA, COLOMBIA

\*Leidy Viviana García Herrera, Leidy Azucena Ramírez-Fráncel y Gladys Reinoso-Flórez

---

Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima. Barrió Santa Helena, Parte Alta. A.A. 546 Ibagué-Tolima. Colombia. E-mail: \*lviviana0427@hotmail.com

---

Los murciélagos son un elemento importante dentro de los ecosistemas, puesto que prestan diferentes servicios ambientales como la dispersión de semillas, polinización y control de insectos, actividades de esta biota que adquieren más relevancia en ambientes fragmentados. Los murciélagos además de ser un buen indicador del estado del hábitat, las perturbaciones del ambiente inciden directamente en su distribución, diversidad y morfología, ya que al depender del vuelo para su subsistencia, la morfología alar refleja las presiones selectivas asociadas a la eficiencia energética que

demanda el vuelo. Se realizaron muestreos desde noviembre-2013 a octubre-2014, en un fragmento de bosque seco tropical en el departamento del Tolima-Colombia (Ambalema-Chorrillo), teniendo en cuenta la heterogeneidad del hábitat y ecomorfología alar. Se emplearon 6 redes de niebla de tamaño estándar y se evaluaron tres coberturas contrastantes. Se analizaron 216 individuos, pertenecientes a 12 especies y dos dietas (frugívoros e insectívoros). Se tomó mediante un hoja milimétrica la silueta extendida de las alas, con el fin de medir el área alar, envergadura, índice de aspecto y carga alar. Se realizaron análisis de varianza multivariado y pruebas de Tukey-Kramer entre las variables, encontrando diferencias significativas entre: murciélagos frugívoros agrupados según tamaño (pequeños y grandes) (Wilks' lambda = 0.04342;  $p = 0.0002$ ), entre las especies de murciélagos insectívoros y frugívoros-pequeños (Wilks' lambda = 0.08045;  $p = 0.00001$ ) y murciélagos insectívoros y frugívoros-grandes (Wilks' lambda = 0.02232;  $p = 0.00003$ ). Los frugívoros evaluados presentaron una dieta compuesta principalmente por *Cecropia*, *Piper*, *Ficus* y *Vismia*, en contraste, la repartición del recurso trófico en las especies insectívoras está dada por la capacidad de vuelo, dieta que estuvo compuesta principalmente por coleópteros. Los resultados sugieren que diferentes estrategias de forrajeo y la configuración del hábitat permite la coexistencia entre especies y juegan un papel importante en la estructura de las comunidades de murciélagos.

### **ÉXITO DE CRIANZA DE DOS OCELOTES (*Leopardus pardalis*) RECHAZADOS POR SU MADRE EN CAUTIVERIO**

Aida Bustamante<sup>1,2</sup>, Daniel Murillo<sup>1</sup>, Justin Martinez<sup>1</sup>, Carlos Mendoza<sup>1</sup>, Esteban Valverde<sup>1</sup> y Olman Macotelo<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Rescate Tranquility. Apartado 67-8203, Puerto Jiménez, Golfito. Puntarenas, Costa Rica. <sup>2</sup>Yaguará Investigación y Conservación de Vida Silvestre. Apartado 67-8203, Puerto Jiménez, Golfito, Costa Rica. E-mail: [aida.bustamante@jnsgroup.com](mailto:aida.bustamante@jnsgroup.com)

---

El ocelote (*Leopardus pardalis*) es el mayor de los gatos pequeños y es considerado una especie bajo el grado de Menor preocupación según la UICN. Sin embargo, aunque en Costa Rica se considera que sus poblaciones son estables, se sabe de un gran número –no contabilizado– que mueren por atropello (al menos siete en tres años en la Península de Osa) o debido a conflictos con el ser humano (pordepredación de gallinas). Por otra parte, no existe mucha información sobre su reproducción en cautiverio ni tampoco su desarrollo como tal. En este caso, las crías nacieron de una pareja de ocelotes que llegaron por separado al Centro de Rescate desde bebés. Desde siempre, la hembra ha tenido un comportamiento elusivo y agresivo probablemente por las condiciones en que la mantuvieron en cautiverio. Su primer parto fue en marzo del 2015 a los tres años de edad, en el cual tuvo una sola cría (macho) que murió el tercer día por las heridas que le causó la madre por estrés. En Agosto del mismo año, dio a luz nuevamente a dos crías (ambas hembras), las cuales hubo que sacar una el mismo día y la otra al día siguiente por el comportamiento agresivo y/o desinteresado de la madre. Se les dio calostro dos veces/día durante los dos primeros días y se utilizó leche KMR (primera etapa durante los primeros tres meses) y luego KMR Etapa 2 antes de iniciar la mezcla con sólidos (pechuga, y menudos). Se llevó un registro diario sobre el aumento de peso durante las primeras semanas, luego semanal y se evaluó su estado de salud durante las visitas veterinarias. El único padecimiento a las tres semanas fue estreñimiento, pero esto se les corrigió con Metamucil y a los cinco meses se les empezó a dar presas vivas.

## LOS CRIQUES Y RÍOS DE LA SABANA DE PINO Y SU IMPORTANCIA EN EL BIENESTAR DEL PUEBLO MISKITO

\*Fausto Elvir y Héctor Orlando Portillo

---

Instituto de Ciencias para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO). E-mail: \*fausto\_elvir@yahoo.com

---

La sabana de pino de La Moskitia hondureña se encuentra ubicada en el Departamento de Gracias a Dios y cubre un área de 1.2 millones de hectáreas, este ecosistema contiene en su extensión un sistema de ríos y criques que irrigan y dan vida a la zona. Se hizo un análisis de identificación usando sistemas de información geográfica de la hidrografía, se identifican como mínimo 88 cuerpos de agua entre los cuales hay 18 ríos con caudales considerables y 70 criques para hacer un total de 4,200 km lineales en su recorrido. A lo largo de la sabana de pino se encuentran varias comunidades miskitas que se benefician de sus aguas. Toda esta red hídrica provee a los pobladores de por lo menos 28 especies de peces, siete especies de reptiles, nueve especies de mamíferos todos de consideración cinegética y ocho especies de aves, estas especies ocurren y tienen su hogar en la sabana de pino y su hidrografía por lo que contribuyen al bienestar de sus pobladores, además por ser navegables especialmente los ríos se convierten en vía de comunicación y transporte entre comunidades. En este ecosistema y su sistema hídrico se encuentran especies únicas con alguna categoría de conservación en listados nacionales e internacionales. Se hace nota que especialmente de los criques se obtiene agua para consumo humano y para pequeñas parcelas de cultivo, en algunas comunidades se instalan filtros para que el agua sea de mayor calidad para su uso. A pesar de toda su importancia este ecosistema presenta varias amenazas de alteración, especialmente en el cambio de uso de la tierra, incendios forestales y migración. Los criques y ríos de la sabana de pino proporcionan agua que es vital para la sobrevivencia de especies de animales y mejor calidad de vida del pueblo miskito.

### CALIDAD DEL AGUA Y DIVERSIDAD DEL ZOOPLANCTON EN EL BORDO AMATE AMARILLO, MORELOS

D. Guzmán-Galicia<sup>1</sup> \*J. L. Gómez-Márquez<sup>1</sup>, B. Peña-Mendoza<sup>1</sup>, J. L. Guzmán-Santiago<sup>1</sup> y J. G. Granados-Ramírez<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Limnología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. 09230, Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Laboratorio de Invertebrados, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. 62209 Cuernavaca, Morelos, México. E-mail: \*lgomez@unam.mx

---

La composición específica del zooplancton puede ser un buen criterio para caracterizar el estado trófico de los sistemas acuáticos y para deducir la estructura de las comunidades acuáticas. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición, abundancia y diversidad de zooplancton en el bordo de Amate Amarillo, Morelos, México y su relación con los factores físicos y químicos del embalse, de marzo de 2015 a febrero de 2016. Se tomaron muestra de agua en dos estaciones de monitoreo para la determinación de los parámetros de la calidad del agua; el zooplancton se recolectó con una red de 54 µm de luz de malla. Se determinaron 13 especies pertenecientes a tres grupos del zooplancton: dos especies pertenecen a los copépodos, dos a los cladóceros y nueve a los rotíferos. Por grupos, los copépodos registraron mayor abundancia, seguidos de los rotíferos y después los cladóceros. La especie más abundante y frecuente fue el copépodo *Arctodiaptomus dorsalis*, presente

en todos los muestreos, con 113 org/L en el mes de febrero y la menor densidad de 1 org/L en septiembre y enero. En cuanto a los cladóceros el más abundantes fue *Diaphanosoma birgei* con un promedio de 30 org/L y finalmente en el grupo de los rotíferos, el más abundante en el mes de agosto fue *Brachionus calyciflorus* con 169 org/L. La diversidad tendió a disminuir hacia el final del estudio con valores máximos en julio (1.71). La presencia de *Brachionus*, indica que el sistema es eutrófico. El bordo Amate Amarillo se considera un sistema productivo, con aguas duras y buena concentración de sales (conductividad de 1356.75  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), aguas cálidas (25 °C), bien oxigenadas y ligeramente alcalinas (pH = 8.2). Este sistema es rico en nutrimentos y la comunidad de zooplancton es adecuada para sostener el cultivo de tilapia que se explota en este micro embalse.

### **¿LOS MANATÍES SEMICAUTIVOS DE LA LAGUNA DE LAS ILUSIONES, SE ENCUENTRAN EN PELIGRO GENÉTICO? LECCIONES DE UNA POBLACIÓN AISLADA EN MÉXICO**

\*Guadalupe Gómez-Carrasco<sup>1</sup>, Julia María Lesher-Gordillo<sup>1</sup>, León David Olivera-Gómez<sup>1</sup>, K. Bonde Robert<sup>2</sup>, Stefan Arriaga-Weiss<sup>1</sup>, Raymundo Hernández-Martínez<sup>1</sup>, Armando Romo-López<sup>1</sup> y Darwin Jiménez-Domínguez<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Tropicales (CICART), División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque Bosques de Saloya. 86039 Villahermosa, Tabasco, México. <sup>2</sup>US Geological Survey, 2201 NW 40th Terrace, Gainesville, FL 32605, USA. \*E-mail: lu\_pita.19@hotmail.com

---

El sur del Golfo de México es un complejo hábitat para los manatíes, formada por sistemas de agua dulce con extensas llanuras de inundación. Modificaciones naturales y artificiales sobre la hidrología de zonas particulares, así como la observación del manatí, una especie discreta difícil de observar en la mayoría de las áreas, han estado creando algunos grupos cautivos o semi cautivos de manatíes. El objetivo del estudio fue comparar la estructura genética de una población aislada con la de dos cuencas con conectividad de manatí Antillano en Tabasco, México, para evaluar el status genético de cada una. Un total de muestras de 42 individuos se usaron para la extracción de DNA. Se analizaron 19 loci micro satélites, descritos como polimórficos para la subespecie de Florida, *Trichechus manatus latirostris*. Los resultados sugieren que la población aislada de la Laguna Ilusiones, genéticamente se encuentra en peligro, encontrando valores de heterocigosidad por debajo de lo esperado ( $H_O = 0.319 > H_E = 0.292$ ), que indican cuello de botella. En las poblaciones con conectividad, Usumacinta y Grijalva, la relación encontrada fue inversa,  $H_O < H_E$ , lo que significa que se han producido más apareamientos endogámicos de los que se espera al azar. El valor global de  $F_{ST} = 0.070$ , muestra niveles altos de diferenciación genética. Los valores por pares de  $F_{ST}$  y  $R_{ST}$  fueron significativos. La estructura genética de manatíes de Tabasco, sugieren dos grupos con baja diversidad y flujo genético. Aunque Laguna Ilusiones se localiza en la cuenca del Grijalva, se encontró ancestría de casi 80% con los de la cuenca del Usumacinta, esto se puede atribuir a la introducción de animales procedentes de esta Cuenca. Las pocas posibilidades de conexión con poblaciones costeras, disponen estas poblaciones a presentar un limitado flujo genético.

## **AVES DE LA RESERVA BIOLÓGICA ALBERTO MANUEL BRENES Y SU ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO**

Ismael Guido Granados

---

Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, Apartado 111-4250 Universidad de Costa Rica Sede de Occidente, San Ramón, Alajuela, Costa Rica. E-mail: ismaelguido@gmail.com

---

La Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (ReBAMB) fue establecida en el año 1975, posee 7800 hectáreas y se ubica en San Ramón de Alajuela, Costa Rica. Es administrada por la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica (UCR-SO) y el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC) del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). El área de amortiguamiento de la ReBAMB tiene una extensión aproximada de 25677 hectáreas, en ambas están presentes tres zonas de vida. El objetivo de esta investigación es hacer una recopilación de todas las especies de aves que han sido registradas en la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (ReBAMB) y su zona de amortiguamiento hasta el año 2015, para detectar los cambios en la avifauna que han ocurrido en las dos últimas décadas y que sirva como línea base para futuros estudios. Para la elaboración de la lista se utilizaron las listas publicadas por Stiles (1991), Campos y Morúa (1991) y Chandler (2011), además de los datos recolectados por el autor en una investigación que se llevó a cabo entre enero del 2008 y marzo del 2015, en la ReBAMB y su área de amortiguamiento, donde se registran un total de 464 especies. En la ReBAMB se encontraron 304 especies, distribuidas en 48 familias; 257 son residentes, 40 migratorias y 7 presentan poblaciones tanto residentes como migratorias. En el área de amortiguamiento se encontraron 434 especies distribuidas en 59 familias; 353 son residentes, 64 migratorias y 17 presentan poblaciones tanto residentes como migratorias. 64 de las especies informadas en 1991 no se han vuelto a registrar, 95 especies son nuevos registros para la ReBAMB.

## **EVALUACIÓN DE LA HETEROGENEIDAD DE HÁBITATS EN DOS SITIOS DE BOSQUE MUY HÚMEDO TROPICAL EN EL SUROESTE DE COSTA RICA**

Ronny Hernández-Mora<sup>1</sup>, Albert Morera-Beita y Roberto A. Cordero S.

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Funcional y Ecosistemas Tropicales. Universidad Nacional de Costa Rica. E-mail: ronny.hernandezm@gmail.com.

---

Los bosques tropicales aún carecen de indicadores u orientadores que representen la gran diversidad y complejidad estructural que poseen. En la actualidad, existen metodologías innovadoras y sencillas que se relacionan con algunos patrones estructurales (fisionomía y arquitectura del dosel) y funcionales (fenología y uso de nichos) en diversos ecosistemas mundiales. Sin embargo, su uso está ausente en regiones tropicales. Una de estas metodologías es la utilización de imágenes digitales como indicadores de la heterogeneidad espacial y temporal de la estructura y analiza los patrones de los componentes fotografiados (formas, textura, arreglos y colores de los píxeles). Para el estudio se analizaron imágenes digitales planas obtenidas con cámaras fotográficas tipo “*timelapse*”, programadas a intervalos definidos en 4 microambientes típicos de bosque tropical húmedo: bosque primario, bosque en ladera, bosque ribereño y bosque secundario. Se calcularon índices de heterogeneidad espacial como “Mean Information Gain (MIG)” y anisotropía espacial para correlacionar aspectos de la composición, complejidad estructural y patrón geométrico del dosel interno, en el periodo comprendido entre febrero y diciembre del 2015. Se encontró que existe una



variación temporal en el valor de MIG y de anisotropía espacial a través del año. Los valores de MIG promedio muestran una tendencia a la disminución durante el periodo en todos los microambientes. Los valores de MIG varían a lo largo del día siendo mayores a las 12:00 y los más bajos a las 8:00 y a las 15:00 (UTC-06:00). Los valores de MIG y anisotropía espacial muestran buena relación con algunos parámetros forestales clásicos de la estructura y geometría de los hábitats, además, los cuáles difieren entre sí. Los resultados muestran que esta metodología es sensible y útil a variaciones en la composición y estructura de los bosques lo que la potencia para dar seguimiento a las dinámicas en el tiempo y espacio.

## **EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA SITUACIÓN DEL DANTO (*Tapirus bairdii*) EN EL PARQUE NACIONAL NOMBRE DE DIOS, HONDURAS**

\*Luis Herrera B. <sup>1,2,3,4</sup>, Diana Mencía B. <sup>1,2,3</sup>, Claudia Jovel B. <sup>1,3</sup> y Josué Vásquez <sup>1,3</sup>

---

<sup>1</sup>Voluntario Grupo ProTapir Honduras; <sup>2</sup>Panthera Programa Jaguar Honduras; <sup>3</sup>Voluntario TSG Honduras; <sup>4</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula, San Pedro Sula, Honduras. E-mail: luisalbertohb@gmail.com, laherrera@unah.edu.hn

---

El Danto o Tapir Centroamericano (*Tapirus bairdii*) es la especie terrestre, de los mamíferos silvestres, con mayor tamaño en Honduras. Su importancia principal radica en que regulan, dan forma y estructura a la composición vegetal y animal de los bosques donde habitan. Su pérdida dentro de los ecosistemas, crea un detrimento serio en la salud del bosque y la calidad de servicios ecosistémicos que estos proveen al ser humano. A través de esta evaluación se determinó, de manera preliminar, la situación de conservación de los Dantos que habitan dentro del Parque Nacional Nombre de Dios, a través de metodologías no invasivas como trampas cámaras y búsqueda de rastros. A su vez, se promovió la conservación de la especie en actividades enfocadas a la educación ambiental en los alrededores del Parque y en la ciudad de La Ceiba, tercera más poblada en el país y económicamente dependiente de los servicios que el parque le ofrece. La especie sí fue detectada dentro del parque nacional Nombre de Dios, pero presenta problemáticas evidentes para subsistir a largo plazo, pues su distribución está restringida y aparentemente aislada en una pequeña zona remota en el centro del Parque. El factor principal más probable, causante de la disminución de esta población, es la cacería ilegal dirigida a estas y otras especies grandes, reduciendo los números de individuos y debilitando la riqueza genética de esta especie. Se requiere intervención pronta por parte de las autoridades locales y nacionales para detener la pérdida de más individuos de tapires y volver al Parque Nacional Nombre de Dios en un modelo de conservación para otros sitios que aún posean esta especie clave para la salud de los bosques en el país.

## **DETECCIÓN DE PROTOZOARIOS PARÁSITOS EN AVES RESIDENTES Y MIGRATORIAS DE LOS MANGLARES Y ZONAS BOSCOSAS DE PUNTA GALETA, COLÓN, PANAMÁ**

Jorge Moisés Herrera R.

---

Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian. E-mail: jorgemoisesh@gmail.com

---

Con el objetivo de determinar la prevalencia de parásitos sanguíneos en aves residentes y migratorias de los manglares y zonas boscosas de Punta Galeta, Provincia de Colón, se colectó un total de 456 frotis de sangre extraídas de unos 231 individuos de aves, comprendidos en 49 especies, dentro de 17 familias y 5 órdenes. De las cuales, 37 eran especies residentes (que crían en Panamá) y 12 especies migratorias (que crían en Norteamérica). Con un total de 26 frotis u 11.26% de las muestras positivas para algún tipo de parásito sanguíneo, se determinó que el más común de estos parásitos encontrados era el *Plasmodium* (6.06%), seguido de *Haemoproteus* (3.03%), *Leucocytozoon* (1.30%), *Trypanosomas* (0.87%). Además reportamos la presencia de microfilarias pertenecientes a los helmintos con (0.43%) de prevalencia. Mediante una prueba de ANOVA DBA, se determinó que existe diferencia significativa en la cantidad de parásitos por género, la prueba de comparación de media t de Student muestra que *Plasmodium* es el parásito que se encuentra en mayor proporción, mientras que las *Microfilarias* se encuentran en menor cantidad. De igual manera se determinó que existe diferencia significativa entre las estaciones del año y el tipo de bosque, el estadístico muestra que durante la estación seca en el bosque tropical hubo mayor número de parásitos, pero en la misma estación en bosque de manglar no se encontró una gran cantidad de parásitos. Se determinó que no hay diferencias significativas entre el peso de las aves parasitadas y no parasitadas de forma general para este estudio, utilizando la Prueba de Mann-Whitney. Entre las aves silvestres capturadas, las Familias Tyrannidae, Parulidae y Thamnophilidae fueron las más frecuentes. Del total de aves capturadas, el 24.49% fueron migratorias neotropicales. Este estudio brinda información actualizada de la situación de los parásitos encontrados en las aves de Punta Galeta. No hay estudios previos en esta área del país y los únicos reportes para Panamá datan de hace 45 años.

## DIVERSIDAD DE MICROALGAS PERIFÍTICAS EN UNA CUENCA CON BOSQUE SECO TROPICAL (COLOMBIA)

\*Kelly Huertas<sup>1</sup>, Yessica Parra<sup>2</sup> y Gladys Reinoso<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. 3173896649; Kjhuertasf@ut.edu.co;

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia; Ytparrat@ut.edu.co; <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. E-mail: greinoso@ut.edu.co.

---

El fitoperifiton representa uno de los grupos más importantes a nivel hidrobiológico, pues oxigena el agua y contribuye a la respiración de los organismos acuáticos, además de participar en la metabolización de la materia orgánica, contribuyendo en el mejoramiento de la calidad del agua. En este sentido se diseñó el presente estudio enfocado a determinar la estructura y composición de las comunidades fitoperifíticas en una cuenca con bosque seco tropical (Colombia). Se realizaron tres muestreos en cuatro estaciones a lo largo del Río Anchique (Tolima-Colombia), durante mayo, julio y diciembre de 2015; se seleccionaron dos sustratos (Roca y Tronco), se hicieron raspados de superficie con cepillos plásticos correspondiente al área de un portaobjetos (0.093 m<sup>2</sup>), las muestras se preservaron en frascos plásticos de 100 ml, con solución de formalina y Lugol. Se tomaron parámetros físicoquímicos y bacteriológicos en cada estación. Se registraron 60 géneros de microalgas, distribuidas en 34 familias, 23 órdenes y nueve clases, siendo *Cosmarium* y *Navicula*, los géneros más abundantes y *Ulothrix* y *Calothrix*, los de menor abundancia. La estación que presentó la mayor abundancia fue la estación Puente con *Cosmarium*, y la que presentó la menor abundancia fue Desembocadura, con *Melosira*. La estación Desembocadura presentó los valores más altos de turbidez, sólidos totales, y coliformes fecales lo que podría relacionarse con la baja presencia de *Ulothrix* y *Calothrix*, mientras que la estación Puente presentó bajos niveles de nitratos, fosfatos y



coliformes fecales lo que podría relacionar con la alta abundancia de *Cosmarium* y *Navicula*. El estudio del fitoperifiton es importante, pues su composición y estructura pueden servir como indicadores de la calidad del agua y de procesos que como la eutrofización puedan estar afectando dichos ecosistemas.

## **DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LA FAMILIA CONVULVACEAE EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO**

Javier-Castillo Alejandra, María Trinidad López-López, Miguel Alberto Magaña-Alejandra y Aracely de la Cruz-Pérez

---

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, carretera Villahermosa Cárdenas Km. 0.5 entronque Bosques de Saloya, C.P. 86000, Villahermosa, Tabasco, México. E-mail: ale\_sagit\_84@hotmail.com, manglarujat@hotmail.com

---

La familia Convolvulaceae en términos botánicos-taxonómicos, debe su nombre al género tipo *Convolvulus*, que significa en latín que se enrolla. Se reconoce por sus flores en forma de campana y por presentar el hábito trepador en la mayoría de sus especies. Tiene importancia alimenticia, medicinal y ornamental. En el presente trabajo se realizó un estudio florístico que registra la forma biológica, las afinidades ecológicas y la distribución geográfica de la familia en el estado de Tabasco. El listado obtenido está basado en colectas (2011–2016), revisiones de herbarios, bases de datos y bibliografía. Las colectas se llevaron a cabo en los diferentes municipios que conforman el estado; los ejemplares se identificaron con literatura especializada como la Flora de Veracruz, Etnoflora Yucatanense, Flora del Bajío y Flora de Mesoamérica, entre otras. Los resultados obtenidos muestran para la familia 11 géneros y 54 especies, de las cuales 6 especies son nuevos registros para el estado. El género *Ipomoea* es el más diverso en el estado, con el 52% del total de las especies encontradas. En el estado la familia se distribuye en los 17 municipios; sin embargo, los municipios de Huimanguillo y Centro son los que cuentan con más registros de especies. Se observó que las especies de esta familia se localizan en diferentes ambientes, prefiriendo lugares abiertos como la vegetación ruderal, vegetación secundaria, sabana y pastizales. El estudio de la familia fue importante porque permitió actualizar la nomenclatura de las especies, aclarar confusiones en su identificación, contribuyendo de esta manera a un mejor conocimiento de la flora en el estado de Tabasco.

## **THE IMPACT OF SUSTAINABLE LOGGING ON JAGUAR (*Panthera onca*) DENSITIES AND ON OCCUPANCY RATES OF OTHER MID TO LARGE SIZED WILDLIFE SPECIES IN NORTHERN BELIZE**

Marcella J. Kelly<sup>1</sup>, Christopher B. Rowe and Chris B. Satter

---

<sup>1</sup>Dept. of Fish & Wildlife Conservation, Virginia Tech; 146 Cheatham Hall, Blacksburg. E-mail: makelly2@vt.edu; www.mjkelly.info

---

Very few studies exist on the impacts of timber harvest on large predators such as wild cats and their prey. The few studies that do exist have conflicting results regarding the compatibility of production forests with wildlife conservation. To examine the impacts of timber harvest on wildlife biodiversity, we used remote camera surveys from 2008-2015 in La Milpa (unlogged) and Hill Bank (sustainably logged) and in 2013-2015, at Gallon-Jug-Yalbac (sustainably logged). We calculated trapping rates over time and estimated occupancy for multiple predators and prey, and we estimated density for

jaguars at each site. We found trap rates of most species to be stable through time, but ocellated turkeys may be showing a decline in activity at the Hill Bank site. White-tailed deer and pumas appeared to have higher trapping rates in Hill Bank but not in all years. White-lipped peccaries appeared to have higher trap rates in La Milpa. Jaguars, pumas, and ocelots had a higher proportion of area occupied in La Milpa and Gallon Jug than in Hill Bank, while red brocket deer occupied more area at La Milpa. Jaguar densities were calculated in multiple ways using traditional and spatially explicit methods, but there was little evidence for differences among the sites. Jaguar densities fluctuated, especially at La Milpa, and spatial estimates were lower in 2013. Continued monitoring will allow determination of trends through time and eventually enable survival and recruitment analyses, important demographic parameters that could provide more insight into the viability of these populations in the long term. Our results lend support to the hypothesis that production forests can be compatible with conservation, but we have not considered impacts on rare or very specialized species.

## **PREDICTING AQUATIC ECOSYSTEM HEALTH THROUGH CROCODILIAN TOP PREDATORS AND THEIR PARASITES**

Marisa Tellez

---

Crocodile Research Coalition and Marine Science Institute (University of California, Santa Barbara), Placencia, Belize.  
E-mail: crocresearchcoalition@gmail.com

---

The paucity of data on community diversity of crocodilian habitats hinders the ability conservation managers to properly assess how anthropogenic disturbances affect wildlife. Implementation of suitable conservation tactics and education programs are hindered in part due to the lack of data on local biodiversity. Quantifying the species richness of a community is time consuming and costly. It is therefore paramount to generate feasible actions that can assess the biodiversity promptly, in order to ameliorate impact of human activities. A particular cost-effective approach to evaluate community species richness is the identification and use of indicator species or taxa. The trophic status and ancient phylogenetic lineage of crocodilians, as well as parasite dependency on host and environment, presents a new opportunity to use them as biological indicators of the extent to which ecosystems function. This study illustrates the significance of parasites as biodiversity and health indicators of crocodilian habitats in Belize through a cross-disciplinary approach that includes community ecology, parasitology, eco-toxicology, and translational ecology. Briefly, this study includes 1) examining the species richness of metazoan parasites at local and regional scales between dry and wet seasons, and integrating such data with the knowledge of community diversity, and 2) quantifying the biodiversity of the free-living community of pristine, semi-pristine, and non-pristine habitats. Preliminary data illustrates higher parasitic prevalence among snail, fish, and crocodiles in pristine areas, particularly during the dry season. Contrary to general belief (and in contrast to the other parasite-vertebrate relationships), parasitism among crocodiles tends to equate with healthier crocodiles; we found higher parasitic prevalence and healthier crocodiles in pristine or semi-pristine areas. A model is currently being developed with the data collected to create a cost- and time-effective method to determine the strength of impact human development in other crocodilian environments in Central America. It was anticipated that this study would reflect the standards of translational ecology as data would assist in habitat and wildlife management.

## CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES ASOCIADA A LOS HUMEDALES DE ZONAS BAJAS DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA

Sergio Losada-Prado<sup>1</sup>, Gustavo Pacheco-Vargas<sup>2</sup> y Cristian Galeano-Herran<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Profesor Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. E-mail: slosada@ut.edu.co; <sup>2</sup>Estudiante Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia; <sup>3</sup>Estudiante Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

---

Los humedales son ecosistemas de gran importancia ya que en ellos se encuentran recursos vitales y ocurren procesos trascendentales que mantienen el equilibrio ecológico. Además, al ofrecer distintos bienes y servicios, constituyen un reglón importante de la economía nacional, regional y local. Actualmente, en Colombia se adelantan esfuerzos para el estudio de estos ecosistemas con el fin de obtener información que permita establecer medidas para su conservación. El objetivo de este estudio fue caracterizar la comunidad de aves asociada a los humedales de zonas bajas del departamento del Tolima. Se estudiaron ocho humedales ubicados por debajo de 1000m mediante muestreos rápidos en jun/2015. En la zona adyacente al espejo de agua se realizó observación directa por medio de puntos de conteo y captura utilizando redes de niebla. Se registró un total de 108 especies asociados a dichos cuerpos de agua. El análisis de categorías ecológicas mostró predominancia de especies de la categoría ecológica III (40%; especies de áreas abiertas), categoría II (32%; especies de bosque secundario o bordes de bosque, de amplia tolerancia) y categoría IVb (17%, especies asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas o con vegetación baja). Concluimos que la alta intervención antrópica alrededor de los humedales de zonas bajas tiene un efecto directo sobre las especies de aves favoreciendo las especies de las categorías II y III.

## DISVERSIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE COLEÓPTEROS ACUÁTICOS EN UNA MICROCUENCA DEL BOSQUE SECO TROPICAL COLOMBIANO

\*Jaime Leonardo Lozano Bravo<sup>1</sup> y Gladys Reinoso Flórez<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia; E-mail: nardolozano@yahoo.es; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. E-mail: greinoso@ut.edu.co

---

Durante los meses de julio y diciembre de 2015, se estudió la diversidad del orden coleóptera en la microcuenca de la quebrada Yavi ubicada en el bosque seco tropical del departamento del Tolima, con el fin de conocer la composición y estructura de esta biota y su distribución espacial y temporal en cuatro estaciones de muestreo y dos temporadas climáticas contrastantes. La colecta de individuos se realizó mediante el uso de red surber y red pantalla. Se colectó un total de 135 organismos distribuidos en 4 familias y 11 géneros. La familia Elmidae presentó la mayor abundancia y la diversidad genérica más alta. El género *Microcylloepus* se muestra como el más abundante. Las estaciones 1 y 2 obtuvieron la riqueza específica y la diversidad más alta con respecto a las demás estaciones. La desembocadura de la quebrada resultó ser la que menor número de géneros registró. Luego de evaluar la diversidad y distribución de acuerdo con la temporada climática se encontró que en la época de sequías se registraron los valores más altos de riqueza y diversidad. La prueba de ordenamiento NMDS muestra diferencias en el ensamblaje de comunidades de coleópteros con respecto a la estación de muestreo. El análisis de variables fisicoquímicas sugiere la relación entre abundancia y diversidad del orden Coleóptera con procesos de mineralización en el cuerpo de agua.

Las estaciones con mayor cobertura vegetal riparia presentan condiciones favorables para los coleópteros acuáticos debido a la disponibilidad de sustrato que proporcionan refugio y alimento y a su favorecen la abundancia y diversidad de estos organismos en dichos ambientes.

**PRESENCIA DE SEMILLAS EN HECES FECALES DE LA ZORRA GRIS (*Urocyon cinereoargenteus*) DE LA ESPECIE ARBÓREA AMENAZADA *Juniperus comitana* MARTÍNEZ, EN FINCA CHACULÁ, NENTÓN, HUEHUETENANGO, GUATEMALA**

Alejandro Mármol<sup>1,2</sup> y Martín Viteri<sup>3,4</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad del Valle de Guatemala, 18 Av. 11-95 zona 15 Vista Hermosa III, Guatemala; <sup>2</sup>E-mail: mar1159@uvg.edu.gt, <sup>3</sup>Universidad del Valle de Guatemala, 18 Av. 11-95 zona 15 Vista Hermosa III, Guatemala<sup>4</sup>. E-mail: vit10258@uvg.edu.gt

---

Durante junio del 2013 se realizó un estudio en el bosque mixto de la finca Chaculá en Nentón, Huehuetenango para caracterizar la dieta de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* por medio de análisis de excretas. Se realizaron observaciones indirectas (rastros) y se georeferenciaron los sitios de recolección de heces para determinar las zonas de presencia de la zorra gris. Se colectó un total de 14 muestras de heces fecales y se localizaron seis rastros de huellas. Dentro de las 14 muestras de heces fecales se encontró que el 100% contenían semillas de *Juniperus comitana*, ciprés endémico regional, mientras que los mamíferos y los insectos se encontraron en menor porcentaje. La media de semillas de *J. comitana* por muestra fecal de *U. cinereoargenteus* fue de 72 semillas por muestra. Esta abundancia de semillas en las excretas de la zorra gris resaltan la importancia de continuar con investigaciones orientadas a evaluar el rol de esta como dispersor potencial de semillas de *J. comitana*, la cual se encuentra en peligro de extinción.

**RELATIVE ABUNDANCE AND OCCUPANCY MODELING OF BAIRD'S TAPIR (*Tapirus bairdii*) IN WATERHOLES AT THE MAYA FOREST: BELIZE, GUATEMALA AND MEXICO**

\*Wilber E. Martínez<sup>1</sup>, Rafael A. Reyna-Hurtado, Jose F. Moreira-Ramírez, Reynold N. Cal and Stevan S. Reneau

---

<sup>1</sup>Birds Without Borders/Foundation for Wildlife Conservation Inc., Help for Progress Building, #2 Slim lane, Belmopan, Belize, P.O. box 97. E-mail: wadmartinez@yahoo.com

---

It is estimated that 25% of the world's mammal species and 44 out of 77 large herbivores are threatened with extinction due to land use changes and overexploitation. The Baird's tapir, an ungulate with part of its distribution within the Maya forest is at risk of extinction. Water holes, a primary source for water and an essential nutrient for the survival of tapirs in the region was the target of our study design. We used camera-trapping survey to determine Relative Abundance Index (RAI) and occupancy models at 34 survey sites in the Maya forest of three countries (Belize, Guatemala and Mexico). The survey was carried out from January to September 2015 concurrently with a total of 5,201 camera trap nights. Our results indicated that Baird's tapir RAI at water holes were higher at study sites with low precipitation and when further away from human infrastructure. It highlights (1) the critical importance of water holes that warrants higher protection for survival of

tapirs, and (2) that distance to road had the highest influence on tapir occurrence across the three countries of the Maya forest.

## **PROPUESTA DE PROPAGACIÓN DE *Sagittaria Macrophylla* (ALISMATACEAE) USANDO AL LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes*) COMO ABONO ORGÁNICO**

Landy Miranda González<sup>1</sup>, Jaime Raúl Bonilla-Barbosa<sup>1</sup>, Betzy Santamaría Araúz<sup>1,2</sup> y Brenda Rendón García<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Hidrobotánica, Departamento de Biología Vegetal, <sup>2</sup>Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas, <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. 62209 Cuernavaca, Morelos, México. E-mail: miranda\_9116\_landy@hotmail.com, bonilla@uaem.mx

---

La conservación de la biodiversidad se ha convertido en una de las prioridades mundiales, tanto para los gobiernos, para los científicos y para la sociedad en general; se calcula que al menos la mitad de las especies que habitan en el planeta desaparecerán especialmente por la destrucción de sus hábitats. Particularmente, los ecosistemas acuáticos son los más amenazados y en algunas regiones han desaparecido hasta el 90% de ellos. Además, una de las especies endémicas a México que actualmente está siendo amenazada es *Sagittaria macrophylla*, perteneciente a la familia Alismataceae, la cual está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esto fundamentalmente se debe al incremento en su consumo tradicional como alimento de sus tallos debido a que son extraídos del medio natural, y a la contaminación de las aguas en donde esta especie se desarrolla, tal es el caso de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México. Por otro lado, existen hidrófitas exóticas invasoras como es el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) que debido a la alta capacidad reproductiva que tienen aunado a la alta absorción de nutrimentos, se propagan y colonizan ecosistemas acuáticos ocasionando problemas ecológicos, económicos y sociales. ¿Pero qué se debe hacer al respecto? Se debe erradicar una especie exótica invasora naturalizada o aprovecharla en beneficio del ser humano? En el presente estudio se consideran alternativas de uso de este tipo de plantas para poder propagar otras que están en peligro de extinción, son endémicas y nativas, además de usarlas en beneficio de la restauración de un ecosistema afectado y llevarlo a un estado natural lo más parecido posible antes de que este sea afectado. La propagación de las plantas acuáticas debe desarrollarse como una alternativa más para la conservación de la biodiversidad.

## **MOVIMIENTOS DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LOS LÍMITES DE LA ISLA BARRO COLORADO CON EL LAGO GATÚN**

\*Claudio Manuel Monteza<sup>1</sup>, Patrick Jansen<sup>2</sup> y Jacalyn Giacalone<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Conservación Panamá; <sup>2</sup>Universidad de Wageningen; <sup>3</sup>Universidad de Montclair State University. E-mail: <sup>1</sup>cmmonteza@gmail.com, <sup>2</sup>JansenPA@si.edu; <sup>3</sup>squirrelmsu@yahoo.com

---

Un caso en particular de fragmentación es la Isla de Barro Colorado. Un bosque único originado como otras islas al represar el Río Chagres para crear el Lago Gatún en la Cuenca del Canal de Panamá. Las consecuencias de este aislamiento en los bordes de Isla Barro Colorado con el lago pueden afectar la migración de especies de mamíferos terrestres; la cual es importante para la diversidad y mantenimiento genético de las mismas. Un efecto adicional, es la ocurrencia del *Crocodylus acutus* en los bordes de la isla, pues crea un ambiente poco seguro y puede disminuir la

visita de diferentes mamíferos terrestres. A pesar de ello, diferentes especies de mamíferos han sido reportados en diversas ocasiones nadando hacia o desde la isla a tierra firme. Por esta razón y con el objetivo de conocer la tasa de visitas en los bordes de la isla, utilizamos la metodología de foto trapeo. Para ello colocamos cámaras trampa a siete y 30 metros del borde con el lago en diferentes puntos de la isla. Las cámaras eran programadas para tomar una fotografía automáticamente cada 15 minutos con la intención de confirmar la presencia o ausencia de cocodrilos durante el muestro. Los resultados preliminares han capturado la visita de 12 especies de mamíferos, cinco de estas especies a siete metros y 11 a 30 metros del lago. La tasa de detección es mayor a los 30 metros, excepto con el roedor *Proechimys semispinosus* que presento mayor actividad en los bordes. La especie *Dasyprocta punctata* mostro mayor número de detección a 30 metros. Mientras que individuos de cocodrilos fueron observados en un 65% de la estaciones de muestreo y en estos sitios se observa menor visita de mamíferos de tamaño mediano.

## INVENTARIO FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO DE INTERÉS INTERPRETATIVO Y DE INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR ECO TURÍSTICO DEL MUNICIPIO DE PUERTO CORTÉS, HONDURAS

\*Walter Esaú Orellana Canales<sup>1</sup> y Einstein A. Flores<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Departamento Municipal Ambiental, Municipalidad de Puerto Cortes, Barrio La Curva 13 y 14 calle, 1ra y 3ra avenida, Honduras C.A. E-mail: walterorellana629@gmail.com; <sup>2</sup>Zoológico Barbaretha, Roatán Honduras C.A.

---

El municipio de Puerto Cortés se encuentra conformado por dos sectores de importancia de estudio y conservación biológica: sector península y sector eco turístico siendo este la zona de mayor crecimiento en el municipio generando mayor impacto ecológico en las especies que componen las comunidades florísticas y faunísticas, debido al crecimiento exponencial poblacional y los efectos por parte de la cacería furtiva y establecimiento de sistemas agropecuarios extensivos. Debido a la falta de conocimientos y al vacío de información de la constitución eco sistémica de los componentes bióticos existentes en este sector, fue la base fundamental de la realización de este estudio. La investigación se realizó entre los años 2015 y 2016 teniendo en su primera etapa una duración de siete días divididos en tres giras de campo comenzando el primer ciclo en febrero de 2015 su segundo en marzo y finalizando el tercero en abril, la segunda etapa se realizó en 2016 con una duración de siete días en tres giras de campo comenzando el primer ciclo en marzo , segundo en abril y finalizando la investigación en mayo, acumulándose un esfuerzo en las giras de 77 estaciones de avistamientos cubriendo un rango altitudinal de 20 – 493 msnm en una extensión total de 5.91 km<sup>2</sup> de área utilizada para la investigación. Las especies más representativas de fauna durante el estudio fueron 47 de estas siete están en estatus CITES dentro de ellas: *Sphiggurus mexicanus*, *Alouata palliata*, *Ramphastos sulphuratus*, *Cebus capucinus* y 43 especies de flora según su valor económico y científico teniendo en estado crítico de peligro de extinción *Swietenia macrophylla*. Estos nuevos registros contribuirán a la generación de una línea base de información de la biodiversidad en el municipio. Se recomienda establecer un plan de monitoreo de vigilancia y control que permita la disminución del avance de la frontera agrícola extensiva y las distintas practicas agropecuarias en este sector.



## **SIMILITUD FLORÍSTICA EN SABANAS DE MÉXICO Y NORTE DE CENTROAMÉRICA: ANÁLISIS DE LA FAMILIA POACEAE**

\*Juan Javier Ortiz-Díaz, Juan José Ancona y Juan Tun-Garrido

---

Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México; Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil. E-mail: odiaz@correo.uady.mx

---

La sabana es un tipo de vegetación con fisonomía herbácea en donde dominan Poaceae, Fabaceae, Cyperceae y árboles más o menos dispersos, siendo Poaceae la familia más rica y define estructuralmente este tipo de vegetación. Los objetivos de este trabajo son 1) presentar la riqueza florística de Poaceae en nueve sabanas de México y el norte de Centroamérica: Huimanguillo, Tabasco; Nizanda, Oaxaca; Chacho Lugo, Xcaí, Xpujil, y Miguel Allende en la península de Yucatán; Sapodilla, San Pastor y Río Bravo en Belice, y 2) analizar las similitudes florísticas entre los nueve sitios. Se revisaron fuentes bibliográficas y se realizaron colectas botánicas en las sabanas de la Península de Yucatán para la elaboración de la base de datos. Utilizando las especies, géneros y subfamilias se realizaron análisis de similitud y ordenación para reconocer patrones fitogeográficos. Nuestra base de datos se conforma de siete subfamilias, 46 géneros y 119 especies. Panicoideae es la subfamilia más rica con 34 géneros y 93 especies. Entre los géneros, *Panicum* y *Paspalum* son los más ricos con 14 y 20 especies respectivamente. En los tres niveles taxonómicos se observa un patrón de similitud y ordenación de las sabanas en tres zonas biogeográficas, siendo las sabanas de la península de Yucatán y Belice las que presentan la mayor afinidad florística probablemente por la cercanía entre ellas. Las sabanas más disímiles y aisladas geográficamente son Huimanguillo por la vertiente el Golfo de México y Nizanda por la vertiente de la costa del Pacífico, siendo estas junto con Sapodilla, las sabanas con mayor riqueza de Poaceae.

## **LAS MARIPOSAS Y EL PAISAJE: ESTUDIO DE CASO AL NORTE DEL TOLIMA, COLOMBIA**

Leonardo A. Ospina-López<sup>1</sup>, M. Gonzalo Andrade-C.<sup>2</sup> y Gladys Reinoso-Flórez<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Profesor asistente, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Altos de Santa Helena, Ibagué, Colombia. E-mail: ospinaleonardo@gmail.com; <sup>2</sup>Profesor asociado, Instituto de Ciencias Naturales - ICN, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia; <sup>3</sup>Profesor asociado, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

---

Con el objetivo de caracterizar las mariposas en un paisaje al norte del departamento del Tolima (Colombia), se evaluó la riqueza y diversidad en cinco localidades y sus respectivos hábitats (pasto, matorral y bosque) en un gradiente altitudinal entre 345 y 2950 m de altitud. Se registraron 904 individuos que corresponden a 266 especies y seis familias. A nivel regional, en bosques se registraron 158 especies, en el matorral/rastrojo 170 y en el pasto 58. Se presentaron diferencias significativas en la riqueza y diversidad de las localidades de estudio, existiendo una disminución a medida que se asciende en el gradiente altitudinal y a nivel local, un mayor número de especies es aportado por los matorrales/rastrojos en comparación con sus hábitats adyacentes. Los análisis de similitud, correspondencia y ordenación permitieron evidenciar faunas particulares para cada tipo de hábitat y cada localidad. La estructura del paisaje cambia conforme se asciende en el gradiente altitudinal y esas características influyen la comunidad de mariposas, existiendo correlaciones entre el número, tamaño promedio, forma promedio de los parches, diversidad del paisaje con valores de riqueza y

diversidad de mariposas. Diferencias estructurales entre los hábitats de estudio pueden ayudar a explicar las diferencias en la composición, riqueza y diversidad de mariposas. Debido a que las comunidades responden diferencialmente al hábitat, con un cambio en la riqueza y abundancia (composición) de especies, es posible que la transformación de hábitats naturales en áreas de uso agrícola, se constituya en un factor que modifica la estructura de las comunidades de mariposas en la región.

## **SITUACIÓN ACTUAL, NECESIDADES Y RETOS DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LATINOAMÉRICA**

Angeles Janneth Flórez<sup>1</sup>, Greta Cerecedo-Palacios<sup>1</sup>, Cristina González Sergio<sup>1</sup>, Daniela Medellín<sup>1</sup>, Andrea Morales<sup>1</sup>, Adriana Portillo<sup>1</sup>, José F. González-Maya<sup>1,2,3</sup>, \*Jesús Pacheco<sup>1,3</sup>, Steven Sevillano<sup>1</sup>, Horacio Zeballos<sup>1,4</sup>, Gerardo Ceballos<sup>1,3</sup>, Andrés García,<sup>1,5</sup> y Lourdes Martínez-Estévez<sup>1,6</sup>

---

<sup>1</sup>Curso Latinoamericano de Biología de la Conservación, Sede Costa Rica; Consorcio Latinoamericano de Biología de la Conservación; Las Alturas, Coto Brus, Puntarenas, Costa Rica; <sup>2</sup>Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras, ProCAT Colombia/Fundación Sierra to Sea Institute Costa Rica, Carrera 13 # 96-82, Of. 205, Bogotá, Colombia; <sup>3</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F. 04510, México; <sup>4</sup>Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables, Pontificia Universidad Católica del Perú; <sup>5</sup>Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Jalisco 48980, México; <sup>6</sup>Center for Ocean Health, University of California Santa Cruz, EUA.

---

Latinoamérica es una de las regiones con mayor biodiversidad del planeta; en conjunto mantiene alrededor del 40% de los seres vivos del globo y casi la mitad de los bosques tropicales. En ella se encuentran seis de los países considerados megadiversos y además, posee una riqueza étnica y cultural inigualable. Estas características le confieren una amplia variedad de bienes y servicios ambientales que contribuyen enormemente con el mantenimiento de las economías nacionales. Sin embargo, también se enfrenta a desafíos relacionados con el manejo de los recursos y el desarrollo de políticas públicas enfocadas en la conservación de su gran capital natural. Actualmente, la deforestación, la sobrepesca, la pérdida de especies, la transformación de los ecosistemas y la contaminación de los cuerpos de agua son los mayores problemas de conservación a los que se enfrenta la región. En este contexto existe un enorme interés por las nuevas generaciones para prepararse y obtener conocimientos y herramientas que les permitan planear e implementar estrategias sólidas para resolver los conflictos ambientales. Así es como surge el Consorcio Latinoamericano de Biología de la Conservación, iniciativa liderada por el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Colección Científica del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú (UNSA), la fundación Sierra to Sea Institute y ProCAT Colombia/Internacional. Al día de hoy, se han impartido seis cursos en áreas naturales protegidas de Perú, Colombia y Costa Rica y se ha contado con la presencia de más de 150 alumnos de 11 países latinoamericanos. Durante el sexto curso impartido, se recaló la importancia del establecimiento de acuerdos de colaboración y alianzas para el desarrollo de proyectos de conservación que tengan como fin último el mantenimiento de la riqueza biológica a largo plazo.



## **NON-INVASIVE GENETIC FELID SCAT SAMPLING REVEALS DIET SHIFTS, BUT LITTLE DIFFERENCE IN ENDOPARASITES AND GLUCOCORTICOIDS, INSIDE AND OUTSIDE PROTECTED AREAS IN BELIZE**

J. Bernardo Mesa Cruz<sup>1,2</sup>, Janine L. Brown<sup>2</sup>, Lisette P. Waits<sup>3</sup> and Marcella J. Kelly<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Department of Fish and Wildlife Conservation, Virginia Polytechnic and State University 100 Cheatham Hall, Blacksburg, VA, 24061 USA; <sup>2</sup>Center for Species Survival, Smithsonian Conservation Biology Institute 1500 Remount Rd, Front Royal, VA, 22630 USA; <sup>3</sup>Department of Fish and Wildlife Sciences, University of Idaho 875 Perimeter Drive, Moscow, ID, 83844 USA

---

Many Neotropical felids are threatened with extinction due to direct effects of habitat destruction and/or human persecution. However, indirect and synergistic effects of human-felid conflict remain under-studied and potentially include increased stress and diet shifts that may negatively impact felid health. We hypothesized that faecal glucocorticoid metabolites (FGM) and endoparasite species richness (ESR) would be higher, and diet would shift, for felids outside protected areas where conflict occurs. In northwestern Belize, a scat-detector dog located 336 faecal samples, identified to species and individual using DNA analyses. DNA amplification success was substantially higher within protected areas than outside. We detected jaguar, puma, ocelot, jaguarundi and domestic cat. FGMs were higher in puma and jaguarundi than in other felids, while ESR was similar across felids with domestic cats exhibiting the highest number of genera. Diet partitioning occurred among felids, but domestic cats may compete with ocelot and jaguarundi for small prey. Outside of protected areas, large cats shifted their diet to smaller prey and livestock remains were not found. Contrary to our hypotheses, FGM and ESR did not differ inside versus outside protected areas, but sample sizes were low in human-modified areas. We provide a baseline on wild felid adrenal activity, endoparasites and diet and suggest improvements to increase sample sizes outside protected areas. Our research provides a template for expanding non-invasive sampling approaches more widely across the range of Neotropical felids.

## **PATRONES REPRODUCTIVOS DE LA QUIROPTEROFAUNA EN UN RELICTO DE BST, TOLIMA-COLOMBIA**

\*Leidy Azucena Ramírez-Fráncel, Leidy Viviana García Herrera y Gladys Reinoso-Flórez

---

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima. Barrió Santa Helena Parte Alta. A.A. 546 Ibagué Tolima Colombia. E-mail: azucenafr@hotmai.com

---

El Bosque Seco Tropical (BST) es una zona de vida de alto interés biológico, alberga una importante diversidad de fauna y flora. Sin embargo, en los últimos años se ha visto afectada por las presiones antropogénicas, incidiendo de manera importante en su biodiversidad. El departamento del Tolima, cuenta con un relicto de BST relevante, zona estratégica para adelantar estudios ecológicos de su biota y en particular de la fauna quiróptera. Grupo clave como dispersor de semillas, polinizador y controlador biológico, servicios ecológicos importantes en la dinámica de los bosques. Los estudios sobre biología reproductiva de murciélagos tropicales en áreas no intervenidas por el hombre, indican que se reproducen estacionalmente de acuerdo a las condiciones climáticas, información que motivo el desarrollo de este estudio, con el fin de reconocer la proporción de sexos, patrón reproductivo, relación con la dieta y régimen de lluvias en zonas intervenidas. Se realizaron muestreos en Chorrillo, Ambalema-Tolima, utilizando seis redes de niebla en dos estratos (dosel-sotobosque),

durante los meses de noviembre-2013 a octubre-2015. El estado reproductivo de los individuos fue determinado por análisis externo y citologías vaginales a través de la técnica Tinción Gram. Se registraron 611 individuos, distribuidos en 35 especies de las familias Emballonuridae, Phyllostomidae, Noctilionidae, Molossidae y Vespertilionidae, con 406 machos y 205 hembras, no hubo diferencias significativas en la tasa sexual de las especies entre meses. Del total de las placas citológicas analizadas se observó que la mayoría de las especies frugívoras e insectívoras presentaron un patrón Diestro, durante los meses abril, julio, noviembre, y las especies Omnívoras y Nectarívoras-Polinívoras un patrón metaestro. Los patrones reproductivos, épocas de lactancia e independencia de juveniles se relacionan con la precipitación de la región en Chorrillo, (Ambalema), la cual determina la dieta de los individuos.

### **DIVERSIDAD DE SERPIENTES (SQAMATA: SERPENTES) DEL SECTOR QUEBRADA GONZÁLEZ, PARQUE NACIONAL BRAULIO CARRILLO, COSTA RICA**

\*Daniel Ramírez Arce<sup>1</sup>, Jonathan Vega Coto<sup>2</sup>, Wouter Baaijen<sup>3</sup>, Alejandro Zúñiga<sup>4</sup>, Allan Artavia León<sup>5</sup> y Jorge Mauricio De la O.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup>E-mail: daniel.ramiz10@gmail.com; <sup>2</sup>E-mail: johnyasper@gmail.com; <sup>3</sup>E-mail: wdbaaijen@hotmail.com; <sup>4</sup>E-mail: alejandrozuor@gmail.com; <sup>5</sup>E-mail: allanartavialeon@gmail.com; <sup>6</sup>E-mail: mdelao29@gmail.com

---

En el Sector Quebrada González del Parque Nacional Braulio Carrillo existe una carencia de estudios sobre la riqueza de serpientes presente en el sitio. Se realizaron búsquedas intensivas por encuentro casual por los senderos del parque, así como en cuadrantes y transectos en áreas dentro del bosque. Se obtuvieron un total de 285 capturas pertenecientes a 28 especies, lo que muestra una gran diversidad en el sitio de estudio. *Bothrops asper* y *Bothriechis schlegelii* fueron las especies con mayor abundancia, sin embargo, hubo una alta equitatividad entre las especies. También se encontraron especies raras como *Tantilla reticulata*, *Rhinobothryium bovallii*, *Stenorrhina degenhardtii* y *Lachesis stenophrys*, así como otras especies poco comunes. La diversidad se puede atribuir a que el sitio de estudio es un bosque pluvial premontano en transición a bosque húmedo tropical, con altas temperaturas y tasas de precipitación, lo que promueve una alta riqueza de especies. La dominancia por parte de algunas serpientes como *Bothrops asper* se debe a su dieta generalista y su reproducción, ya que puede tener hasta 40 y 65 individuos por parto y se alimenta de una gran variedad de presas, desde anfibios hasta aves y roedores. La curva de acumulación de especies muestra que se obtuvo un inventario completo, sin embargo, podrían encontrarse más especies si se aumentara el esfuerzo de muestreo y se diversificaran las técnicas de búsqueda de serpientes.

### **EFEMEROPTEROS-TRICOPTEROS-PLECOPTEROS, FAUNA RELEVANTE EN LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE UNA CUENCA ANDINA COLOMBIANA**

\*Gladys Reinoso Flórez y Adriana Marcela Forero Cespedes

---

Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Altos de Santa Elena, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia. E-mail: greinoso@ut.edu.co

---

Los ríos son dinámicos y albergan una fauna relevante de macroinvertebrados especialmente de efemerópteros, plecópteros y tricopteros (EPT), grupos que constituyen uno de los componentes de biomasa animal importante en la cadena trófica. Son considerados buenos bioindicadores para

evaluar la calidad del agua, pues se desarrollan en un hábitat específico y son sensibles a cambios de sus ambientes. El deterioro progresivo de estos ecosistemas, ha generado la necesidad de conocer el estado del recurso hídrico y su biota bioindicadora, situación que motivo este estudio orientado a evaluar la cuenca del río Alvarado y quebradas tributarias a partir de la fauna de efemerópteros, plecópteros y tricópteros, y parámetros físicoquímicos. Se realizaron colectas con red surber en roca, arena, hojarasca y grava, en nueve estaciones a lo largo del río y tributarios en dos épocas contrastantes, así mismo se tomaron muestras de agua para análisis físicoquímico. Se registraron 3842 organismos distribuidos en 12 familias y 36 géneros, de los cuales *Smicridea*, *Tricorythodes* y *Baetodes* registraron las mayores abundancias (21,1%, 17,3% y 17,1%, respectivamente). Los valores del Índice EPT permiten evidenciar una muy buena calidad del agua en las estaciones Río Alvarado-Puente y Q. Cocare, mientras que Río Alvarado Inicio, Río Alvarado Caldas Viejo y dos quebradas tributarias exhiben valores que denotan calidad regular a mala. Es destacar que el muestreo de bajas precipitaciones registro los mayores valores de diversidad y riqueza en la estación Quebrada Manjarrez (2,32 y 3,62 unidades, respectivamente). En general la alta diversidad y riqueza de Efemerópteros y tricópteros colectados en el estudio permiten suponer que a pesar de que el río Alvarado tiene una fuerte intervención antropogénica, las quebradas tributarias con muy baja intervención albergan una fauna EPT diversa y sensible la cual es aportada al río contribuyendo al reciclaje de nutrientes y dinámica de la cuenca.

## HIDRÓFITAS INVASORAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

Brenda Rendón García<sup>1</sup>, Jaime Raúl Bonilla-Barbosa<sup>2</sup> y Betzy Santamaría Araúz<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobotánica, Departamento de Biología Vegetal, <sup>3</sup>Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. E-mail: [brendha\\_rendon@hotmail.com](mailto:brendha_rendon@hotmail.com), [bonilla@uaem.mx](mailto:bonilla@uaem.mx)

---

Uno de los principales retos actuales para el ser humano es la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, debido a que se han visto amenazados por diversas causas que están provocando su pérdida. Por estas y otras razones, se crearon en México, Áreas Naturales Protegidas que son las zonas del territorio nacional en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados o requieren ser preservados y restaurados. Morelos está constituido por diez Áreas Naturales Protegidas, las cuales mantienen dentro de su superficie variados ecosistemas acuáticos (ríos, arroyos, manantiales, lagos, presas, jagüeyes y zonas inundables temporal o permanentemente) que mantienen gran diversidad de especies de plantas acuáticas. De este grupo, las especies invasoras están alterando el equilibrio ecológico del ecosistema acuático donde infestan y considerando que existen escasos estudios en las ANP de nuestro país y en particular del estado, el conocer las hidrófitas invasoras tiene vital importancia, debido a que son la segunda causa de pérdida de la biodiversidad en el ámbito nacional y mundial. La presente investigación tiene como objetivos inventariar y describir las especies de hidrófitas invasoras presentes en las ANP del estado de Morelos. En este sentido, la flora acuática vascular invasora dentro de estas áreas está representada por 16 familias, 21 géneros, 26 especies, 1 subespecie y 3 variedades, incluidas en seis formas de vida: hidrófitas enraizadas emergentes, sumergidas, de tallos postrados, de hojas flotantes, libremente flotadoras y libremente sumergidas. Debido a las altas tasas reproductivas, de adecuación y adaptativas, han llegado a cubrir por completo los cuerpos de agua. Motivo por lo que se proponen alternativas relacionadas con el manejo y aprovechamiento de cada una de las especies (usos con

diversos fines: alimentario, artesanal, forrajero, medicinal, abono verde, bioinsecticida, ornamental, uso y tratamiento de agua residuales).

## EFFECTS OF CONTROLLED BURNING FOR CONSERVATION OF NATURAL *Pinus tropicalis* MORELET

Beatriz Rodríguez Alfaro<sup>1</sup>, Isyoel Urrutia Hernández<sup>2</sup>, José. A Hernández Abreu<sup>3</sup>, José Antonio Bravo Iglesias<sup>4</sup>, José. German Flores Garnica<sup>5</sup>, Luís Wifredo Martínez Becerra<sup>2</sup> and Martha Bonilla Bichot<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Estación Experimental Agro-Forestal Viñales. Km 20 carretera a Viñales, Pinar del Río, Cuba. E-mail: vinales@forestales.co.cu, Instituto de Investigaciones Agro- Forestales calle 174 No 1723 E/17 B y 17 C.Siboney Playa Ciudad de La Habana; <sup>2</sup>Universidad de Pinar del Río. Calle Martí Final 270, Pinar del Río, Cuba; <sup>3</sup>Estación Experimental Agro-Forestal Camagüey. Avenida Ignacio Agramonte s/n AP 405. Camagüey; <sup>4</sup>Instituto de Investigaciones Agro-Forestales calle 174 No 1723 E/17 B y 17 C.Siboney Playa Ciudad de La Habana; <sup>5</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México

---

The research was carried out in forests of *P. tropicalis* "La Palma" Forest Enterprise. On June 10th 2009, controlled burns were applied in experimental plots of 20 x 50 meters and fire, behavior was evaluated. By the use of controlled burns all the species in the bush stratum but it didn't cause significant damages in trees stratum, two months after controlled burn, an increase of total number of individuals in the herbaceous stratum, before fire scarce Pine tree individuals were found in natural regeneration, but 18 months later, individuals average per ha. We can conclude that when applying controlled, burn, natural regeneration of *P. tropicalis* is favored allowing continuity of these ecosystems that are not naturally regenerated due to diverse causes.

## ESTADO DE LA CONSERVACIÓN DEL COLIBRÍ ESMERALDA (*Amazilia luciae*) EN EL BOSQUE SECO TROPICAL DEL VALLE DE AGALTA, HONDURAS

Fabiola Rodríguez<sup>1,3</sup>, Dorian Escoto<sup>1</sup>, Thelma Mejía Ordóñez<sup>2</sup>, Lilian Ferrufino-Acosta<sup>2</sup>, Saby Y. Cruz<sup>2</sup>, Joseph Duchamp<sup>3</sup>, Josiah Townsend<sup>1,3</sup> y Jeffery L. Larkin<sup>1,3</sup>

---

<sup>1</sup>Indiana University of Pennsylvania-Research Institute; 1179 Grant St., Indiana, Pennsylvania, USA.E-mail: f.rodriguez@iup.edu <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Departamento de Biología, edificio J1 Ciudad Universitaria, Boulevard Suyapa Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras. <sup>3</sup>Departamento de Biología, Indiana University of Pennsylvania, 114 Weyandt Hall, Indiana, Pennsylvania 15705, USA

---

Se llevó a cabo una investigación de 2014-2015 cuyo objetivo general fue contribuir al conocimiento sobre la distribución y uso de hábitat del Colibrí Esmeralda (*Amazilia luciae*) en el Valle de Agalta. Se informó a aliados en conservación sobre las acciones necesarias para revertir el declive de esta especie en peligro y su hábitat el bosque seco tropical. El paisaje del área se encuentra altamente fragmentado y dominado por campos agrícolas que a su vez han destinado grandes extensiones de pastizales sobre los remanentes de bosque seco. Los objetivos de la investigación fueron: i) delinear la distribución de *Amazilia luciae* en el bosque seco de Agalta; ii) caracterizar los requerimientos del hábitat de esta especie y iii) evaluar como la composición florística y la estructura vegetal afectan el uso del hábitat. A través de muestreos vegetales y de avifauna estandarizados se colectaron los datos necesarios. Los datos de los conteos de aves fueron utilizados para desarrollar un modelo de distribución de especie utilizando el programa Maxent. Se identificaron varios remanentes de bosque seco que suman aproximadamente 730 hectáreas que deben ser considerados una prioridad para la conservación en

el Valle. Los muestreos vegetales revelaron al menos 316 especies de plantas incluyendo las siguientes de importancia para la conservación: *Bakeridesia molinae*, *Opuntia hondurensis*, *Eugenia hondurensis*, *Robinsonella erasmii-sosae* and *Rondeletia hondurensis*. Se documentó que *Amazilia luciae* utilizó el bosque seco durante todo el año, para procesos de forrajeo y reproducción. Veintisiete (n=26) especies de plantas fueron visitadas para forrajeo y diecisiete (n=17) nidos fueron monitoreados de los cuales se obtuvo detalles importantes de la biología reproductiva. En base a estos resultados las acciones de conservación deben tener como objetivo preservar el hábitat remanente (aproximadamente 1,300 ha) y desarrollar programas de apoyo técnico para propietarios y así restaurar el bosque seco tropical.

## **RAPID LAND USE ASSESSMENT USING RANDOM 1-HA SPOTS WITH OPEN SOURCE SOFTWARES**

Ariel Rodríguez-Vargas

---

Autonomous University of Chiriquí (UNACHI), Campus Andres Bello, VIP, UNACHI, David, Chiriquí, Rep. de Panamá. E-mail: ariel.rodriguez@unachi.ac.pa

---

Scientists of our Mesoamerican countries do not always have staff, or equipment sophisticated and expensive software to perform simple analysis of use and land cover in a study area. Usually they rely on large state projects, universities or ONGs to obtain adequate information for ecological or environmental analysis. Normally these data are not fully access or in the worst cases, the data is inaccessible to the broad scientific community. This paper aims to illustrate the scientific audience of the need to incorporate the use of free software like QGIS and Google Earth as key tools for managing remote sensing data and geographic information, useful for mapping and ecological and environmental analysis with low budget, but of big scientific weight, as it can be a research of changing land use of a region. In our case we use with QGIS and Google Earth a random sampling in the Bocas del Toro Archipelago, NW of Panama, where I determine the minimum required sampling to determine the proportion of each land use in the archipelago. Furthermore, our analysis also confirmed that fine-scale method is much better than the extensive analysis that we normally have in our countries. The web site OpenStreetMap.org is an online platform for free mapping. A community of mappers builds OpenStreetMap (OSM) as we are doing for to contribute and maintain data about all geographic features, and much more, all over the world. OpenStreetMap emphasizes local knowledge. OSM is open data and every person is free to use it for any purpose as long as we credit OSM and its contributors. I used OSM for mapping Cerro Punta inside La Amistad Panama Biosphere Reserve for to do a ecological analysis in this valley. Currently Cerro Punta is the main vegetable production area of Panama with high levels of pesticides and fertilizer consumption. The deforestation rate is under control. OSM was used for to produce an open map for this region and for to translate OSM vectorial data to QGIS software. With this process, we are able for to produce science for public and collective data gather for ecological and geographical analysis.

## USING PUMA OCCUPANCY TO EXAMINE THE IMPORTANCE OF MICROHABITAT AND LANDSCAPE HABITAT VARIABLES ACROSS SEVEN SITES IN BELIZE

Christopher B. Rowe<sup>1</sup> and Marcella J. Kelly

---

<sup>1</sup>Graduate Student, Virginia Tech, 310 W. Campus Dr., Room 106, Blacksburg, VA, USA 24061. E-mail: Crowe106@vt.edu

---

Although the puma (*Puma concolor*) is listed as “Least Concern” by the IUCN because of its wide geographic distribution, the species is in decline, having been extirpated from large areas of its historic range, and it is listed as “Vulnerable” or “Near Threatened” in other parts of its present range. Although, the puma is the most studied felid in North America, little is known about pumas in Central America, where they are considerably smaller than elsewhere in their range and may, therefore, have different habitat requirements. In the past few decades, camera-trapping surveys have been used to study large felid species that are otherwise difficult to study because they are often cryptic and occur at naturally low densities. In this study we used 8 years of camera trapping data across seven sites of variable habitat type in Belize, combined with microhabitat and landscape habitat variables, and trap success rates for other carnivores and important prey species, to examine which variables affected puma single-season and multi-season occupancy. Occupancy was generally high (58-96% across sites) but varied by habitat type. Tree height and understory density positively influenced occupancy yet, multi-season occupancy was stable even in areas exposed to timber extraction. Our study has provided greater knowledge of puma habitat requirements both inside and outside protected areas and provides information relevant to puma conservation efforts in Central America.

## CIENCIA CIUDADANA COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR FAUNA ATROPELLADA EN LAS CARRETERAS DE COSTA RICA

Joel C. Sáenz y Diego Gutierréz

---

Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre; Apdo.1350 – 3000. Universidad Nacional, Costa Rica. E-mail: jsaenz@una.cr

---

El creciente reconocimiento de los problemas asociados a las carreteras y su impacto en la vida silvestre ha llevado a la búsqueda soluciones de diseño y mitigación para reducir estos los efectos negativos. La reducción del conflicto entre la carretera y la fauna silvestre será adecuada cuando se conoce información de las zonas naturales. La obtención de dicha información requiere investigación y el seguimiento de los movimientos de la fauna durante largos períodos para identificar patrones de mortalidad significativos. Hay un enorme potencial para incluir a la ciencia ciudadana como un enfoque para la recolecta de estos datos. Ciencia ciudadana se define como la participación de los no científicos en la recopilación de datos para las investigaciones científicas, la cual puede mejorar los estudios científicos convencionales. El papel de la ciencia de los ciudadanos en el ámbito del monitoreo ecológico es particularmente valioso, porque, los gobiernos a menudo no tienen los recursos para generar línea base y monitoreo para hacer frente a los complejos problemas ambientales. En Costa Rica la situación de la fauna atropellada está siendo evaluada en diferentes estudios; sin embargo, los datos sobre fauna atropellada aún son insuficientes. En este sentido, la creación de una plataforma WEB para el registro continuo de fauna en carreteras resulta una forma



efectiva y económica. Aquí describimos el uso de una plataforma WEB de libre acceso que se usó para facilitar la colección, análisis y comunicación de información relacionada con el movimiento y atropellamiento de la fauna silvestre en las carreteras de Costa Rica, identificando grupos de especies más reportadas. Del 2013 al 2015 el 88% de los atropellos registrados fueron con fotografía y 12% restante no, siendo los mamíferos los que más fotografías registro aportaron (180) seguido de los anfibios (133), reptiles (75) aves (42), y crustáceos con 8 registros. En ese orden, el grupo con mayor cantidad de atropellados fueron los mamíferos (261), seguido de los anfibios (135) y reptiles (86). Ciencia ciudadana es una fuente prometedora de datos; sin embargo, utilizar estos datos normalmente tiene dos problemas fundamentales: La resolución espacial, que es demasiado gruesa y, lo datos de ciencia ciudadana ampliamente disponibles normalmente sólo reportan presencia de especies.

### **ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO CON HIDRÓFITAS EXÓTICAS INVASORAS: EL LIRIO ACUÁTICO (*Eichhornia crassipes*)**

Betzy Santamaría Araúz<sup>1</sup> y Jaime Raúl Bonilla-Barbosa<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Maestría en Manejo de Recursos Naturales, <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobotánica, Departamento de Biología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. E-mail: betzy.santamaria@uaem.mx, bonilla@uaem.mx

---

México es un país con gran variedad de ecosistemas acuáticos que con base en sus condiciones climáticas y geográficas le han permitido el establecimiento y desarrollo de especies de plantas tanto nativas como introducidas. Estas últimas, desde el punto de vista de afectación a los ecosistemas o de importancia para el ser humano son importantes. En primer lugar debido a la amenaza que representan para la diversidad biológica en estos ambientes debido a su introducción (intencional, accidental o natural) se manifiesta con un comportamiento invasivo que causa graves daños o en su caso beneficio. De las 59 especies consideradas como acuáticas invasoras e México, que están afectando a los ecosistemas en todo el territorio, las hidrófitas libremente flotadoras como el “lirio acuático” (*Eichhornia crassipes*), ha permitido en nuestro país colonizar grandes superficies en los ecosistemas acuáticos en donde se desarrollan. Esta problemática planteó la necesidad de aprovechar a esta planta como un elemento importante en la elaboración de abono orgánico (composta). Es novedoso debido a que en tiempo muy corto (90 días) se obtiene un producto orgánico de calidad para la agricultura u horticultura. Se diseñaron cinco tratamientos, empleando mezclas de diferentes estiércoles (caballo, gallina y vaca) con lirio acuático, y el no enriquecido con estos estiércoles, bajo las mismas concentraciones. Se evaluaron los parámetros químicos y físicos tanto del agua como de los sedimentos del sitio de colecta como: metales pesados, temperatura, pH, materia orgánica, carbono orgánico, nitrógeno, fósforo y potasio y su relación con la NADF-020-AMBT-2011, presentando excelentes propiedades nutricionales para ser usado como sustrato para diversos fines: forestal, agrícola y ornamental. Este estudio establece el uso de esta especie de planta acuática con fines de manejo en los ecosistemas acuáticos que ella infesta, en este caso en la laguna de Acolapa, municipio de Tepoztlán, Morelos.

## ESTIMATING POPULATION SIZES OF OCELOTS (*Leopardus pardalis*) IN SEVEN STUDY SITES OVER MULTIPLE YEARS IN BELIZE, CENTRAL AMERICA

Christopher B. Satter<sup>1,3</sup> and Marcella J. Kelly<sup>2,3</sup>

---

<sup>1</sup>Graduate Student, Dept. of Fish and Wildlife Conservation. E-mail: tiger1@vt.edu; <sup>2</sup>Associate Professor, Dept. of Fish and Wildlife Conservation. E-mail: makelly2@vt.edu; <sup>3</sup>Department of Fish and Wildlife Conservation, Virginia Tech, Cheatham Hall, Room 106, 310 West Campus Drive, Blacksburg, VA 24061

---

The ocelot *Leopardus pardalis* is a medium-sized wild cat with a current distribution from southern Texas to northern Argentina, including the islands of Trinidad and Margarita. In Belize, Central America, ocelots occur over a wide range of habitat types, such as primary and secondary palm/broadleaf forest, marsh forest, pine forest and savanna grasslands, yet ocelot populations throughout these diverse habitats remain unstudied. We used camera-trapping methodology and spatial mark-recapture models (SECR) to estimate ocelot density in 7 study sites representative of the variable habitat communities across Belize. We also used robust design models to estimate ocelot survival at 3 sites with 6-12 years of data. SECR models produced lower density estimates than past research in similar sites using traditional approaches. Nevertheless, we found ocelot density varied dramatically across habitat types from a low of 1-2/100 km<sup>2</sup> in pine forest to 9-10/100 km<sup>2</sup> for rainforest. Sex was an important covariate in density estimation. Females occurred at higher proportions than males (0.6, 0.4 respectively), but with a lower (0.02) detectability than males (0.07). Females also had smaller movement estimates (0.93 km) compared to males (1.45 km), likely caused by larger territories for males that overlap several females. Robust design models indicated high constant survival of ocelots over time, but varied by habitat type. Because SECR models are less sensitive to trap configuration than traditional models, we were able to estimate ocelot density from a long-term study targeting jaguars. We suggest design improvements to reduce bias and increase precision in density estimates for multi-species camera trapping studies. Our results provide valuable information on ocelot status and trends, which are especially important due to increased anthropogenic disturbance adjacent to protected areas.

## EFFECTO DEL DISEÑO DE MUESTREO SOBRE LA ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA DE CARNÍVOROS, A TRAVÉS DEL USO DE TRAMPAS CÁMARA

\*Leroy Soria-Díaz, Crystian Sadiel Venegas Barrera, Alfonso Correa Sandoval y Jorge Víctor Horta Vega

---

División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria. Blvd. Emilio Portes Gil No. 1301 pte. C.P. 87010 Ciudad Victoria Tamaulipas. México. E-mail: leroysoyadiatz@gmail.com

---

La abundancia es un parámetro clave que se utiliza para implementar programas de uso, manejo y preservación de los recursos naturales, por lo que su estimación exacta es importante. El objetivo de este estudio fue determinar cuál es el diseño de muestreo, el número de trampas cámara y esfuerzo de muestreo que provee la mejor estimación de abundancia. Se realizó una revisión bibliográfica de 270 artículos en donde se ha estimado la abundancia mediante el uso de trampas cámara, para conocer los diseños de muestreo utilizados. Posteriormente se realizaron simulaciones en Excel con los distintos diseños de muestreo, con un número de individuos conocido, de 49 hembras y 25 machos (hipotéticos). En cada simulación se utilizó diferente número de trampas cámara (25, 49, 81, 100 y 144) y un esfuerzo de muestreo de 5, 10, 15 y 20 ocasiones de muestreo. Las capturas y recapturas



de los individuos obtenidas en cada simulación se estimaron en el programa CAPTURE para obtener su abundancia. Se encontró que el 96% de los trabajos utilizan muestreos preferenciales o sesgados a caminos con la finalidad de fotografiar a un mayor número de individuos en el menor tiempo posible, 2% utiliza muestreos uniformes y el restante 2% utilizan muestreos aleatorios. Los resultados de las simulaciones mostraron que la estimación de abundancia más exacta la presentó el muestreo aleatorio con 100 trampas cámara y 15 ocasiones de muestreo, seguido del uniforme con 144 trampas cámara y 15 ocasiones de muestreo y finalmente el sesgado a caminos con 144 trampas cámara y 20 ocasiones de muestreo. Estos resultados muestran que el diseño de muestreo preferencial o sesgado a caminos no es el más eficiente para calcular abundancia.

## MESOCARNIVORE MAMMALS IN THE MOUNTAIN PINE RIDGE OF BELIZE: REPORT FROM A CAMERA TRAP SURVEY

Erik Terdal

---

Northeastern State University, 3100 East New Orleans Street, Broken Arrow, Oklahoma, USA. E-mail: terdal@nsuok.edu; Ronaldi Martinez, Scarlet Six Biomonitoring Team, San Ignacio, Cayo, Belize. E-mail: roni.a.martinez@gmail.com

---

We present results of a camera-trap survey of mammals in the mesocarnivore guild in the Mountain Pine Ridge area of the Maya Mountains in the Cayo District of Belize, Central America. This is largely a tropical pine savanna habitat managed for commercial timber production. Our research purpose is to determine which mammalian mesocarnivore species use managed tropical pine forest as habitat. Mesocarnivores receive less attention in tropical forests than do large felids such as jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) but may be of at least comparable ecological significance if their relative abundance is high. Little information is available on relative abundance of mesocarnivores in tropical pine forests. We present the first comprehensive camera-trap survey of mesocarnivores in a commercially logged tropical pine forest. We placed camera traps at 15 sites approximately three km apart in a loose grid covering 40000 hectares. Camera traps consisted of pairs of motion-activated digital cameras on opposite sides of logging roads. We examined images of 1520 mammals taken between 18 January 2010 and 11 January 2011. The mammal fauna recognizable in the images encompassed 7 orders, 13 families, 21 genera and 23 species. Large carnivores included jaguar and puma. Potential mammalian prey for mesocarnivores included several species of rodents and marsupials. The most commonly photographed mammal was the grey fox (*Urocyon cinereoargenteus*), at 78% of the mammal total. We examined 1297 images of nine species of mesocarnivores (plus one photo of a dog). The grey fox represented 91% of mesocarnivore photos. Striped hog-nosed skunk (*Conepatus semistriatus*) comprised 5%; the coatimundi (*Nasua narica*) was third with 3%. Felidae was the fourth-ranked family of mesocarnivores with margay (*Leopardus weidii*) and ocelot (*L. pardalis*). Mustelidae was last, with four species photographed six times in total. Within the study area, these mesocarnivores are associated with different habitats.

## MURCIÉLAGOS FILOSTÓMIDOS EN SUYAPA, FRANCISCO MORAZÁN (HONDURAS): VARIACIONES TEMPORALES EN SU DIETA

\*Manfredo Alejandro Turcios-Casco<sup>1,2</sup>, Javier Antonio Zuñiga Betanco<sup>1,2</sup>, Hefer Daniel Ávila Palma<sup>1,2</sup>, José Alejandro Soler Orellana<sup>1,2</sup>, Eduardo Javier Ordoñez Trejo<sup>1,2</sup>, Diego Iván Ordoñez Mazier<sup>1,2</sup> y Claudio José Mejía Suazo<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de Honduras. <sup>2</sup>Proyecto Biodiversidad, Centroamérica. E-mail: \*manturcios21@gmail.com

---

Las especies que conforman a la familia Phyllostomidae, poseen diversos hábitos alimenticios de acuerdo a la disponibilidad de alimentos. A continuación se describen ciertas variaciones en las dietas de murciélagos filostómidos en Suyapa, Francisco Morazán (Honduras). Desde febrero de 2015 hasta abril de 2016 se han realizado 21 jornadas (124.77 horas/red). Se han recolectado y analizado excretas (84) de los murciélagos capturados, se han hecho conteos del número de visitas de murciélagos en árboles y/o arbustos en fructificación y/o floración, y observado las diferentes formas de alimentación de algunos murciélagos filostómidos. Se han registrado 118 murciélagos filostómidos en las siguientes especies: *Glossophaga commissarisi*, *G. soricina*, *G. leachii*, *Sturnira parvidens*, *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus* y *Centurio senex*. En época lluviosa, se han encontrado semillas de *Muntingia calabura* en excretas de *G. soricina* (hasta 4 excreciones con semillas en menos de 35 minutos) y de *S. parvidens*, se han encontrado semillas de *Solanum erianthum* en excretas de *A. jamaicensis* y *A. lituratus*. Se han registrado individuos de *A. jamaicensis* peleando por frutos de *Syzygium cumini* y se capturó a un individuo de *A. lituratus* con un fruto de *Psidium guajava* (19.6 g) en su boca. En época seca, no se han encontrado semillas en excretas de *G. soricina*, pero se observaron semillas de *S. erianthum* en excretas de *S. parvidens*, *Centurio senex* (4 semillas en una excreta), y *A. lituratus* (104 semillas en una excreta). Por lo tanto, la alternancia de su dieta está relacionada con las fenofases que pueden presentar las plantas, específicamente *M. calabura* y *S. erianthum*, ya que en el 83.3% de las excretas se encontraron semillas de alguna de estas dos especies. Estas variaciones se deben a diversas razones: disponibilidad y preferencia de alimentos, fenofases en las que se encuentren las plantas, y la época del año.

## GAME HUNTING PATTERNS AND INTENSITY IN AND AROUND THE BELIZE CENTRAL CORRIDOR

\*Yahaira L. Urbina<sup>1,2</sup> and Rebecca J. Foster<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Environmental Research Institute, University of Belize, Belmopan, Belize. E-mail: yurbina@ub.edu.bz; <sup>2</sup>Panthera, 8 West 40th Street, 18th Floor, New York, NY 10018, USA

---

Over-exploitation of game species may have long-term consequences for rural livelihoods, ecosystem functioning and survival of these species. Understanding whether hunting is sustainable, is essential for the conservation of game species. This project aimed to identify that is most commonly hunted species, and evaluate patterns and intensity of hunting in and around the Central Belize Corridor (CBC). Hunting occurs throughout the corridor and particularly along major waterways. The most commonly the hunted species are the paca (*Cuniculus paca*), nine banded armadillo (*Dasyfus novemcinctus*) and white tailed deer (*Odocoileus virginianus*). Other species included the white lipped peccary, collared peccary, brocket deer and the curassow. Hunting done is mostly

illegal since the majority hunters have no hunting license and do not adhere to the hunting regulations. This is the first step in country to understand hunting activities and the off-take rate. The results will aid in guiding the revision of the hunting regulations within the Wildlife Protection act.

## **RIQUEZA Y ACTIVIDAD DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS EN PARQUES URBANOS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, YUCATÁN, MÉXICO**

Elena Guadalupe Uribe Bencomo, Celia Isela Selem Salas y M. Cristina Mac Swiney González

---

Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Zoología. Km. 15.5 Carr. Mérida-Xmatkuil, AP 4-116 Itzimmá, C.P. 97000. Centro de Investigaciones Tropicales, Universidad Veracruzana, Casco de la Ex-hacienda Lucas Martín, Privada de Araucarias S/N. Col. Periodistas, Xalapa, Veracruz C.P. 91019, México. E-mail: elenauribe\_14@hotmail.com

---

Dentro de la urbanización existen oasis verdes (áreas verdes o parques) que llegan a proveer alimento y refugio a la fauna silvestre. Los murciélagos son un grupo con especies que han logrado adaptarse a la urbanización. Actualmente existen pocos trabajos acerca de la ecología de murciélagos en áreas urbanas de México, por lo que este trabajo tuvo como objetivo determinar la riqueza, el índice de actividad (comparando parques chicos *vs.* grandes y parques con agua *vs.* sin agua) y uso de hábitat de especies de murciélagos insectívoros en parques urbanos de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. El estudio se llevó a cabo de febrero a noviembre del 2015, realizando recorridos mensuales en cinco parques urbanos durante una hora y media. Durante estos recorridos se realizaron grabaciones de los sonidos de ecolocalización empleando el detector ultrasónico Pettersson D240-X en modo de expansión de tiempo. Se caracterizaron los sonidos emitidos por las especies detectadas en cada parque usando el software BatSound Pro 3.31, lo cual permitió la identificación de las mismas. Para la obtención del índice de actividad se realizó un conteo de cuantas grabaciones contenían a dicha especie entre el número total de grabaciones posibles en 90 minutos por noche. Para la medición de los eventos de caza se contabilizó el número de veces que se encontraba trenes de alimentación en el espectrograma. Se obtuvieron 11 especies y un fonotipo pertenecientes a 4 familias y 10 géneros, siendo *Rhogeessa aeneus* y *Molossus rufus* las especies con mayor número de registros. Se obtuvo mayor número de eventos de caza en la temporada de secas que en la de lluvias. Se obtuvo mayor número de registros en los parques pequeños y mayor registro en parques con agua. La información generada sobre murciélagos en ambientes urbanos puede ser de gran importancia para futuros planes de manejo en estos ambientes.

## **ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE RANAS ARLEQUINES (BUFONIDAE, *Atelopus* spp.) EN PANAMÁ: ESTADO DE POBLACIONES Y ESFUERZO *EX SITU***

Roberto Ibáñez Díaz

---

Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá, Smithsonian Tropical Research Institute, Departamento de Zoología de la Universidad de Panamá y Sistema Nacional de Investigación de Panamá; Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado postal 0843-03092, Panamá, República de Panamá. E-mail: ibanezr@si.edu

---

Las ranas del género *Atelopus* constituyen un grupo de especies considerado altamente amenazado, principalmente por causa del hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Atelopus chiriquiensis* y *A. zeteki*, dos de las 6 especies conocidas en Panamá, aparentemente han desaparecido. No obstante,

poblaciones de *A. varius* aún se observan en algunos sitios de tierras altas y bajas del oeste del país en donde se encuentra este hongo. Hace una década, la región este de Panamá mantenía poblaciones estables de algunas de estas especies, pero las condiciones están cambiando. El hongo patógeno continúa avanzando hacia el este del país y se encuentra en la provincia de Darién. Las poblaciones de *A. limosus* han declinado en algunos sitios, en donde se han detectado individuos infectados. El proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá adelanta un programa de conservación *ex situ* para algunas de estas especies vulnerables a la enfermedad causada por el hongo. De las tres especies, que habitan la región este de Panamá, le hemos dado seguimiento a poblaciones de *A. certus* en Cerro Sapo, Darién. En 2010-2012 y 2016, realizamos censos diurnos y nocturnos de ésta y otras especies de ranas a lo largo de los arroyos. Se obtuvieron muestras de la piel con hisopos, para determinar la presencia y prevalencia del hongo en el área. El esfuerzo de conservación *ex situ* en esta especie está progresando; ya que, esta especie ha resultado menos difícil de reproducir y mantener en cautiverio.

### **FIRE ECOLOGY ECOSYSTEM CONIFER, A TOOL OF ECONOMIC AND VIABLE IN FOREST MANAGEMENT INTEGRAL IN CUBA PINAR RIVER**

Isyoel Urrutia Hernández<sup>1</sup>, Beatriz Rodríguez Alfaro<sup>2</sup>, José A. Hernández Abreu<sup>3</sup>, José Germán Flores Garnica<sup>4</sup>, Luís Wilfredo Martínez Becerra<sup>1</sup> and José Antonio Bravo Iglesias<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Pinar del Río. Calle Martí Final 270, Pinar del Río, Cuba; <sup>2</sup>Estación Experimental Agro-Forestal Viñales. Km 20 carretera a Viñales, Pinar del Río, Cuba. E-mail: vinales@forestales.co.cu; <sup>3</sup>Estación Experimental Agro-Forestal Camagüey Avenida Ignacio Agramonte s/n AP 405. Camagüey; <sup>4</sup>Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México. <sup>5</sup>Instituto de Investigaciones Agro- Forestales calle 174 No 1723 E/17 B y 17 C. Siboney Playa Ciudad de La Habana

---

The following work exposes the results obtained by fire management in coniferous ecosystems. With the purpose of looking of economic and versatile alternatives for forest resources management, and taking into account that in Cuba prescribed burns have few backgrounds, this practice is implemented in several countries as a support tool to its integral forestry management plans. Little attention in Cuba to prescribed burns is due to few information about its affects at medium and long terms in forest ecosystems. In this study, some aspects of prescribed burns influence such as: definition, application time, fire effects on fuel material, trees and superficial glide. Results show that prescribed burns can be support alternative in Integral forestry management because of reduction of fuel materials and the risk of forest fires, also allow forest fires effects mitigation in superficial glide and contribute to Pine ecosystems conservation, fire dependent ecosystems.

### **ICTIOFAUNA DEL COMPLEJO DE HUMEDALES LAGOS DE TARAPOTO, RÍOS ATACUARI, BOIAHUASÚ Y LORETOYACU, AMAZONAS, COLOMBIA**

F. A. Villa-Navarro<sup>1</sup>, J. G. Albornoz<sup>1</sup>, C. C. Conde-Saldaña<sup>1</sup>, P. T. Zúñiga-Upegui<sup>1</sup>, M. Franco-Jaramillo<sup>2</sup> y J. S. Usma-Oviedo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Barrio Santa Helena, Ibagué, Tolima, Colombia; <sup>2</sup>WWF Colombia

---

Los humedales de Tarapoto son un sistema lagunar de aguas negras, ubicado en el trapecio amazónico colombiano, perteneciente a una extensa red fluvial que incluye a los ríos Atacuari, Boiahuasú y Loretoyacu, entre otros. Este sistema cumple múltiples funciones ecológicas, entre las que se destacan el control de inundaciones, la retención de nutrientes y la exportación de biomasa. Se ubicaron 25 estaciones de muestreo, las cuales se distribuyeron en los ríos Atacuari, Boiahuasú y Loretoyacu, así como en el complejo de humedales Lagos de Tarapoto. Esta distribución obedece a la necesidad de cubrir la mayor diversidad de ambientes para estimar la diversidad del complejo de humedales presente en la zona. Se colectó un total de 2937 ejemplares, donde el 58.8% se colectaron en los ríos Atacuari, Boiahuasú y Loretoyacu, 14.6% en los caños asociados a los ríos anteriormente mencionados y 26.5% en los Lagos de Tarapoto y lagunas Garzacochoa y Miuá. El total de individuos se distribuyen en 176 especies; el ecosistema más rico es el río Loretoyacu con 78 spp. (44.3%), seguido por el río Atacuari con 70 spp. (39.8%) y el complejo de Lagos de Tarapoto con 52 spp. (29.5%). La estación más diversa es río Loretoyacu–Típisca ( $H' = 2,906$ ), seguida por San Juan de Socó ( $H' = 2,872$ ), Lago de Tarapoto ( $H' = 2,789$ ) y Laguna de Miuá ( $H' = 2,688$ ). De las 176 especies determinadas, se tienen 10 nuevos registros para Colombia: *Curimata inornata*, *Leporinus trimaculatus*, *Pyrrhulina australis*, *Pyrrhulina beni*, *Astyanax anterior*, *Ossancodoras punctatus*, *Corydoras pygmaeus*, *Leptoplosternum amazonicum*, *Pterygoplichthys multiradiatus*, *Apteronotus albifrons* (nuevo registro para el Amazonas colombiano) y *Lithodoras dorsalis*.

### USO DE PILETAS ARTIFICIALES COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN PARA LA RANA VERDE ARBORÍCOLA CRÍTICAMENTE AMENAZADA (*Agalychnis moreletii*)

Martín Viteri<sup>1,2</sup>, Alejandro Mármol<sup>3,4</sup> y Sergio González<sup>5,6</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad del Valle de Guatemala, 18 Av. 11-95 zona 15 Vista Hermosa III, Guatemala. <sup>2</sup>E-mail: vit10258@uvg.edu.gt; <sup>3</sup>Universidad del Valle de Guatemala, 18 Av. 11-95 zona 15 Vista Hermosa III, Guatemala. <sup>4</sup>E-mail: mar1159@uvg.edu.gt; <sup>5</sup>Universidad del Valle de Guatemala, 18 Av. 11-95 zona 15 Vista Hermosa III, Guatemala. <sup>6</sup>E-mail: gon11140@uvg.edu.com.gt

---

Durante la época lluviosa del 2014 se realizó una Evaluación Ecológica Rápida en la Reserva Natural Privada Finca Patrocinio, El Palmar, Quetzaltenango. Como parte de esta se evaluó la diversidad de herpetofauna en los tres diferentes agroecosistemas de la reserva. La finca se dedica principalmente a cultivo de café y cacao. Como parte del manejo del café, la reserva utiliza piletas artificiales de almacenamiento de agua de lluvia las cuales son usadas para el llenado de bombas durante la aplicación de plaguicidas en los cultivos. Durante este estudio se encontró una población residente de la rana arborícola de ojos negros (*Agalychnis moreletii*), la cual se encuentra críticamente amenazada según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Se observó que estas ranas utilizaban una de estas piletas de colecta de agua de lluvia como sitio exclusivo de reproducción. Los renacuajos de esta rana dependen de agua estancada y no tiene sitios de reproducción en cuerpos de agua en movimiento. Dentro de la pileta se encontraron ranas en los distintos estadios de su ciclo de vida, desde huevos, hasta adultos reproductivos. Los factores que hacían que esta pileta fuera la única adecuada para reproducción son la presencia de vegetación circundante y la retención efectiva de agua a lo largo del año. A partir de este estudio se propone utilizar la construcción de piletas como una estrategia de manejo para conservar una población reproductiva de la rana de ojos negros.

## **A RAPID BIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE BILLY BARQUEDIER SUB-WATERSHED, 2015**

Mark A. Wallace<sup>1</sup>, Josué Aké<sup>2</sup> and Karen Waight<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Thesis Candidate, B.Sc. Biology Program, Faculty of Science of Science and Technology, University of Belize, 4 Miles George Price Highway, Belize City, Belize. E-mail: mark\_wallacebze@yahoo.com; <sup>2</sup>NRMP/MBIO Lecturer, Science Department, Faculty of Science of Science and Technology, University of Belize, Belmopan Campus. E-mail: j.ake@ub.edu.bz; <sup>3</sup>Biology & Chemistry Program Chair, Science Department, Faculty of Science of Science and Technology, University of Belize, Belmopan Campus. k.waight@ub.edu.bz

---

Access to good water quality is a basic human right. In rural areas of Belize, such as parts of the Toledo, Stann Creek and Cayo Districts, only about 30% of population receive treated water from the Belize Water Services Limited. The Billy Barquedier Sub-watershed that is part of the North Stann Creek Watershed is the main source of potable water for three villages in the Stann Creek District. Villagers from these areas rely on a rudimentary system, which consists of a simple gravity-fed pipe system that leads from a catchment site within the park directly into households, without any prior treatment or purification. The objective of this study was to conduct a rapid biological assessment at the Billy Barquedier National Park during 2015 wet season (July-November), and to use this data as biological indicators for water quality. To achieve this, the quality of surface water at six sites were tested, a rapid fish and aquatic macro-invertebrates survey were conducted. Physical parameters were within normal range, with the exception of turbidity in October. Chemical parameters were also within normal range, with the exception of iron during wet season and phosphate during both wet and dry seasons. A total of 144 aquatic macro-invertebrates from 18 families were collected from all six sites. The biological monitoring working party score showed unusually low values due to low diversity. The average score per taxa showed “very good” quality at all six sites, with site 3 having the highest score and site six having the lowest score. Fish population belonging to three native species was collected across all six sites, with sites 1 and 3 showing highest taxa richness. Although figures for individual test varied among sites, there was a general indication of good quality water within the sub-watershed.

### **EXPLORING THE GUT MICROBIOME IN NEOTROPICAL JAGUARS AND PUMAS: THE NEXT BIG THING IS REALLY SMALL**

Claudia Wultsch<sup>1,4,5</sup>, Lisette P. Waits<sup>2</sup>, Marcella J. Kelly<sup>3</sup>, George Amato<sup>1</sup>, Howard Quigley<sup>4</sup> and Konstantinos Krampis<sup>5,6</sup>

---

<sup>1</sup>Sackler Institute for Comparative Genomics, American Museum of Natural History, New York, NY 10024, USA; <sup>2</sup>Department of Fish and Wildlife Sciences, University of Idaho, Moscow, ID 83844-1136, USA; <sup>3</sup>Department of Fish and Wildlife Conservation, Virginia Tech, Blacksburg, VA 24061-0321, USA; <sup>4</sup>Panthera, New York, NY 10018, USA; <sup>5</sup>Center of Translational and Basic Research, City University of New York, NY 10021, USA; <sup>6</sup>Institute for Computational Biomedicine, Weill Cornell Medical College, New York, NY 10021, USA

---

With growing human populations expanding into wild animal habitats, research on wildlife gut microbiomes, comprised of thousands of commensal, symbiotic, and pathogenic microorganisms, and functionally associated with host health, nutrition, and indirectly with the quality of their habitat, is of increasing interest in wildlife conservation. Presently however, microbiome studies solely based on field-collected fecal samples are rare and require preliminary tests to understand how various



extrinsic and intrinsic factors affect microbial communities after defecation. Here, we examine the gut microbiome of free-ranging jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*), using fecal samples non-invasively collected at two protected areas in Belize, Central America. We apply high-throughput 16S rRNA metagenomic sequencing using an Illumina MiSeq platform to characterize diversity, richness, and composition of gut microbiomes in two large felid species studied across distinct forest types (tropical broadleaf and tropical pine forest), with varying levels of anthropogenic disturbance. In addition, we rigorously assess the impact several factors (fecal sample condition, sampling method) have on fecal microbial communities. This project provides important baseline data on gut microbiomes in two Neotropical felids, that will support ongoing conservation efforts and positively contribute to decisions about managing these threatened wildlife species in Belize and beyond. Furthermore, we discuss applications and challenges of this research approach, and give recommendations for future conservation metagenomics studies in free-ranging wildlife species.

## **PECES DULCEACUÍCOLAS EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN LA ORINOQUIA COLOMBIANA: DIVERSIDAD Y APORTES A SU CONSERVACIÓN**

Jhon E. Zamudio<sup>1,2</sup>, Vicente Preciado-Silva<sup>1</sup>, Daniel Rodríguez-Cubillos<sup>1</sup> y Alexander Urbano-Bonilla<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Grupo de Investigación: Investigaciones Territoriales para el Uso y Conservación de la Biodiversidad. Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación. Dirección: Avenida calle 161 # 15-61 tercer piso, Bogotá, D.C. Colombia. E-mail: jhonedisonzamudio@gmail.com; <sup>2</sup>Laboratorio de Ictiología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Carrera 7 N° 43-82, Bogotá, D.C., Colombia; <sup>3</sup>Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Calle 72 N° 12, Bogotá D. C., Colombia

---

Pese a que en los últimos 15 años se ha estudiado la riqueza y composición peces de agua dulce en la cuenca del Orinoco en Colombia, aún no se han identificado los patrones de diversidad que puedan ser útiles en la formulación de medidas para su uso, manejo y conservación en el área. Para tratar de identificar dichos patrones, se realizaron colectas en dos épocas del año 2015 mediante electropesca y otros artes de pesca en 95 puntos de muestreo que abarcan un rango altitudinal desde los 89 hasta los 1700 msnm, en fuentes superficiales pertenecientes a tres cuencas hidrográficas que drenan hacia el río Meta, afluente del Orinoco. Se registraron 272 especies pertenecientes a 154 géneros, 41 familias y 10 órdenes, siendo los Characiformes y Siluriformes y las familias Characidae y Loricariidae los grupos de mayor riqueza. Tres especies están en alguna categoría de amenaza en Colombia siendo la sobrepesca y contaminación del agua las principales presiones para sus poblaciones. La comunidad íctica en su conjunto está dominada por pocas especies muy abundantes mientras que la mayoría son raras o escasas. Se encontró un patrón de riqueza dependiente de la altitud, donde los sitios ubicados a mayor elevación tienen una menor riqueza pero una distribución más equitativa de sus abundancias, mientras que los de tierras bajas tienen una alta riqueza pero menor equidad. Cada cuenca hidrográfica tiene una ictiofauna particular por lo cual hay baja similitud y alta complementariedad regional. Estos resultados tienen gran importancia para la planeación de la conservación de la diversidad íctica, ya que la delimitación de áreas protegidas a nivel de cuenca no garantizaría la conservación de la mayoría de las especies, sino que dichas áreas deberían cubrir porciones de diferentes cuencas hidrográficas y diferentes rangos de altitud para maximizar su efectividad.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### CLIMATE CHANGE/CAMBIO CLIMÁTICO

#### *Lupinus* IN MEXICO AND THE CLIMATE CHANGE

Maxime Ferval<sup>1</sup>, Luc Legal<sup>1</sup> and Kalina Bermúdez-Torres<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>ECOLAB, UMR5245 CNRS/Université Paul Sabatier, Bat 4R1, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex.

<sup>2</sup>Departamento de Biotecnología, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. Carretera Yautepec-Jojutla km 8, Calle CEPROBI No. 6, Col. San Isidro. 62731 Yautepec, Morelos, México

---

The genus *Lupinus* L. belonging to the family Fabaceae, subfamily Faboideae, and tribe Genistae, comprises approximately 267 annual and perennial species of plants of different habits: herbs, shrubs, and trees. The majority of species of this genus occurs in the New World, where there are two recognized diversification centers: North America ( $\approx 100$  species) and the Andes ( $\approx 85$  species), while in the Old World, this genus is represented by only 14 species. Plants of the genus *Lupinus* show great plasticity, allowing them to grow on a wide diversity of habitats, from sea level to alpine elevations. The association with nitrogen-fixing bacteria of genus *Bradyrhizobium* favors the high adaptability of this genus of Fabaceae. However, at the species level, a high specialization is observed with some species restricted to a strict altitudinal range. The impact of temperature changes can lead such lowland species to expand their range far more to the north and those of high elevation may simply disappear due to a restriction of their ecological niches. On the light of our knowledge of the distribution of some Mexican *Lupinus* species and their respective physiological traits and constricts, we discuss here of possible changes in distribution and conservation risks depending on global changes of temperature.

#### CAMBIO CLIMÁTICO: UNA VISIÓN DESDE LOS PUEBLOS INDÍGENAS DE TABASCO, MÉXICO

\*Juana García Hernández, Ana Rosa Rodríguez Luna y Eduardo Salvador López Hernández

---

<sup>1</sup>Cuerpo Académico de Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya. E-mail: gahdez\_88@hotmail.com

---

El cambio climático (CC) es un problema reconocido por la población, este calentamiento tiene consecuencias reales, como aumento en el nivel del mar, cambios en los patrones de la precipitación pluvial, mayor riesgo de sequías e inundaciones, amenazas a la biodiversidad y potenciales desafíos para la salud pública, afectando principalmente a las sociedades más vulnerables, siendo las comunidades indígenas y rurales. Esta investigación se analizó con métodos mixtos de investigación: cualitativos y cuantitativos, como la aplicación de entrevistas y encuestas, investigación acción participante y análisis de los resultados bajo los marcos de vulnerabilidad y riesgo; permitiendo desarrollar estrategias con bases educativas que promuevan la reflexión y capacitación de los habitantes de las comunidades y aplicar alternativas locales de desarrollo sustentable. A través de la participación social, la cual es fundamental para la identificación de la problemática socioambiental, se ubicó las largas temporadas de sequías e inundaciones, pérdida de huertos familiares, deforestación, amenazas a la biodiversidad local, vulnerabilidad y riesgo en la salud pública, como



los principales efectos de CC y se aplicó intervenciones educativas y didácticas, facilitando la estructura de aplicación de un modelo de educación ambiental y comunicación para la adaptación al CC. Este último, se atribuye a la actividad petrolera desarrollada en la zona. La posibilidad de la planeación y diseño de intervenciones educativas y didácticas aplicadas con grupos sociales organizados en las comunidades, aporta elementos para el desarrollo de alternativas y estrategias para la mitigación y adaptación de CC, siendo estas: la diversificación de huertos familiares, la estimación de captura de carbono, elaboración de composta y diagnóstico del estado de salud poblacional.

### **DESEMPEÑO FISIOLÓGICO Y ASIGNACIÓN DE BIOMASA EN GENOTIPOS Y PROGENIE DE *Gmelina arborea* ROXB. (LAMIACEAE) Y *Aspidosperma spruceanum* BENTH. EX MÜLL. ARG. (APOCYNACEAE) EN PUERTO JIMÉNEZ, COSTA RICA**

\*Jairo E. Hidalgo-Mora<sup>1</sup>, Roberto Cordero<sup>1</sup>, Carlos Ávila Arias<sup>2</sup> y Rafael Murillo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Funcional y Ecosistemas Tropicales, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Costa Rica. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones y Servicios Forestales (INISEFOR), Costa Rica. E-mail: \*jairohm.9@gmail.com

---

La influencia de la temperatura foliar sobre la asimilación de CO<sub>2</sub> es de suma importancia para conocer la respuesta futura de especies utilizadas en restauración ecológica o reforestación y como éstas podrían verse afectadas por el cambio climático y sus efectos. Fisiológicamente, el aumento en la temperatura predice que las especies podrían cambiar su asimilación y su conductancia, lo que vendría a afectar la productividad primaria neta de los ecosistemas. Con el fin de determinar la respuesta fisiológica de progenie y genotipos, así como su implicación en la ganancia de carbono y algunas variables de importancia para el crecimiento y desarrollo de las especies en estudio, se realizaron curvas en respuesta al CO<sub>2</sub> a cuatro temperaturas foliares en nueve genotipos de *Gmelina arborea* crecidas bajo condiciones estándares de vivero para producción y reforestación, así como en progenie de *Aspidosperma spruceanum* crecidas en tres tratamientos lumínicos que simulan condiciones lumínicas futuras en reforestación. Además, se midió la biomasa por partes de las plantas en ambas especies con el fin de determinar cambios en la asignación a diferentes órganos. Estos resultados tienen implicaciones importantes ya que servirán para tomar decisiones futuras sobre cuáles serían los mejores genotipos de *G. arborea* para procesos de rehabilitación o restauración de bosques tropicales. Los resultados sobre *A. spruceanum* llenarán el vacío existente en cuanto a sus preferencias lumínicas y su respuesta a aumentos de temperatura, lo que contribuye con el conocimiento de la ecología básica de la especie, que repercutirá en su utilización en programas de restauración.

### **CAPTURA, EMISIONES Y ALMACÉN DE CARBONO EN PASTOS MARINOS SOMETIDOS A PERTURBACIONES NATURALES. CASO YUCATÁN**

\*Juan Enrique Mendoza-Martínez<sup>1,2</sup>, Jorge Alfredo Herrera-Silveira<sup>2</sup> y María de los Ángeles Liceaga-Correa<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Estudiante de Maestría en Ciencias con especialidad en Biología Marina, <sup>2</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso. Apartado Postal 73 Cordemex. 97310 Mérida, Yucatán, México. E-mail: juan.mendoza@cinvestav.mx; kasumo\_60@hotmail.com

---

El incremento en las concentraciones de gases efecto invernadero y la dificultad de reducirlos, acentúan los efectos del Cambio Climático (CC). México, contribuye con el 1.4% de estas emisiones

de CO<sub>2</sub>, y considerando su ubicación geográfica los efectos derivados del CC aumentarán la vulnerabilidad del país. Entre los servicios ambientales de los pastos marinos (PM) se reconoce el de almacén de carbono, formando parte de los ecosistemas llamados “Carbono Azul”. Sin embargo, la presencia de perturbaciones naturales como Fenómenos Algales Nocivos (FAN) contribuye a la pérdida de este almacén. El área de estudio, se caracteriza por la ocurrencia de FAN. El objetivo fue determinar la variación temporal del almacén de carbono en PM después de un FAN. Se determinaron tipos de fondo a partir del análisis acústico en 30 transectos de 3 km con 100 metros de espaciamiento perpendiculares a la costa de la localidad Dzilam de Bravo, Yucatán, México, antes y después de un FAN (2011 y 2015, respectivamente). Se determinó el carbono orgánico en biomasa de PM y sedimento en 25 puntos definidos aleatoriamente para 2011 y se aumentó el esfuerzo a 51 puntos en 2015. La extensión de PM fue de 568.67 ha en 2011 y 570.76 ha para 2015, dominados principalmente por *Halodule wrightii* y *Thalassia testudinum*. Se estimó un almacén de carbono total (ACT) por biomasa de  $51.59 \pm 2.08$  MgC y  $78.02 \pm 8.68$  MgC respectivamente. El ACT en sedimento fue menor para el 2015 ( $27,517.12 \pm 959.57$  MgC por  $68,912.11 \pm 3,197.73$  MgC del 2011). Las emisiones potenciales de CO<sub>2</sub> tras el FAN se estiman en  $37,955.91 \pm 2047.64$  Mg de CO<sub>2</sub>, equivalentes al 0.27% y 2.07% de las emisiones per cápita producidas por en la Ciudad de México y Yucatán. Este es de los primeros estudios que integran percepción remota activa y estudios de campo para evaluar el potencial como almacén y captura de carbono de PM en México.

## CAPTURA DE CARBONO EN HUERTOS FAMILIARES DE NACAJUCA, TABASCO

\*Nallely Moreno Gómez, Ana Rosa Rodríguez Luna y Eduardo Salvador López Hernández

---

Cuerpo Académico de Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad, División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya, Villahermosa, Tabasco, México. E-mail: \*nally\_83@hotmail.com

---

En el poblado Olcuatitán se han realizado investigaciones etnobotánica, socioambientales y educativas de los sistemas tradicionales. Los huertos familiares (HF) estudiados plantearon su importancia y utilidad como espacios educativos. El objetivo ahora es analizar estos sistemas de producción tradicional para determinar su potencial como trampas de carbono (C) ya que cuentan en su composición florística con árboles maderables, frutales, y ornamentales. Se eligieron 15 HF, se recolectaron ejemplares botánicos para caracterizar su composición florística. En cada HF se delimitó un cuadrante de 100 m<sup>2</sup>. A los individuos arbóreos se les midió el DAP ( $\geq 2.5$  cm), se analizó su estructura (abundancia, altura, distribución vertical y horizontal) y usos. Para la determinación del C-arbóreo se utilizaron los datos estructurales, y se calculó la biomasa total mediante ecuaciones alométricas. En los huertos familiares (HF) se registraron 44 árboles pertenecientes a 27 familias, resaltando las Fabaceae (7 spp.) y Rutaceae (4 spp.). La biomasa total fue de 110,544.878 kg/arb, mientras que el C total estimado fue de 55,272.439 kg en un área de 1435 m<sup>2</sup>. El HF número tres con 123 individuos obtuvo la mayor cantidad de carbono almacenado (22,728.767 kg de C). *Tabebuia rosea* es la especie que más carbono almacenó (15,358.644 kg de C). Los HF son un sistema de producción que se ha preservado en las comunidades chontales ya que de ellos se siguen obteniendo diversas plantas, y por su utilidad en la crianza de fauna de traspatio, además que los resultados agregan valor a los HF al ser sistemas tradicionales con importancia como reservorios de C.

## **PREDICCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL “GORGOJO DESCORTEZADOR” DEL PINO (*Dendroctonus frontalis*) EN CUATRO ESCENARIOS CLIMÁTICOS PARA HONDURAS, USANDO EL PROGRAMA MAXENT**

Héctor Orlando Portillo Reyes y Fausto Elvir

---

Fundación en Ciencias para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO), Tegucigalpa, Honduras

---

Se modeló la distribución potencial del gorgojo descortezador de pino para Honduras en cuatro escenarios climáticos siendo estos: clima caliente, clima frío, clima húmedo y frío y clima normal. Los resultados muestran que los escenarios en clima caliente y frío presentan una distribución potencial óptima para el gorgojo descortezador del pino, los escenarios de clima húmedo y frío y clima normal, condicionan y limitan la distribución potencial del gorgojo, especialmente en los departamentos del occidente de Honduras. El escenario en clima frío no muestra ser una condición restrictiva del todo en la distribución potencial de gorgojo descortezador del pino. Hay una carencia de información de las relaciones ecológicas entre los gorgojos descortezadores y el ecosistema de pino que separan aún más la brecha entre el desconocimiento y formas correctas del manejo de la plaga de estos ecosistemas. El impacto ambiental, económico y social predichos en los escenarios uno y dos vendrían a situar en precario todo el país, especialmente en aspectos de la vulnerabilidad a la que actualmente somos sensibles. Es de suma importancia tomar los escenarios modelados y proponer acciones preventivas en los sitios en donde aún los brotes son mínimos y de esta manera minimizar el daño de esta plaga.

## **TOLERANCIA A LA SALINIDAD DE MOLUSCOS BIVALVOS A FUTURAS ALTERACIONES POR CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL**

Luis José Rangel Ruiz, Jaquelina Gamboa Aguilar, Silvia Arias García, Juan Armando Arévalo de la Cruz, Joel Montiel Moreno, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Juan de Dios Valdez Leal y Eduardo Javier Moguel Ordoñez

---

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas. 94250, Tabasco, México. E-mail: ljrangel@msn.com.mx

---

En el futuro cercano el cambio climático podrá afectar las condiciones abióticas en los ecosistemas acuáticos, cambiando los regímenes de temperatura y salinidad del agua debido al ingreso de agua de mar y la evaporación. El objetivo principal de este trabajo fue el determinar el rango de tolerancia a la salinidad de dos moluscos bivalvos, *Crassostrea virginica* y *Brachidontes exustus*, para evaluar su probable impacto producto del cambio climático, y con ello predecir el comportamiento de sus poblaciones en el futuro. Los bivalvos fueron recolectados en la Laguna de Mecoacán en el estado de Tabasco, México. Primero se realizó una prueba exploratoria con un amplio intervalo de concentraciones (0 a 50 g/L). Con los resultados obtenidos, las concentraciones utilizadas para *C. virginica* fueron 0, 10, 20, 35, 40 y 50 g/L y para *B. exustus* 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 y 35). Para la preparación de las soluciones salinas, se utilizó sal de acuario marca OCEANIC. El diseño experimental consistió para cada concentración de tres repeticiones cada una. Para cada repetición se utilizaron 10 bivalvos. La mortalidad se contabilizó cada 24 h hasta los 26 días de observación. Para *C. virginica* el 100% de mortalidad se alcanzó a 0 g/L en cinco días y a 50 g/L a los 20 días; para 10 g/L el 60% a los 11 días; para 20 g/L el 20% a los 11 días y a 35 y 40 g/L no hubo mortalidad.

Para *B. exustus* el 100% de mortalidad se presentó a 25, 30 y 35 g/L; el 40% a 0 y 5 g/L; el 20% a 10, 15 y 20 g/L. El rango de tolerancia para *C. virginica* fue de 20 a 40 g/L y para *B. exustus* de 10 a 20 g/L.

## **IMPORTANCIA DE LOS PARQUES URBANOS EN EL PROCESO MIGRATORIO DE LA MARIPOSA MONARCA (*Danaus plexippus* L.)**

\*Mayra Sosa Alvarez<sup>1</sup>, Gabriela Velázquez Aguilar<sup>1</sup>, Jesús Jiménez Zárate<sup>1</sup>, Hugo Luna Soria<sup>2</sup>, Ramiro Mendieta Yañez<sup>2</sup> y Oscar Ricardo García Rubio<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Integridad Biótica, Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Aeropuerto. <sup>2</sup>Laboratorio de Geomática, Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Aeropuerto. E-mail: \*mayra.s.a\_13@hotmail.com.

---

El fenómeno migratorio de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) puede desaparecer debido a la degradación del hábitat en los santuarios y a las amenazas en las zonas de reproducción. Conocer los sitios donde las mariposas paran a alimentarse, hidratarse y/o descansar, es clave para entender este proceso y tomar las decisiones oportunas para su conservación. La urbanización es uno de los factores que afecta a las poblaciones de la mariposa monarca; empero, los parques urbanos representan sistemas ambientales que proporcionan condiciones para que especies migratorias puedan usarlos como zonas de descanso o alimentación. En este trabajo se evaluaron algunas variables del arbolado de los parques urbanos de la ciudad de Querétaro que pueden contribuir con la migración de este insecto (densidad, área basal y altura); se compararon estas variables en donde la mariposa perchó y no perchó dentro del mismo parque. Se cubrieron las principales áreas arboladas de la ciudad. No se encontró una preferencia sobre la especie de árbol en la que percha la mariposa monarca. La densidad ( $F = 2.0887$ ,  $P > 0.1527$ ) y área basal ( $F = 1.2166$ ,  $P > 0.2737$ ) no fueron significativamente diferentes. Por el contrario, la decisión de la mariposa de llevar a cabo la percha se asocia con la altura de la vegetación, seleccionando árboles con altura media de  $11.6 \pm 0.8$  m en contraste con  $5.8 \pm 0.8$  m ( $F = 23.74$ ,  $P < 0.0001^*$ ). Los parques urbanos con árboles que rebasan los 11 m son los que contribuyen al proceso migratorio de la mariposa, al fungir como corredores biológicos dentro de la mancha urbana de la ciudad de Querétaro, por ello se recomienda que los parques tengan un arbolado que en promedio rebase la altura mencionada; esta estructura, además, contribuirá a brindar otros servicios ambientales como la disminución de las islas de calor dentro de la ciudad.

## **USO DE FOTOGRAFÍAS DIGITALES PARA EL REGISTRO DE LOS CAMBIOS EN LA COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL DEL PÁRAMO CERRO VUELTAS, COSTA RICA**

\*L. Karina Ureña-Chaves y Roberto Cordero S.

---

Laboratorio de Ecología Funcional y Ecosistemas Tropicales, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Costa Rica. 40101, Heredia, Costa Rica. E-mail: \*karip88@gmail.com

---

La incertidumbre de los cambios globales causados por el ser humano como el cambio climático, hace necesaria la búsqueda de indicadores sencillos, que sean independientes de aspectos asociados a la biodiversidad. Nuevas tecnologías sencillas e innovadoras para el análisis de la vegetación y su heterogeneidad, como análisis de texturas y colores de imágenes fotográficas, están emergiendo para

obtener índices de la vegetación ante cambios ambientales espacio-temporales. En este trabajo se describe el uso de las fotografías digitales como técnica de estimación de la complejidad estructural espacial en la vegetación del páramo y su diversidad, como herramienta futura para dar seguimiento a los cambios debidos al cambio climático que permitan predecir y desarrollar acciones más acertadas para el manejo y conservación de este ecosistema en Costa Rica. Se utilizaron cámaras fotográficas tipo “timelapse”, para tomar ocho fotografías diarias durante 13 meses. Éstas se colocaron frente a cinco parcelas de 5x5 m<sup>2</sup> en dos microambientes: páramo y paramillo. Se obtuvieron 26,937 fotografías, que se analizaron para obtener el Mean Information Gain (MIG) y el Índice de Verdor (“Green Index”); además, se midió el Índice de Valor de Importancia de la vegetación. Existe una variación temporal entre los valores de MIG a través del año cuyos valores promedio son mayores en las parcelas tipo paramillo (variando entre 0.73 y 0.12). El MIG no varía significativamente a lo largo del día. El Índice de Verdor mostró leve tendencia a fluctuar a lo largo del año. Estos datos muestran que MIG puede ser relacionado con la cobertura vegetal y asociar estos valores con la diversidad y la importancia ecológica de las especies. Estos resultados son prometedores y permitirán aplicar estos índices en otros páramos para dar seguimiento a la vegetación paramera y lograr determinar su situación ante los escenarios de cambio climático para Costa Rica.

## VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL LÍMITE ARBÓREO DE MONTE TLÁLOC, MÉXICO: UN ENFOQUE DENDROCRONOLÓGICO

Claudia C. Astudillo-Sánchez<sup>1</sup>, José Villanueva-Díaz<sup>2</sup>, Ángel R. Endara-Agramont<sup>1</sup>, Gabino E. Nava-Bernal<sup>1</sup>  
y Miguel A. Gómez-Albores<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. Unidad El Cerrillo Piedras Blancas. 50090 Toluca, Estado de México. México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Margen Derecha del Canal Sacramento Km 6.5. 35140. Gómez Palacio, Durango. México. <sup>3</sup>Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca-Atacomulco Km 14.5, Unidad San Cayetano. 50200 Toluca, Estado de México, México. E-mail: cc\_astudillo@yahoo.com.mx

---

Con el fin de conocer el grado en que los árboles de altitud elevada reflejan la variabilidad climática, se desarrolló una cronología de ancho de anillo de 308 años (1705-2012) derivada de un rodal puro de *Pinus hartwegii* Lindl., en el límite superior arbóreo de Monte Tláloc en el Sistema Volcánico Transmexicano. Se utilizaron variables diversas para verificar la correlación climática de la cronología, tales como datos climáticos, archivos históricos que tratan sobre las crisis en el sector agrícola relacionadas con las anomalías climáticas en el centro de México. También se usaron reconstrucciones dendroclimáticas regionales, valores del Índice de Oscilación del Sur (SOI por sus siglas en inglés) e Índices de Lluvia Tropical (TRI por sus siglas en inglés), los cuales son estimadores de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés). Las correlaciones con datos climáticos y regionales sugieren que las condiciones de humedad en la estación invierno-primavera tuvo un efecto positivo en el crecimiento radial. La reducción en el crecimiento estuvo asociado con sequías extremas en el centro de México. La cronología de ancho de anillo indicó un incremento del crecimiento radial cuando los valores del SOI fueron negativos y la precipitación estuvo por encima de la media durante la estación de crecimiento. Los registros más bajos de crecimiento se asociaron con sequías extremas y episodios intensos en la fase cálida de ENSO.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### ENVIRONMENTAL SERVICES/SERVICIOS AMBIENTALES

#### PLANTAS ACUÁTICAS DE IMPORTANCIA EN LA DEPURACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS, UNA REVISIÓN EN MÉXICO

Jonhathan Cabrera Martínez<sup>1</sup> y Jaime Raúl Bonilla-Barbosa<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Ingeniería Ambiental, Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Guanajuato; <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobotánica, Departamento de Biología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. E-mail: jonathan191938@hotmail.com, bonilla@uaem.mx

---

El agua es el recurso natural fundamental para la vida de todos los organismos en el planeta, además de ser el elemento más importante que ha impulsado el desarrollo de las sociedades, pero en la actualidad con más afectación por su uso, lo que significa que, a mayor suministro de agua mayor incremento de aguas residuales. Considerando a México como un país con gran variedad de ecosistemas acuáticos y biodiversidad acuática, debería desde el punto de vista del desarrollo sostenible usar sus recursos al igual que conservar sus ecosistemas. Esto no ha sucedido, lo que ha permitido el establecimiento y desarrollo de especies en este caso de plantas acuáticas que tienen altas tasas reproductivas y adaptativas, que conjuntamente con la gran concentración de nutrientes presentes en los cuerpos de agua provenientes de la actividad agrícola, urbana e industrial han permitido su invasibilidad. Actualmente, existe gran diversidad de plantas acuáticas que son y pueden ser utilizadas en la fitoremediación acuática. Las especies de plantas más utilizadas a nivel nacional en el proceso de tratamiento de aguas residuales están agrupadas con base en su forma de vida tal es el caso de las hidrófitas enraizadas emergentes en el que están especies de las familias Cyperaceae (*Schoenoplectus californicus*), Poaceae (*Phragmites australis*) y Typhaceae (*Typha domingensis*); en las hidrófitas enraizadas sumergidas las familias Haloragaceae (*Myriophyllum aquaticum*) e Hydrocharitaceae (*Egeria densa*); y las hidrófitas libremente flotadoras como la familia Pontederiaceae (*Eichhornia crassipes*), entre otras. El presente estudio es una revisión para México sobre las hidrófitas que son de interés para reducir los efectos adversos que produce la contaminación en los cuerpos de aguas naturales con base en la fitorremediación de ecosistemas acuáticos por medio de la creación de humedales artificiales, lagunas facultativas o filtros biológicos con un enfoque hacia la conservación de la diversidad biológica en los ecosistemas acuáticos.

#### FLORA Y FAUNA UTILIZADA CON FINES MEDICINALES EN EL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO

Miguel Alberto Magaña<sup>1</sup>, Merly Iveth Magaña Rodríguez<sup>2</sup>, Graciela Beauregard Solís<sup>1</sup>, Alejandro González Hernández<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Km, 0.5 carretera Villahermosa, Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya, Centro, Tabasco; <sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Secretaría de Servicios Médicos. Avenida Universidad s/n, zona de la cultura, Centro, Tabasco. E-mail: manglarujat@hotmail.com

---

México es uno de los países de América con mayor tradición ancestral y riqueza en el uso de plantas y animales con fines medicinales. Sin embargo, son pocas las investigaciones en el uso y manejo de animales medicinales y por tanto, hay escasa información etnozoológica. En ese sentido en Tabasco



se planeó rescatar todas aquellas especies que tengan propiedades medicinales. Para ello se hicieron revisiones bibliográficas además de las revisiones de las tesis y trabajos relacionadas con el tema. Se visitaron diferentes comunidades de los 17 municipios del estado y para ello se aplicó una metodología etnobotánica. Se trabajó con la técnica bola de nieve. Se obtuvo un registro de 490 plantas y 33 animales medicinales. El maguey morado (*Tradescantia spathacea*) fue la especie más utilizada ya lo reportaron 445 personas. En el caso de los animales el colibrí (*Amazilia yucatenensis*) fue la especie más reportada por 28 personas por su uso, seguido del lagarto (*Crocodylus moreletii*) con 27 reportes. Con respecto a los padecimientos reportaron 127 enfermedades de las cuales la más común fue la tos, seguido de las enfermedades culturales como la ofiadura que la mencionaron 156 personas. En cuanto a la parte más utilizada de plantas y animales en el primer caso utilizan las hojas en un 71% y para los animales utilizan la carne en un 80% principalmente para problemas de asma. Finalmente se preguntó de dónde obtenían el conocimiento para utilizar estos remedios y dieron 7 razones y el principal fue que la obtuvieron sus abuelos. Con esto se concluye que la medicina tradicional sigue viva en las diferentes comunidades de Tabasco.

## **INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LAS ÁREAS VERDES URBANAS DE DOS CIUDADES DE COSTA RICA**

Vanessa Morales-Cerdas<sup>1</sup>, Tania Bermúdez Rojas<sup>1</sup>, Marilyn Romero Vargas<sup>2</sup> y Lilliana Piedra Castro<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional. Apdo. 86-3000 Heredia, Costa Rica. <sup>2</sup>Escuela de Ciencias Geográficas, Universidad Nacional. Apdo. 86-3000 Heredia, Costa Rica. E-mail: vane\_moce@hotmail.com;

---

Las áreas verdes urbanas son espacios de importancia para la población, ya que cubren necesidades básicas como socialización, recreación, desarrollo de actividad física, contacto con la naturaleza, entre otros, que favorecen la salud física y mental de la ciudadanía. Esta investigación propuso evaluar las áreas verdes urbanas a partir de indicadores de calidad ambiental, como mecanismo para la determinación de su calidad en dos ciudades costarricenses. El estudio se realizó en los distritos centrales de los cantones de Heredia (Heredia) y San José (Carmen) de Costa Rica. Mediante revisión bibliográfica y consulta a expertos, se construyó un listado de indicadores. Cada uno se detalló en fichas de sistematización y se evaluó la factibilidad de aplicación. Se realizó el levantamiento y procesamiento de la información de las áreas verdes, el registro de datos en campo y la aplicación de métodos de cálculos propios de cada indicador. Finalmente, se evaluó su aplicabilidad en ciudades costarricenses. Como resultado se obtuvieron 17 posibles indicadores, de los cuales 11 resultaron factibles de aplicar. Entre los más relevantes se encuentran: zonas verdes efectivas per cápita (m<sup>2</sup>/hab), que presento un valor de 24.6 en el Carmen y 2.7 en Heredia. Así mismo, la composición, abundancia y estructura de especies arbóreas en parques urbanos, donde se identificaron 62 especies en el Carmen y 23 en Heredia. El arbolado de calles, aceras y avenidas del Carmen presentó 1105 árboles de 61 especies mientras que Heredia mostró 278 individuos de 47 especies. En general, el nivel de aplicabilidad obtenido fue entre medio y alto. Se concluye que el distrito del Carmen presenta mejores condiciones de calidad ambiental en la zona urbana que Heredia. Además, es factible su aplicación como insumo en la gestión ambiental sostenible de los ecosistemas urbanos.



## THEMATIC/TEMÁTICA

### SUSTAINABLE TOURISM/TURISMO SUSTENTABLE

#### ESTRATEGIAS DE TURISMO SOSTENIBLE Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA ETNIA EMBERÁ DEL RÍO CHAGRES

Rolando Checa Campos

---

Universidad Latina de Panamá, Sociedad Mesoamericana de Biología y Conservación Capítulo Panamá. E-mail: capitalhumanopty@gmail.com

---

Los pueblos originarios ocupan un 20% de la superficie del territorio nacional y representan el 12% de la población total del país. Se agrupan en siete etnias originarias: Emberá, Wounaan, Ngäbe Buglé, Gunas, Bokotas, Nasos y Bri Bri. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el 6% de esta población sufre pobreza extrema. Las comunidades de la etnia Emberá, originarios de la región del Darién, migraron y se establecieron en el río Chagres, a partir de la década de 1950, y evolucionaron sus prácticas tradicionales hacia el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales a su alcance y encontraron en el turismo sostenible, una forma distinta de prosperar en armonía con el entorno circundante. Ellos ocupan tierras del Parque Nacional Chagres, ubicado entre las provincias de Panamá y Colón, con una extensión de 129,000 ha, sus habitantes tienen restricciones de uso de la tierra y ciertas actividades productivas contempladas en la normativa ambiental que rigen el área protegida, declarada en 1985. Bajo estas condiciones, la actividad turística en la región del río Chagres representa una alternativa de desarrollo económico local sostenible, destinado a apoyar la lucha contra la pobreza y a obtener beneficios económicos complementarios a las actividades productivas tradicionales permitidas por la ley. Los Emberá del río Chagres han desarrollado estrategias de turismo sostenible y de educación ambiental que brindan nuevos conocimientos y experiencias a los turistas nacionales y extranjeros que visitan el sitio, facilitando la sensibilización y el entendimiento de la relación ser humano- naturaleza, promueven valores para la protección y uso sostenible de los recursos naturales y culturales de esta importante región, que provee de un 42% del agua necesaria para el sistema de lagos del Canal de Panamá.

#### LOCALIZACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL PARA REALIZAR OBSERVACIÓN DE AVES: UN MÉTODO DE VALORACIÓN ALTERNATIVO

Ernesto Augusto León-Carvajal<sup>1</sup>, Iván Ernesto Roldán-Aragón<sup>2</sup> y Arturo Ortiz-Guerrero<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, UAM-Xochimilco, <sup>2</sup>Departamento El Hombre y su Ambiente, UAM-Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, Del. Coyoacán, 04960. <sup>3</sup>Gerencia de Protección Ambiental de Aeropuertos y Servicios Auxiliares. E-mail: <sup>1</sup>ernestoalc12@gmail.com, <sup>2</sup>eroldan@correo.xoc.uam.mx.

---

En la actualidad la observación de aves es una actividad de gran popularidad entre los ecoturistas, invierten tiempo y dinero para viajar a países con alta diversidad biológica. Esta actividad es considerada clave para el desarrollo sostenible, promueve la conservación de las aves, el entorno donde habitan, y además constituye un beneficio redituable para las poblaciones humanas locales. Algunos países han propuesto el desarrollo de estrategias que estiman o cuantifican el atractivo de sus recursos naturales. Este trabajo plantea una propuesta metodológica que no sólo valore parámetros subjetivos y particulares como la vistosidad o canto de un ave, sino también criterios de

conservación. Pretende señalar mediante representaciones cartográficas de los caminos y veredas dentro del lugar, la riqueza de las aves en distintas zonas y propone sitios que podrían satisfacer al observador de acuerdo a su grado de experiencia e interés. El modelo fue aplicado en el Centro para la Conservación e Investigación de Vida Silvestre (CIVS) San Cayetano, localizado en el Estado de México, México, con datos obtenidos de diferentes fuentes hasta el 2014. El registro incluye 88 especies de aves, ocho son especies abundantes y 16 son especies raras para el sitio; ocho son utilizadas como aves canoras y de ornato; cinco entran en categorías de riesgo para México y 14 cuentan con algún grado de endemismo. Se determinó que la mayoría de las especies se restringen a un área de 273 ha, de las cuales 20,700 m son caminos que podrían ser utilizados como rutas turísticas. El CIVS es un sitio con atractivo mayormente para observadores experimentados; sin embargo, también cuenta con especies de fácil observación y únicas para la región. En conclusión el método logró delimitar zonas con potencial turístico, facilitar la búsqueda de especies de importancia turística y ubicar sitios de alta riqueza.

## **MARINE CONSERVATION AND VOLUNTEER TOURISM: EXAMINING COMMUNITY PERCEPTIONS IN SARTENEJA, BELIZE**

Sarah Ravensbergen and Noella Gray

---

Department of Geography, University of Guelph, 632 12<sup>th</sup> street, Courtenay, British Columbia, V9N 1V2, Canada. E-mail: sravensb@uoguelph.ca

---

Volunteer tourism, among the fastest growing subsectors of the tourism industry, has been frequently promoted as an ideal form of support for both conservation and sustainable community development. Despite abundant research demonstrating the need for critical examination of the role of communities in conservation, tourism and sustainable development agendas, there remains less research on the host community aspect of volunteer tourism; methods for accounting and assessing the impacts of these programs on communities require further development. This research adapts Lupoli et al. 2014's framework of indicators for assessing volunteer tourism impacts, and uses these to explore host community perceptions of impacts and benefits from volunteer tourism and conservation activities, using a case study of the UK-based organization Blue Ventures in Sarteneja, Belize. The results of 76 household surveys, 10 semi-structured interviews and 3 focus groups conducted between May and August 2015 reveal that while community members perceived volunteer tourism to have a range of important positive economic and social impacts, a widely held perception that benefits are unfairly distributed within the community exists. Using a political ecology approach, this presentation will discuss these findings, and argue for a critical examination of the use of indicators for assessing impacts from volunteer tourism programs. Volunteer eco-tourism is an increasingly popular phenomenon throughout the Mesoamerican region; this presentation will be especially relevant for those interested in both the potential, and the limitations of, this model for conservation and development more broadly.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### BIODIVERSITY CONSERVATION (MARINE)/CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINA

#### OVERVIEW OF NASSAU GROUPER AND SPAWNING AGGREGATION CONSERVATION AND DECLINING NUMBERS IN BELIZE

Virginia Burns Perez and Alexander Tewfik

---

Wildlife Conservation Society, P.O. Box 768, Belize City, Belize. E-mail: [vburns@wcs.org](mailto:vburns@wcs.org)

---

The Belize Spawning Aggregation Working Group has been in existence since 2001. For the past fourteen years, this group of conservation NGOs, fisher organizations, academic institutions and the Belize Fisheries Department have collaborated and made significant progress in the protection and management of Belize's reef fish spawning aggregation sites. This includes advocating for protecting the endangered Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) through a network of thirteen fully protected spawning sites, a four month closed season (Dec. 1st – March 31st) and implementation of minimum, 20 inches (50.8 cm), and maximum, 30 inches (76.2 cm), harvestable size limits. Of the thirteen fully protected spawning aggregations sites for Nassau grouper eight have had some level of direct population monitoring for Nassau Grouper conducted over the last 15 years. The size of spawning populations at these sites have varied with the maintenance and/or reemergence of spawning aggregations along Belize's barrier reef (e.g. Caye Glory) lending evidence to the movement of Nassau grouper from great distances. In contrast, the existence of barriers to movement (i.e. deep water) and strong spawning site fidelity potentially make offshore (i.e. atolls) sites more vulnerable to the effects of overfishing than those on the main barrier reef. Northeast Point, Glover's Reef Atoll, is one of the last viable spawning aggregation sites for Nassau Grouper in Belize. This site has seen considerable variation in the spawning population, with highs of more than 3000 in 2001, 2005, and 2010, but a general decline over time to a low of 350 individuals in 2016. This decline coincides with evidence of illegal fishing at the spawning aggregation site even with the existence of special patrols starting in 2008. In spite of such setbacks, the efforts and successes of the Belize Spawning Aggregation Working Group highlight the need for and impact of a national coalition in promoting sustainable resource use and conservation.

#### SIZE-MATURITY INDICATORS IN QUEEN CONCH (*Lobatus gigas*) OF PORT HONDURAS MARINE RESERVE, BELIZE, STRENGTHENING FISHERIES MANAGEMENT AND SUSTAINABILITY

James Foley

---

Science Director, Toledo Institute for Development and Environment, Punta Gorda, Belize. E-mail: [jfoley@tidebelize.org](mailto:jfoley@tidebelize.org)

---

Queen conch (*Lobatus gigas*) is an important food source and export product for Belize. Overfished in many parts of the Caribbean, international trade of *L. gigas* is regulated by CITES. This study compares relationships between gonad development and shell length (SL), lip thickness (LT), meat weight and operculum dimensions to determine the most reliable proxy indicator(s) of maturity in

*L. gigas* of Port Honduras Marine Reserve (PHMR), Belize. PHMR enjoyed a relatively stable population, regulated by a 17.8cm national shell length limit or 85g market-clean meat weight, 3-month closed season, and full protection in Replenishment Zones. However, TIDE fisheries-independent surveys indicate population decline with diminished reproduction since 2013. Fisheries-dependent surveys reveal proportion of catch with LT <9mm (males) and LT <12mm (females) - minimum maturity thresholds in other studies - increased from ~30% in 2009 to ~90% in 2012. Other studies show LT is a more reliable indicator of maturity, but varies on local and regional scales and needs to be determined locally. Little to no relationship was founded between SL and maturity at any time. However LT: maturity relationships were significant during the closed, reproductive season ( $p < 0.00001$ ) indicating 80% probability of being sexually mature with >50% fecundity at LT18 mm for males and 20mm for females, and 295 g market clean weight for females. An incremental adaptive management approach is now needed to incorporate LT limits into size regulations that support Managed Access to achieve long-term sustainability of *L. gigas* in PHMR, and minimize short term impacts yet maximize long-term benefits on fishers' livelihoods.

### **ESTRUCTURA DE TALLAS Y MADUREZ SEXUAL DEL TIBURÓN GRIS *Carcharhinus falciformis* (MÜLLER & HENLE, 1839) EN EL SALVADOR**

José Alberto González Leiva<sup>1,2</sup> y Jacqueline Maythe Morán Vollatoro<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMARES), Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria. Final Avenida Héroes Mártires del 30 de Julio, San Salvador, El Salvador. E-mail: jagonzalez.icmares@ues.edu.sv; <sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de El Salvador, Universitaria. Final Avenida Héroes Mártires del 30 de Julio, San Salvador, El Salvador

---

En El Salvador la pesca artesanal marina de tiburones se ha incrementado en los últimos años con una flota pesquera de 8,300 embarcaciones, en donde la pesquería de tiburones se sustenta en la captura en cuatro especies, siendo el tiburón gris *Carcharhinus falciformis* la más abundante en los principales sitios de desembarque del país; el problema de la captura de esta especie se debe a que es vulnerable a problemas del cambio climático y la sobre pesquería, en gran parte por sus características biológicas como es tener pocas crías por parto, madurez sexual tardía, lento crecimiento y ciclo de vida largo. Es por ello que el trabajo se enfoca en conocer la estructura de tallas y madurez sexual de *C. falciformis*, información valiosa para las acciones de manejo y conservación. Los muestreos se realizaron de septiembre de 2015 a abril de 2016 en seis sitios de desembarques del país, se registraron datos biométricos, sexo y madurez sexual de cada individuo según el criterio de Castro (1983). Se registró un total de 186 individuos en un rango de 20 cm a 290 cm LT para hembras y de 20 cm a 260 cm para machos, la mayor cantidad de individuos se encontraron de 81.0 cm a 210.0 cm LT para ambos sexos; la proporción sexual H:M fue de 1.21:0.02, según la prueba  $X^2_{0.05,20} = 27.80 < 31.41$ , existe una proporción sexual de 1:1. Con respecto a la madurez sexual, el 70% de los individuos se registraron en estados de neonatos y jóvenes en tallas de 20 cm a 170 cm LT. Los resultados evidencian que la mayoría de las capturas de esta especie se realizan a tallas pequeñas (neonatos y jóvenes), situación que pone en riesgo a las poblaciones de esta especie y la sostenibilidad de un recurso sometido a extracción.

## EVALUATING THE USE OF UNMANNED AERIAL SYSTEMS (UAS) FOR BEHAVIORAL OBSERVATIONS OF MARINE MAMMALS IN BELIZE

Eric A. Ramos\*<sup>1,2,3</sup>, Marcelo O. Magnasco<sup>4</sup>, Brigid Maloney<sup>2</sup> and Diana Reiss<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>The Graduate Center, Department of Psychology, CUNY, 365 Fifth Avenue, New York, NY, 10016; <sup>2</sup>Hunter College, Department of Psychology, CUNY, 695 Park Ave, New York, NY, 10065; <sup>3</sup>Oceanic Society, 30 Sir Francis Drake Blvd, Ross, CA, 94957; <sup>4</sup>The Rockefeller University, Lab of Mathematical Biology, 1230 York Ave, New York, NY, 10065. E-mail: \*E-mail: eric.angel.ramos@gmail.com

---

Managing marine mammal populations and mitigating harmful impacts of human activity are often hindered by limitations of tools available for gathering behavioral observations of animals, those needed to identify critical habitats and threats of disturbance. Unmanned Aerial Systems (UAS) are rapidly being employed as non-invasive remote-sensing tools for wildlife monitoring, management, and conservation. Small multicopter UAS equipped with high-resolution cameras show great potential for remote observations of marine mammal behavior, yet their effectiveness at this task and potential to disturb marine mammals has not been thoroughly investigated. In this study, we evaluated the effectiveness of commercial multicopter UAS to: 1) track the movements of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and Antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) from small, threatened populations at Turneffe Atoll Marine Reserve in Belize; 2) conduct fine-grained behavioral observations; 3) identify group sizes; and 4) test whether they cause behavioral disturbance in focal animals. During 53 boat trips in 2015, we piloted 88 flights of multicopters at varying altitudes above the animals (5–50 m) and distances from the boat (0–800 m), and gathered 16 hrs of aerial video observations of focal animals. In most observations, animals did not visibly respond to the craft, resulting in only five brief potential attendance responses by dolphins. Our results illustrate UAS are powerful non-invasive tools for gathering low-cost aerial observations that radically improve our ability to track marine mammal surface movement, continuously observe behavior, and verify group sizes, and provides support for the use of UAS for marine mammal conservation.

## IDENTIFYING HOLOTHUROID SPECIES FOUND IN BELIZEAN WATERS BY THE USE OF CALCAREOUS SPICULES

Janel V. McNab<sup>1</sup> and Arlenie Rogers<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Biology Program, Faculty of Science and Technology, University of Belize, Belmopan Belize. E-mail: janelmcnab\_93@yahoo.com. <sup>2</sup>University of Belize's Environmental Research Institute, Price Center Road, Belmopan. E-mail: arogers@ub.edu.bz

---

Echinoderms possess an internal skeleton composed of plates of calcium carbonate referred to as spicules. Spicules are widely used for echinoderm species identification. Sea cucumber identification for taxonomic purposes is important as well as for identification in cases of processed sea cucumbers where it is not always possible to identify, especially if they are results of illegal harvest. The purpose of this study was to confirm by the use of calcareous spicules five species of sea cucumber collected in Belizean waters. The sea cucumbers were previously obtained from different collection sites of Independence Village and Punta Gorda Town and preserved in methanol. These specimens were dissected 1 cm 2 x 1mm in thick from the ventral and dorsal body wall, mouth, anus and podia of each individual and dissolved in 3 ml of commercial bleach where the spicules were isolated and

observed under the microscope at 100x oil magnification in order to identify species. With the identification of these species, governmental officials can maintain a database of sea cucumber species that may have market potential, for taxonomy inventory purposes and in cases of illegal harvest. An identification card was created with the morphological features and spicules identified for each sea cucumber. Species identified during the identification of spicules were all members of the Order Aspidochirotida with two families: Stichopodidae (*Isostichopus badionotus*) and Holothuriidae (*Holothuria thomasi*, *Astichopus multifidus*, *Actinopyga agassizii*, and *Holothuria mexicana*).

## **EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE TRANSMISORES SATELITALES PARA LA PROGRAMACIÓN MULTI-TEMPORAL EN EL ESTUDIO DE TORTUGAS MARINAS**

Guadalupe Mexicano-Cíntora<sup>1</sup>, Eduardo Cuevas Flores<sup>1,2</sup>, Sandra A. Gallegos-Fernández<sup>1</sup> y María de los Ángeles Liceaga-Correa<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso, C. P. 97310, Mérida, Yucatán, México. E-mail: lupemex@cinvestav.mx; sagafe18@gmail.com; maria.liceaga@cinvestav.mx; <sup>2</sup>Pronatura Península de Yucatán, A. C. C. 32 #269 x 47 y 47A Col. Pinzón II, C. P. 97205, Mérida, Yucatán, México. E-mail: amir.cuevas@gmail.com

---

La tecnología de rastreo satelital es una herramienta útil para el estudio de animales marinos migratorios como las tortugas marinas; para optimizar la calidad y cantidad de datos obtenidos se requiere de información ecológica y etológica para definir los ciclos de trabajo apropiados de los transmisores. El objetivo de este estudio fue documentar el desempeño de transmisión de las plataformas utilizadas en tortugas marinas rastreadas durante sus períodos interanidatorio, migratorio y de alimentación en la península de Yucatán, México. Se analizaron datos de rastreos de las especies Carey (*Eretmochelys imbricata*, n=12) y blanca (*Chelonia mydas*, n=13), en distintas temporadas reproductivas; estos datos fueron proporcionados por ARGOS y bases de datos STAT (Satellite Tracking Analysis Tool). La duración promedio de transmisión para la especie Carey fue 341 ( $\pm 277$ ) días y 147 ( $\pm 108$ ) para la blanca. Al dividir un día en 4 slots de 6h cada uno, la tortuga Carey transmitió en promedio 37.9 ( $\pm 7.6$ ) slots al mes, en un promedio de 12.9 ( $\pm 1.9$ ) días, con valores máximos en julio, septiembre y octubre. Para la tortuga blanca se registraron 19.8 ( $\pm 8.6$ ) slots al mes, transmitidos en un promedio de 6.7 ( $\pm 2.6$ ) días, con un valor máximo en octubre. La tortuga Carey transmitió en mayor número de días, pero menor número de slots por día. Para la transmisión por slots, en las diferentes etapas, sólo se observaron diferencias mayores para la especie Carey, en inter-anidación, el slot nocturno (18:00-00:00 h), presentó el menor número de transmisiones, la mayor actividad fue diurna (6:00-18:00 h), principalmente en alimentación (12:00-18:00). Esta información es básica para la programación adecuada de los ciclos de transmisión satelital en tortugas hembras de estas especies, y adquiere mayor relevancia, considerando que son mínimas las fuentes directas de información de este tipo para el estudio de tortugas marinas mediante telemetría satelital.

## **PREFERENCIA ANIDATORIA DE *Eretmochelys imbricata* EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA COMPLEJO LOS CÓBANOS Y MACULÍS, EL SALVADOR**

Carlos Mario Pacheco-Turcios

---

Iniciativa Carey del Pacífico Oriental (ICAPO), El Salvador. E-mail: karmajr@hotmail.com

---



La selección del sitio de anidación en *Eretmochelys imbricata* juega un rol fundamental para sobrevivencia de la especie, la ubicación del nido puede afectar el éxito de eclosión del mismo. Este estudio va orientado a identificar las variables determinantes en la selección de sitios de anidación de la especie. En concreto establecer cuáles son las características ambientales que *E. imbricata* prefiere para anidar y como dichas características influyen en la selección de sitios de anidación. Para ello se utilizaron los análisis de regresión logística nominal y el criterio de información teórica Akaike para muestras pequeñas. En El Salvador se han hecho algunos estudios similares en zonas estuarinas, pero existen otras poblaciones menos estudiadas en playas de costas abiertas, como lo son el ANP Complejo Los Cóbano y Punta Amapala. Se encontró que la especie tiene una afinidad por anidar dentro del bosque, en áreas con suficiente cobertura vegetal. Además presenta una tendencia específica por sitios con vegetación que poseen medios de protección directos o indirectos. La población de *E. imbricata* necesita sitios con cobertura vegetal arriba del 90%, esto brinda protección al nido, ya sea regulando la temperatura o defensa contra depredadores. Las hembras anidantes a nivel de individuo no presentan un patrón particular en la selección de sitios de anidación, pero a nivel poblacional si comparten una tendencia específica. El estudio demostró que *E. imbricata* es una especie que depende mucho de la vegetación de playa para sus anidaciones, por lo que, es importante orientar esfuerzos para evitar la destrucción de sitios que cumplen las características para la anidación de la especie. La conservación de dichos hábitats o la reforestación de los mismos deben ser un esfuerzo dirigido aquellas especies vegetales que poseen una relación a la selección de sitios de anidación.

## **RENDIMIENTO PESQUERO DE RÓBALO BLANCO *Centropomus viridis* DURANTE AÑO CLIMÁTICO ATÍPICO EN LA ZONA DE PESCA ESPINO-ICACAL, EL SALVADOR**

Marcela Puro

---

Escuela de Biología, Universidad de El Salvador. Ciudad Universitaria. Final Avenida Héroes Mártires del 30 de julio, 503, San Salvador, El Salvador. E-mail: mar.puro.p@gmail.com

---

El róbalo blanco pertenece a las principales especies comerciales en El Salvador, pese a esto no se cuenta con información biológica, ecológica y pesquera detallada que permita el uso sostenible del recurso, ni existen registros que evidencien cómo puede verse afectada bajo valores climáticos atípicos. Es por eso que el presente estudio se enfoca en detallar el rendimiento pesquero de *C. viridis* en la zona de pesca Espino-Icacal una de las principales zonas pesqueras, la cual abarca los departamentos de Usulután, San Miguel y la Unión. De febrero a noviembre del año 2015 se realizaron muestreos mensuales en los sitios de desembarque. De cada embarcación muestreada se registraron datos biológicos y pesqueros. Durante todo el periodo de muestreo se registró un total de 77 individuos, en abril (32), julio (6) y octubre (39). Capturados a una profundidad de 23.6 a 38.2 mts y una distancia de la costa de 5.8 a 8.4 km. Solo se encontraron hembras en el mes de abril en estadio V (1) y VI (6). Mientras que los machos se reportaron en los tres meses en estados de madurez sexual II (2), III (4), V (2) y VI (63), según la escala macroscópica de Nikolsky (1963). El mayor valor de CPUE se observó en el mes de octubre con 45.72 kg/pescador/día, lo cual concuerda con las mayores abundancias y precipitación. El año 2015 se caracterizó por presentar lluvias aisladas, con un valor medio de 1695 mm, por debajo del promedio nacional (1861 mm), los menores valores se registraron en las zonas costeras de Usulután y la Unión. Se reconoce que el róbalo tiene un comportamiento de aparición con cierta estacionalidad y preferencia por aguas turbias. Es posible



que la falta de lluvia haya afectado el rendimiento pesquero alejando las poblaciones de róbalo de la zona.

## **REPRODUCTIVE CYCLE OF *Holothuria mexicana* SEA CUCUMBER IN BELIZE**

Arlenie Rogers

---

University of Belize's Environmental Research Institute, University of Belize, Price Center Road, Belmopan

---

The reproductive status of the holothuroid *Holothuria mexicana* (Ludwig, 1875) was studied over 20 months in Southern Belizean waters of the Caribbean from February 2014 to September 2015. A total of 2,333 individuals were collected for measurement and 600 were sacrificed for histology to identify reproductive stages. The population structure was described based on habitat and site distribution, sex ratio, length at first reproduction and length and weight distributions of males and females. Various habitats within protected area and non-protected areas were noted for the largest individuals and for the smallest juveniles. The sex ratio was 1.1:1.0 with a unimodal distribution composed mainly of mature individuals. On average, females had higher gonad indices than males. Multiple spawning months were observed in the various sites. Knowledge of the reproductive cycle of the species can allow fishery management organizations to set an appropriate open season and establish a legal size.

## **DEFINING SUCCESS FOR ACTIVE ACROPORID RESTORATION: RESULTS FROM TEN YEARS OF WORK IN SOUTHERN BELIZE**

Lisa Carne<sup>1</sup> and Les Kaufman<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Fragments of Hope, General Delivery, Placencia, Belize. E-mail: lissinbelize@gmail.com. <sup>2</sup>Boston University Marine Program. 5 Cummington Mall, Boston, MA 02215. E-mail: lesk@bu.edu

---

Coral restoration efforts have become accepted widely as an active management tool but still lack a realistic sense of scale, achievable goals and success indicators. Since the Caribbean acroporids are listed by the IUCN as 'Critically Endangered', a general goal of restoration efforts is to prevent their extinction. Genetic diversity must be addressed regardless of propagation methods (sexual versus asexual). How much genetic diversity is needed? What amount of coral coverage, and placed where, is needed to trigger natural regenerative processes at larger scales? Presented here are results from almost ten years of acroporid restoration efforts at Laughing Bird Caye National Park, Belize, where over 59,000 nursery-grown acroporid fragments have been out-planted in ~ one hectare of degraded reef. Data were acquired on host and algal clade diversity (for 40 and 90 acroporids, respectively), growth rates (in nurseries) and survival (for outplants), bleaching history, reproductive indicators, increases of live acroporid cover from zero to over 35%, methods to assess changes in fish biomass on out-planted sites, and mechanisms to include local community members in the work. We suggest realizable goals and success indicators, offer guidance for expanding restoration efforts to new sites, and recognize Marine Protected Areas and stakeholder involvement as key to coral restoration.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### PROTECTED AREAS MANAGEMENT (MARINE)/ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (MARINAS)

#### APPROACHES TO LIONFISH CONTROL IN BELIZE: DO NTZs NEED ADDITIONAL SUPPORT?

Jennifer K. Chapman, Stephanie Green, Anna L. Simmons, Lucy Anderson and Charlotte L. A. Gough

Invasive red lionfish (*Pterois volitans*) were first officially recorded in Belize in December 2008 and have since spread throughout the country's marine environment. With generalist diets, a novel predation strategy and rapid reproduction and growth, lionfish are now considered one of the greatest threats to Caribbean coral reefs and their associated fisheries. Cryptic colouration and clumped distribution make lionfish populations difficult to assess using traditional underwater visual census techniques. Lionfish focused surveys in Bacalar Chico Marine Reserve (BCMR) and Gladden Spit and Silk Cayes Marine Reserve (GSSCMR) in 2014 aimed to assess the effectiveness of two different approaches to control: an annual lionfish fishing tournament (in GSSCMR) and regular culls with a volunteer programme (in BCMR). GSSCMR exhibited higher densities of lionfish than BCMR (GSSCMR:  $77.8 \pm 34.7$  ind.ha<sup>-1</sup>, n=12; BCMR:  $30.1 \pm 9.7$  ind.ha<sup>-1</sup>, n=31), though high variance made it impossible to draw any strong conclusions related to management. In 2015, modified methods, accounting for high levels of variability, were used to assess lionfish control approaches across five marine protected areas. Survey effort was balanced evenly by reef type (forereef vs. backreef) and management zone (no take zone (NTZ) vs. open access (GUZ)). In general, few lionfish were sighted during surveys, and overall lionfish density was low ( $5.5 \pm 2.3$  ind.ha<sup>-1</sup>, n=89) compared to estimates in other parts of lionfish's invaded range. At 86% of sites, lionfish density was below published threshold levels, indicating that existing efforts are generally effective at controlling lionfish. However, lionfish density was significantly higher in NTZ ( $8.5 \pm 4.3$  ind.ha<sup>-1</sup>, n=45) than GUZ ( $2.5 \pm 1.3$  ind.ha<sup>-1</sup>, n=44) highlighting a critical need to develop mechanisms for lionfish control inside NTZs, to ensure they are able to function as effective replenishment zones.

#### IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL DEL ÁREA MARINA DE PESCA RESPONSABLE DEL SECTOR DE COSTA DE PÁJAROS, PUNTARENAS, COSTA RICA

Sara Cognuck González<sup>1,2</sup>, Arellys González Venegas y Enzo Barrientos Ávila

---

<sup>1</sup>Sede de Occidente, <sup>2</sup>Universidad de Costa Rica. E-mail: scognuck@hotmail.es

Costa Rica posee el 3.7% de la biodiversidad marina costera mundial, lo cual es de gran importancia tanto a nivel económico como turístico. Sin embargo, estos ecosistemas son poco conocidos y altamente afectados por la contaminación, explotación de recursos y deficiencia en la regulación legal. De ahí que el objetivo de la investigación buscó determinar la existencia de un impacto socioeconómico y ambiental del Área Marina de Pesca Responsable en el ecosistema marino costero y en la comunidad presente en el sector de Costa de Pájaros, así como el respaldo legal de dichas zonas. Dicho estudio se realizó mediante encuestas a la comunidad, creación de un inventario de las especies de peces capturadas en el área, análisis de métodos de selección de especies e identificación de especies marinas de mayor interés comercial. A partir de ello, se logró identificar como principal

problemática la disminución en las poblaciones de peces, así como el aumento en el uso de técnicas de pesca ilegales. Además la inexistencia de un estudio de línea de base que imposibilita definir los cambios a nivel ecológico, esto asociado al aumento del valor comercial de las especies. A nivel social existe un desfase por la ausencia de capacitación y diversificación de actividades laborales. Ante dicha situación, se recomienda la creación de un estudio de línea de base que posibilite identificar el impacto ambiental y monitorear la zona en estudio, trabajar con dispositivos satelitales que permitan dar seguimiento a las embarcaciones para clarificar la zona exacta en la que se realiza el arte de pesca, por último la ejecución de estudios socioeconómicos que reflejen la situación real de la comunidad, así como la participación de instituciones estatales que aporten al mejoramiento de AMPR y de la comunidad de Costa de Pájaros.

## **PROMOTING SUSTAINABLE FISHERIES IN BELIZE THROUGH THE USE OF AN ENTERTAINMENT-EDUCATION RADIO DRAMA-PUNTA FUEGO**

Ralna Lewis<sup>1</sup> and Sean Southey<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Wildlife Conservation Society, P.O. Box 768, Belize City, Belize C.A. E-mail: rlewis@wcs.org; <sup>2</sup>PCI Media Impact, 777 United Nations Plaza 5<sup>th</sup> Floor, New York, NY 10017, U.S.A. E-mail: ssouthey@mediainpact.org

---

In 2013, a consortium of NGOs with the support of the Belize Fisheries Department developed a national plan for the expansion of no-take, or replenishment zones. To increase the effectiveness of the network of marine protected areas (MPAs), replenish fish stocks, and enable the recovery of damaged or degraded ecosystems, the project aims to strictly protect at least 10% of Belize's territorial sea by 2018. Identified at the onset of the project was the need to develop a targeted communications strategy that would increase knowledge, shift attitudes and promote positive behaviours regarding the benefits of replenishment zones among fishing communities in an effort to build support for the expansion. The Wildlife Conservation Society (WCS) along with PCI Media Impact engaged fishers, MPA managers, and the Fisheries Department in designing an Entertainment-Education communication strategy consisting of Punta Fuego, a serial radio drama, call-in show, and community mobilization campaign. The first season of Punta Fuego promoted the benefits of responsible fishing practices, fostered respect for replenishment zones and MPAs, and encouraged fishers to become organized and adopt economic alternatives at the community level. An impact evaluation was conducted in targeted communities, including Sarteneja, Belize City, Dangriga, and Hopkins. About 50% of fishers surveyed reported listening to the drama; expressing *"finally someone is talking to us, speaking to our issues."* The evaluation indicated that listeners of the radio drama were significantly more likely to exhibit correct knowledge, possess positive attitudes, report interpersonal communication, and perform positive fishing behaviours (and expressed intent to perform such behaviours) compared to those who did not listen to the drama. The more fishers listened to and were engaged with the drama, the more likely they were to exhibit positive knowledge and attitudinal shifts, accounting for 12% of the change in knowledge and 19.5% of the change in attitudes.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### CONSERVATION OF COASTAL AND MARINE ECOSYSTEMS/CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

#### SIEMBRA DIRECTA DE PROPÁGULOS DE *Rhizophora mangle* EN TRES DIFERENTES SUSTRATOS SOBRE MÓDULOS BIODEGRADABLES EN LA LAGUNA DE TAMPAMACHOCO, VERACRUZ, MÉXICO

Agustín de Jesús Basáñez Muñoz<sup>1</sup>, Dulce María Carrasco Rodríguez<sup>2</sup>, Arturo Serrano Solís<sup>1</sup>, Liliana Cuervo López<sup>1</sup> y Ascención Capistrán Barradas<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros. Universidad Veracruzana; <sup>2</sup>Carrera de Biología Marina. Universidad Veracruzana, Km 7.5 Carretera Tuxpan-Tampico, Colonia Universitaria, Tuxpan, Veracruz. E-mail: abasanez@uv.mx

---

La regeneración de un manglar ocurre de manera natural o mediante restauración, esta incluye reforestación y restauración hidrológica y en algunos casos, cuando los niveles topográficos están por debajo del nivel de inundación, la acreación artificial. El trabajo se realizó en un sitio de constantes períodos de inundación en un área colindante a la Laguna de Tampamachoco, Veracruz y consistió en la siembra directa de propágulos de *Rhizophora mangle* confinados en nueve módulos construidos con bolsas de ixtle (40 cm diámetro y 50 cm de alto) para observar diferencias en su crecimiento y desarrollo. Se utilizó como material de relleno tres tipos de sustrato: obtenido de un canal contiguo; extraído del sitio en donde se colocaron los módulos y; de un bosque de manglar cercano. Cada sustrato contó con tres repeticiones y se sembraron cinco propágulos en cada módulo. Se midió mensualmente (durante seis meses) la altura y el número de hojas, la salinidad, Ph y temperatura del agua superficial. Se obtuvo además la textura de los sustratos. Éstas fueron: Francoarenosa para el sustrato de canales, Franca para aquel extraído del mismo sitio y Arcillosa para el sustrato de manglar. Se efectuó la prueba de Shapiro-Wilk, encontrándose que no existe normalidad, ni en los valores de los parámetros, ni en el incremento de altura y número de hojas. La sobrevivencia de los propágulos fue del 73% y por tipo de sustrato, 93% para canales y manglar y 33% para el sustrato obtenido del mismo sitio. Al aplicar la prueba de Kruskal-Wallis, se observó diferencia significativa por tipo de sustrato, siendo los sustratos de canal y manglar los mejores. No se presentó diferencia por incremento en el número de hojas. Se concluye que, es necesaria una reforestación asistida con elevación de nivel topográfico y sin utilizar el sustrato del mismo sitio.

#### VULNERABILIDAD DE LOS MANGLARES ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: EL CASO DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Siuling Cinco-Castro y Jorge Herrera-Silveira

---

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-Unidad Mérida), Unidad Mérida Km. 6 Antigua carretera a Progreso, Cordemex, 97310, Mérida, Yuc., México. E-mail: sgcinco@hotmail.com, jorge.herrera@cinvestav.mx

---

Los manglares son los ecosistemas más productivos del planeta, sin embargo, son sensibles a perturbaciones por presiones naturales y antrópicas, siendo el cambio climático una presión

adicional. Históricamente, los manglares han respondido de manera positiva al incremento del nivel del mar. Dadas las características de la Península de Yucatán se evalúa la vulnerabilidad de los manglares de las localidades de Los Petenes, Celestún, Cancún y Mahahual ante el incremento del nivel del mar a través de los factores de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, con la finalidad de determinar qué tan vulnerables son estos ecosistemas y que características se asocian con ello. Los factores de exposición (rango de marea, RSLR, aporte de sedimentos, cambios en la precipitación), de sensibilidad (condición del bosque, cambios en el área, elevación, sedimentación y resiliencia de los ecosistemas adyacentes), y de capacidad adaptativa (manejo, legislación, áreas de migración disponibles) fueron evaluados y categorizados en una escala de del 1 al 5 que van de muy baja a muy alta vulnerabilidad. Los resultados muestran que sitios con diferentes características tienen vulnerabilidades distintas. Los manglares mejor conservados (Los Petenes y Celestún) presentan baja vulnerabilidad para factores de sensibilidad, mientras que manglares sujetos a impacto antrópico (Cancún y Mahahual) son más vulnerables. La evaluación general muestra que Mahahual tiene la vulnerabilidad más alta (3.4) con respecto a otros sitios. Esto está determinado por un rango de marea mínimo, disminución de precipitación en el área, condiciones ecológicas diferentes, baja resiliencia de ecosistemas adyacentes y debilidad en protección del manglar. Una adecuada evaluación de vulnerabilidad facilita la identificación de acciones de adaptación para reducir las debilidades identificadas e incrementar la capacidad de adaptación y recuperación del ecosistema de acuerdo con sus características y cambios, así como su relación con las comunidades que viven en sus alrededores.

## **EXPLORANDO LAS REGLAS DE ENSAMBLAJE ECOLÓGICO EN LA VEGETACIÓN COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAB ISLA DE COZUMEL**

Alejandro Collantes Chávez-Costa<sup>1</sup>, Óscar Yam Uicab<sup>1</sup>, Cruz López Contreras<sup>1</sup> y Eduardo Alanís<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Quintana Roo, División de Desarrollo Sustentable, Avenida Andrés Quintana Roo con calle 110 Sur s/n, 77600 Cozumel, Quintana Roo, México. E-mail: collants@uqroo.edu.mx; <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Carretera Linares-Cd. Victoria km 145, Apdo. postal 41, 67700 Linares, Nuevo León, México

---

Los ambientes costeros son sistemas de transición entre el ambiente terrestre (continental o insular) y el marino, y por ende ambientes ecológicamente complejos, diversos e importantes. A pesar de su relevancia y fragilidad, las zonas costeras tropicales y subtropicales del mundo son áreas que por su importancia para el desarrollo de las actividades humanas están sujetas a fuertes presiones ambientales que las destruyen o modifican. Las acciones orientadas a su conservación y restauración demandan conocimiento de su estructura y dinámica. El presente estudio tiene como objetivo explorar las reglas de ensamblaje ecológico en la vegetación costera del Noreste de la Reserva de la Biosfera MAB. Se realizaron 17 transectos lineales de aproximadamente 80m de largo en ambientes rocosos y arenosos del área de estudio, en los que se registró e identificó cada una de las especies encontradas, y se evaluaron sus características funcionales, y se caracterizó la estructura de la comunidad vegetal costera. Con dicha información se evaluó la similitud de las características funcionales de las especies en cada comunidad respecto a lo esperado bajo modelos nulos. Se registraron individuos de 64 especies de plantas, pertenecientes a 27 familias. Se sugiere la existencia de filtros ambientales los cuales reflejan un ensamblaje con especies que comparten tolerancia ecológica a condiciones adversas; ante éstas sugerimos explorar y evaluar la existencia de interacciones de nodrizaje-facilitación reportadas para otras comunidades costeras en otros estudios.

## **TRANSLATING KNOWLEDGE INTO ACTION THROUGH ECOSYSTEM HEALTH REPORT CARDS AND ECO-AUDITS FOR THE MESOAMERICAN REEF-THE HEALTHY REEFS FOR HEALTHY PEOPLE FRAMEWORK AND TOOLS**

\*Roberto Pott<sup>1</sup>, Melanie McField<sup>1,2</sup>, Marisol Rueda<sup>1</sup>, Ian Drysdale<sup>1</sup>, Ana Giro<sup>1</sup> and Patricia Kramer<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Healthy Reefs Initiative, <sup>2</sup>Smithsonian Institution, <sup>3</sup>AGRRRA

---

Many academic and scientific institutions have measured their achievements through publications. The Healthy Reefs Initiative (HRI) has developed tools used in a bi-ennial cycle that are intended to translate knowledge into action. HRI is a collaboration of over 65 international, regional, and local partner organizations working to conserve the Mesoamerican Reef, producing biennial Report Cards (RC) on the ecological health of the reef and Eco-Audits measuring the management response. The 2015 RC includes results from 248 sampling sites in Mexico, Belize, Guatemala and Honduras. It evaluates reef condition based on a Reef Health Index, which ranks measured values for: coral cover, fleshy macroalgal cover, key herbivore and commercial fish biomass. The Eco-Audits (EA) measure the extent to which 28 recommended management actions are being implemented in the 4 MAR countries. They cover 7 themes of: MPAs, Fisheries, Coastal zone management, Wastewater treatment, Research, Sustainability, and Global issues. RHI results has been applied in recent years to support legislation protecting herbivores in Guatemala and MPA design and declaration came as result of monitoring efforts in Honduras. This loop between scientific information and management action evaluation is a model that creates accountability for research and conservation investments by linking reef ecosystem health information to management and policy changes.

### **DISTRIBUCIÓN DE LAS COMUNIDADES BÉNTICAS EN LOS ARRECIFES ROCOSOS Y DE CORAL DE EL SALVADOR, PACIFICO CENTROAMERICANO**

Johanna Vanessa Segovia<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Final Av. Estudiantes Héroe y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria; San Salvador, El Salvador, Centroamérica. E-mail: jsegovia.icmares@ues.edu.sv; <sup>2</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador; Final Av. Estudiantes Héroe y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador, Centroamérica

---

Los arrecifes rocosos y de coral son hábitat importante en el mantenimiento de biodiversidad en los océanos, las comunidades bénticas son indicador importante para evidenciar el estado de salud del ecosistema. Por ello, el objetivo del estudio es conocer la distribución de las comunidades bénticas en el país, y a su vez, comprender la relación de esta (variables biológicas) y las variables físico-químicas. Las playas analizadas pertenecen al AMP Los Cóbano, Maculís y Punta Amapala. Los datos se registraron entre septiembre 2014 a abril 2015. La metodología fue transecto horizontal de 30 m de largo, ubicados entre 100 m, 200 m y 300 m desde costa. En ellos, se estimó la temperatura, salinidad, profundidad, complejidad y cobertura de sustrato; este último, se realizó con cuadrante de 1m<sup>2</sup>, bajo las categorías de algas (verdes, rojas y pardas), turf, zoántidos, corales, arena y roca. La relación entre variables se describe con análisis de componentes principales y correlación canónica. Los resultados muestran a la cobertura con mayor peso (alga roja/verde y coral/zoántidos), la temperatura y profundidad entre los parámetros físicos-químicos (CP = 45%). Además, existe



relación positiva entre distribución de transectos de Punta Amapala y Maculís con profundidad, temperatura, cobertura de algas rojas, verdes y zoántidos; el AMP Los Cóbano con rugosidad, salinidad, cobertura de coral *Porites lobata*, arena y algas pardas; esta última entre febrero a abril por dominancia de algas *Sargasum* y *Padina* (87.3%,  $p = 0.037$ ). Los resultados ayudan a comprender el peso de las variables analizadas en la estructura espacial, describiendo dinamismo temporal del ecosistema, lo que contribuye en conocimiento científico sobre el ecosistema, para futura planificación marina.

## **ARRECIFE DE CORAL DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA COMPLEJO LOS CÓBANOS, SONSONATE, EL SALVADOR**

Johanna Vanessa Segovia <sup>1,2</sup> y \*Alejandra Trejo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Final Ave. Estudiantes Héroes y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria. San Salvador, El Salvador, Centroamérica. E-mail: jsegovia.icmares@ues.edu.sv; <sup>2</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. Final Ave. Estudiantes Héroes y Mártires del 30 de julio, Ciudad Universitaria. San Salvador, El Salvador, Centroamérica. E-mail: atrejor09@gmail.com

---

El Área Natural Protegida Los Cóbano se ubica en el municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate. El arrecife de coral de esta ANP, se distribuye hasta 13 m de profundidad en franja paralela a la costa, desde la playa El Zope a playa El Faro. Los resultados del presente estudio corresponden al Monitoreo de Arrecifes Rocosos y de Coral del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de El Salvador, desarrollado de septiembre a diciembre de 2014, con el objetivo de estimar la cobertura de sustrato del arrecife de coral de la playa El Faro hasta 300 m perpendiculares a la costa (N 13°31'26.4"/W 89°48'21.9"). La metodología empleada fue de transecto horizontal permanente de 30 m de largo 180 m, 210 m y 240 m de la costa. Los transectos fueron recorridos por un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>, categorizando los porcentajes en seis grupos: algas (verdes, rojas y pardas), turf, esponjas, corales, roca y arena. El perfil vertical se definió con un cuadrante de 0.5 m<sup>2</sup> cada 10 m sobre el transecto perpendicular. Además, se registró temperatura, salinidad, profundidad y rugosidad del sustrato. La categoría con mayor porcentaje de cobertura es arena (T1: 26.5%, T2: 37.5%, T3: 34.45%) algas rojas (T1: 25%), algas verdes (T2: 19%) y turf (T3: 21.2%). En el perfil vertical, la mayor cobertura es arena (34.23%), turf (21.13%) y algas rojas (18.24%). La salinidad registrada de 28.3‰ a 39.2‰, la temperatura entre 29 °C a 30.7 °C. La rugosidad del sustrato entre 0.57 a 0.97, con profundidades hasta un metro en marea baja. El monitoreo de arrecife de coral representa para el país una oportunidad de comprender la dinámica en la que se encuentra la costa salvadoreña, además el análisis temporal ayuda a identificar puntos importantes de cambio y modificación de este ecosistema.



## **INNOVATIVE FISHERIES MANAGEMENT SYSTEMS ARE BEING USED IN BELIZE TO SECURE THE SUSTAINABILITY OF FISHERIES AND GENERATE GROWTH IN THE FISHERIES SECTOR**

Beverly Wade<sup>1</sup>, Mauro Gongora<sup>1</sup>, Ramon Carcamo<sup>1</sup>, Adriel Castaneda<sup>1</sup>, Nicanor Requena<sup>2</sup>, Larry Epstein<sup>2</sup>  
and Julio Maaz<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Belize Fisheries Department; <sup>2</sup>Environmental Defense Fund; <sup>3</sup>Wildlife Conservation Society

---

Fisheries managers of small-scale fisheries in low and middle-income countries are challenged by the demands of collecting and analyzing the data they need to make science-based decisions, develop collaborative decision-making with fishermen, and ensure there is compliance with policies and regulations. Belize has been innovating a range of stakeholder-centered solutions to integrate fisheries management, science, and education. One process under development is an adaptive management framework (AMF) for its conch and lobster fisheries that is designed for data-limited circumstances: it uses fishery dependent (catch) and independent (underwater visual censuses) data to set harvest controls and adjusts them every year as new data are collected and analyzed. Data collection is being structured and standardized through a Spatial Monitoring and Reporting Tool (SMART) that is deployed throughout Belize by managers and co-managers of fishing areas. The use of the AMF and SMART has strengthened collaboration among scientists, government and fishermen in Belize. A training and education program for managers and fishermen in the AMF and SMART systems is building capacity and improving the accuracy, reliability, and consistency of the data collection and analysis processes. AMF and SMART are being integrated into Belize's fisheries management system while at the same time a rights-based fishing program called 'managed access' is being introduced nationally after successful testing at two study sites (Glover Reef Marine Reserve and Port Honduras Marine Reserve). Managed access, by allocating dedicated access rights to fishing areas, is fostering participation from fishermen in the collection of the data, and encouraging compliance with management decisions. Since 2010, Belize has been piloting these tools and the results show Spiny lobster and Queen conch stocks are showing some improvements in the studied sites. Belize is now embarking on the expansion of Managed Access to all its territorial waters with the goal of achieving long-term fisheries sustainability while continuing to contribute to the livelihoods of the people that depend on this sector.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### PROTECTED AREAS MANAGEMENT/MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS

#### NATURAL REGENERATION OF TREES IN THE ECOLOGICAL RESERVE LAGUNA DE LAS ILUSIONES, VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO

Ofelia Castillo-Acosta, Mónica Alamilla-Landeros and Joel Zavala-Cruz

---

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 0.5 km road-Villahermosa-Cardenas, C.P. 86100. E-mail: ofecas57@gmail.com

---

Ecological Reserve Laguna de Las Ilusiones is located in the city center of Villahermosa, Tabasco, Mexico and has an extension of 295 ha. Home to several endangered species such as crocodiles and manatees. Each year riparian vegetation is deforested. The objective of this research was to evaluate the recruitment of new individuals of four species of native trees. Three sites in Laguna, UJAT, Tec Milenio and Bonanza were chosen. At each site, all individuals were counted in three parallel transection outside the lagoon. Each transect of 100 meters long and 5 meters wide. All individuals of each species were counted, labeled with aluminum tags in sequential numbers. In one year, they were recruited at the site of the UJAT: “macayo” (*Andira galeottiana*) recruit 150 individuals, “chelele” (*Inga vera*) 50 individuals and “apompo” (*Pachira aquatica*) 40 individuals. In the Tec Milenio “willow” (*Salix humboldtiana*) recruit 120 individuals.

#### MAMÍFEROS EN ÁREAS PROTEGIDAS PRIVADAS EN UN ECOSISTEMA DE SABANAS INUNDABLE DE TRINIDAD CASANARE, UNA HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN

Rubian Camilo Fernández-Rodríguez<sup>1,2</sup>, Darwin Manuel Morales-Martínez<sup>1</sup>, Miguel D. Rodríguez-Posada<sup>1,2</sup>, Gonzalo E. Pinilla-Buitrago<sup>2</sup> y Carolina Mora-Fernández<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Grupo de investigaciones Territoriales para el Uso y Conservación de la Biodiversidad; <sup>2</sup>Fundación Reserva Natural La Palmita-Centro de Investigación; Avenida calle 161 # 15-61 tercer piso Bogotá, Colombia. E-mail: rcfernandezr@unal.edu.co

---

Las sabanas inundables de los llanos orientales de Colombia hacen parte de una compleja variedad de ecosistemas colombianos de gran importancia en la regulación hídrica, refugio de diversidad y proyección agrícola, a pesar de ello no cuenta con un área protegida a nivel nacional. Sin embargo la iniciativa de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, las cuales agrupa propietarios privados de todo el país con el fin de conservar la biodiversidad nativa junto con la producción sostenible, se ha convertido en una herramienta de calidad para la conservación en la región. La realización de inventarios faunísticos dentro de estas reservas permite conocer la situación actual de la biodiversidad que albergan y construir bases para la toma de decisiones respecto a su uso y conservación. El objetivo principal de esta investigación es conocer y evaluar el estado de la mastofauna de la Reserva Natural La Palmita y áreas asociadas. El inventario se realizó durante dos temporadas climáticas utilizando redes de niebla, trampas Sherman, trampas de golpe y cámaras trampa. Se registraron 58 especies de mamíferos que corresponden al 30% de la mastofauna registrada para la región, en el 0.05% del área total de la región. El grupo más abundante fueron los murciélagos con 39 especies, seguido de mamíferos medianos y grandes con 17 especies y pequeños

mamíferos no voladores con dos especies. Dos especies en una categoría de amenaza de la IUCN y siete en Categoría del CITES. Las principales amenazas a la diversidad detectadas fue la destrucción de coberturas naturales para la ganadería, cultivos de arroz y para la industria petrolera, a pesar de ello los bosques de galería y sabanas de la zona mantienen una gran diversidad de mamíferos sugiriendo que estas coberturas aún mantienen estructuras vegetales complejas para albergar una fauna de mamíferos heterogénea y diversa.

## INVENTARIO DE AVES DE CERRO SAPO, PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ

Jorge Moisés Herrera R.<sup>1,2</sup>, Carol J. Gantes G.<sup>1,3</sup>, Kenneth Contreras<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>GEMAS; <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian. E-mail jorgemoisesh@gmail.com; <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí. E-mail: jomaragg@gmail.com

---

Con un esfuerzo de 66 horas redes y 64 horas de observaciones (8 horas/día x 2 personas x 4 días), se registraron 115 especies en 33 familias. Destacan dos nuevos registros de ampliación de distribución para el área de Cerro Sapo, Garachiné: trogón collarejo (*Trogon collaris*) y el solitario variado (*Myadestes coloratus*), estas dos especies representan nuevos registros de ampliación de distribución para el extremo suroeste de la provincia de Darién, ya que Ridgely y Gwynne (1993) y Angehr y Dean (2010) los reportan sólo para los sectores norte y central de Darién en las áreas de Tacarcuna, Pirre y Cana. En el sitio se registra un representativo número de especies amenazadas (14.8% del total de especies registradas para el sitio). De éstas, 12 son consideradas como amenazadas según organismos internacionales (ej: UICN y CITES). Durante esta gira se registraron 123 individuos de 115 especies. Todas son especies típicas de bosques o ecosistemas asociados a éstos. Entre las especies capturadas y observadas, resaltan algunas especialidades del este de Panamá, es decir que sólo se encuentran desde el área de Chepo en la provincia de Panamá (Bayano) hacia el Darién, como el solitario variado (*Myadestes coloratus*), el batará negro (*Thamnophilus nigriceps*) y el saltarín cabecidorado (*Pipra erythrocephala*). Confirmamos la presencia de la especie saltarín gorgiblanco (*Corapipo altera*) siendo la especie más capturada y observada en el sitio. En total se registraron 115 especies de aves dentro de 33 familias. Adicionando 68 especies más a las 47 especies de aves registradas en la visita a cerro Sapo durante la Evaluación Ecológica Rápida en el 2014.

## ESTATUS DEL JAGUAR EN GUATEMALA: INFORME ACTUALIZADO

Rony A. García-Anleu<sup>1</sup>, Gabriela Ponce-Santizo<sup>1</sup>, Roan Balas-McNab<sup>1</sup>, John Polisar<sup>2</sup>, Víctor Hugo Ramos<sup>1,3</sup>  
y Nery Solis<sup>1,3</sup>

---

<sup>1</sup>Wildlife Conservation Society, Programa para Guatemala. Avenida 15 de marzo, casa No. 3 Flores, Petén. Guatemala. E-mail: rgarcia@wcs.org; gpnce@wcs.org; rmcnab@wcs.org; <sup>2</sup>Wildlife Conservation Society, Jaguar Conservation Program. 2300 Southern Boulevard, Bronx, New York 10460. E-mail: jpolisar@wcs.org <sup>3</sup>Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Centro de Monitoreo y Evaluación. Antiguo hospital de San Benito, Petén & Wildlife Conservation Society, Programa para Guatemala. Avenida 15 de marzo, casa No. 3 Flores, Petén. Guatemala. E-mail: vhramos@wcs.org; nsolis@wcs.org

---

Realizamos un análisis de toda la información existente sobre los jaguares en Guatemala. Construimos un mapa de distribución actual basados en los datos de presencia de la especie en los últimos cinco años y el mapa de cobertura de bosque del año 2010. Parches de bosque arriba de los 2,000 msnm, menores de 10 kilómetros cuadrados y/o separados >2 kilómetros lineales de otros

parches con presencia confirmada fueron descartados. La distribución histórica del jaguar en Guatemala abarcaba 105,000 km<sup>2</sup>, y actualmente de esto solamente queda menos del 40%. Se conocen los hábitos alimenticios del jaguar, se ha obtenido información relevante sobre la abundancia y densidad de esta especie en el norte del país, resaltando las sobrestimaciones por errores en el método. La Reserva de la Biosfera Maya sigue siendo el área más estudiada y más importante para la conservación de los jaguares en Guatemala. Aún debe de evaluarse la abundancia de esta especie en la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas, la cual podría mantener una población viable de jaguares en el centro este de Guatemala. El país mantiene una importante población de jaguares que es compartida con México y Belice.

## **DESAFÍOS DE LAS ÁREAS PRIVADAS PROTEGIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DE VERTEBRADOS: UN ESTUDIO DE CASO EN LOS ANDES COLOMBIANOS**

Giovany Guevara Cardona<sup>1</sup> y Juan Camilo Gómez Salazar<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Docente. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ). Programa de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia; E-mail: [gguevara@ut.edu.co](mailto:gguevara@ut.edu.co); <sup>2</sup>Biólogo Independiente. Manizales, Colombia. E-mail: [jkmilo1987@gmail.com](mailto:jkmilo1987@gmail.com)

---

Los ecosistemas altoandinos de Colombia concentran una biodiversidad regionalmente importante y contribuyen con el suministro de servicios claves a nivel global (e.g., almacenamiento de C, oferta hídrica y mantenimiento de una flora y fauna particular). Parte de dichos sistemas presentan un limitado impacto antropogénico y son preservados, en efecto, por su clima contrastante y por su lejanía, a través de las llamadas áreas protegidas. A pesar de los avances en el país sobre este particular, las áreas protegidas oficiales pueden resultar insuficientes para la conservación de la biodiversidad, por lo que las privadas se convierten en una herramienta de apoyo adicional bajo esta óptica. No obstante, en dichas áreas no existen estudios continuos o de largo plazo que den cuenta de la composición precisa de las especies y de sus fluctuaciones poblacionales, entre otros aspectos ecológicos. En el presente estudio, se realizó una recopilación de los registros sobre la fauna vertebrada presente en la Reserva Forestal Protectora Bosques de la Central Hidroeléctrica de Caldas –CHEC (Villamaría, Caldas, Colombia), reportados en diferentes estudios y por diversas entidades, entre 1996 – 2015, con el objeto de conocer su estado actual, visualizar vacíos de información y, actualizar los listados taxonómicos de los diversos grupos faunísticos reportados. La revisión mostró que, para la zona, se han registrado 364 especies distribuidas en 73 familias y 31 órdenes. En mamíferos se han reportado 82 especies, 25 familias y 12 órdenes; en aves 242 especies, 41 familias y 16 órdenes; en herpetos, 35 especies de anuros pertenecientes a 4 familias y 1 orden y, 5 especies de reptiles pertenecientes a 3 familias y 2 órdenes. Nuestros resultados sugieren la necesidad de mantener estudios de monitoreo a mediano e idealmente largo plazo y, resaltar la importancia de las áreas privadas protegidas en la conservación de la biodiversidad colombiana.

## LÍNEA BASE DE LOS MURCIÉLAGOS DEL ÁREA PROPUESTA COMO PARQUE NACIONAL CUYAMEL OMOA, HONDURAS

\*Jonathan Hernández<sup>1</sup>, Roger Flores<sup>2</sup>, Sandra Cardenas<sup>2</sup> y Gustavo Cabrera<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Programa de Conservación de Murciélagos de Honduras (PCMH). E-mail: delmergecko@yahoo.com; <sup>2</sup>Cuerpo de Conservación de Omoa CCO

---

El Caribe Hondureño es reconocido localmente por poseer una gran biodiversidad, de la cual existen muchos vacíos de información, dentro de estos se encuentra el grupo taxonómico de los murciélagos, por lo cual el objetivo principal fue establecer una línea base para el monitoreo de los murciélagos en el área propuesta como Parque Nacional Cuyamel/Omoa (PANACO). Para establecer la línea base, se realizó la búsqueda de registros bibliográficos, capturas con redes de niebla y muestreo acústico con 3 grabadores tipo SM2, SM3 y EM3 y el software Kaleidoscope, donados al PCMH por el proyecto de la Estrategia Centroamericana de Conservación de Murciélagos. Se realizó un esfuerzo de 21 horas red y 52 horas grabador acústico. En las redes se capturaron 32 murciélagos de 13 especies, (dos embalonúridos, 10 filostómidos y un vespertiliónido), el muestreo acústico se realizó en 6 localidades Cueva “La piedra Cocha”, en Río Cuyamel, Hotel y oficinas de CCO en Cuyamel, Ecopark Rawakala y Barra Rio Cuyamel, con la combinación de sitios y grabadores se registró un total de 5578 llamadas de ecolocalización de las cuales se utilizó aproximadamente el 70% y con estas se identificaron 28 especies, 2 noctiliónidos, 8 embalonúridos, 4 mormópidos, 7 molósidos y 7 vespertiliónidos, más 3 ecomorfo especies. En la búsqueda bibliográfica se registraron 2 referencias de investigaciones previas. La complementariedad de métodos dió mejores resultados en corto tiempo, en la suma de los métodos se logró obtener el registro de un total de 50 especies, que representa el 44.6% de los murciélagos del país, estos resultados son en gran medida gracias al apoyo local recibido en cada uno de los sitios de muestreo y se espera que el conocimiento de la diversidad de murciélagos del área propuesta aumente en la medida que se realice un mayor esfuerzo de muestreo.

### ¿“CERO GANADO” EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE MESOAMÉRICA?

Jeremy Radachowsky

---

Sociedad para la Conservación de Vida Silvestre (WCS), New York, USA. E-mail: jradachowsky@wcs.org

---

La ganadería es el motor e incentivo principal de la deforestación en América Latina. Los bosques de América Central se han reducido en un 40% durante los últimos 40 años, en gran parte debido a actividades ganaderas. La conversión de bosques representa el 18% de emisiones de gases del efecto invernadero y la ganadería representa el nueve por ciento de todas las emisiones de CO<sub>2</sub>, el 65% de óxido nitroso, el 37% de todo el metano, y el 64% de amoníaco emitido por el hombre. Además de los impactos directos, la conversión de bosques para la ganadería aumenta los conflictos entre los ganaderos y los carnívoros como el jaguar, culminando en conflictos entre la sociedad civil e instituciones conservacionistas. A pesar de que los impactos ecológicos de la ganadería en Mesoamérica han sido reconocidos y ampliamente difundidos desde la década de 1980, la ganadería sigue siendo la amenaza principal para muchas áreas protegidas en la región. Se analizó la problemática en las áreas protegidas de Mesoamérica y las políticas y mecanismos que permiten o fomentan este ciclo destructivo de bosques. La demanda de la carne es un factor importante, pero

existen otros factores al alcance de los gerentes de áreas protegidas. En varios países, las políticas de estado sobre la conservación y el desarrollo agrario son inconsistentes o contrarias. Las agencias de áreas protegidas frecuentemente priorizan otros temas de menor impacto que la ganadería como la tala ilegal de madera o el tráfico de fauna. En algunos casos, los recursos humanos o la voluntad política son insuficientes para contrarrestar el ingreso y proliferación de ganado.

## **IMPROVING PROTECTED AREA EFFECTIVENESS THROUGH SYSTEM-LEVEL MANAGEMENT IN BELIZE**

\*Zoe Walker<sup>1</sup>, Isaias Majil<sup>2</sup>, Rasheda Garcia<sup>3</sup> and Joel Verde<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Wildtracks, P.O. Box 278, Belize City. E-mail: office@wildtracksbelize.org; <sup>2</sup>Belize Fisheries Department, Coastal Zone Multi- Complex Building, Princess Margaret Drive, P.O. Box 148, Belize City. E-mail: isaias.majil@gmail.com; <sup>3</sup>Belize Forest Department, Forest Drive, Belmopan. E-mail: pa.manager@forest.gov.bz; <sup>4</sup>Sarteneja Alliance for Conservation and Development, Sarteneja, Corozal District. E-mail: sacdsarteneja@gmail.com

---

Despite being a small country with limited human and financial resources for investment in protected areas, Belize has a National Protected Areas System of over 103 individual sites. Managing such a large number of individual conservation areas is challenging and can be inefficient. Approaching management of protected areas as isolated units, limited by their boundaries, doesn't always address their role within the larger landscape or seascape. The National Protected Areas System Plan (2005) recommends the simplification of the existing protected areas system through consolidating adjacent protected areas with similar landscape or seascape physio-biological and socio-economic contexts and threats into six larger, system-level management units but what does this mean and how can it be achieved? The Northern Belize Coastal Complex (NBCC), a river-to-reef seascape of connected protected areas in northern Belize, is used as an example of putting the theory of system-level management into practice. Using conservation planning as a tool to define system-level objectives, the outputs strengthen management of marine protected areas within the seascape, with protected area managers collaborating towards achieving system-level goals and integration of larger seascape-level strategies into site-level management plans. For administration of the National Protected Areas System at system level, this reduces duplication of management effort, and facilitates the most appropriate use of the sea or land within the protected areas system, whilst also increasing management effectiveness and financial sustainability.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### COMMUNITY INVOLVEMENT AND ITS IMPACTS ON CONSERVATION/PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD Y SUS IMPACTOS EN LA CONSERVACIÓN

#### INCENTIVES TO COEXIST WITH JAGUARS AND PUMAS IN COSTA RICA

\*Ronit Amit<sup>1,2</sup> and Susan K. Jacobson<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Department of Wildlife Ecology and Conservation, University of Florida, Gainesville, Florida, USA; <sup>2</sup>Programa Gente y Fauna, Asociación Confraternidad Guanacasteca, Guanacaste, Costa Rica; \*110 Newins-Ziegler Hall, PO Box 110430, Gainesville, FL 32611-0430 USA. E-mail: jaguar.rar@gmail.com

---

Reducing costs and increasing benefits of coexistence between rural communities and large carnivores, like jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*), is necessary for big cat conservation in Latin America. Livestock ranchers must confront human-wildlife conflicts, such as attacks on livestock by big cats, which threaten income and psycho-social wellbeing. Big cats have high global value for biodiversity conservation but locally are usually perceived as worthless and even damaging by rural people, who often kill big cats. This represents a market failure for conservation that can be addressed by an external incentives program. Incentives for coexistence with big cats can produce benefits for local communities and help resolve conflicts with wildlife. To design acceptable incentives, stakeholders must be involved in the process. We facilitated a structured communication process with multiple stakeholders using a modified Policy Delphi technique. Community workshops with 133 members of seven communities, plus two rounds of surveys with 25 multidisciplinary experts from government, NGOs and academia helped design a plan of incentives through four rounds of discussion, surveys and ranking. The final product integrated 823 ideas into six types of incentives: organization of communities, mechanisms for dialogue, technical assistance based on citizen science, a green marketing label, a payment for production of biodiversity, and an assessment of financial alternatives. The plan encompasses a diversity of incentives, beyond finances, that target benefits for affected ranchers and other community members, and provides opportunities for local development while resolving conflicts with wildlife. This program can become an innovative means of decreasing human-felid conflict, as well as a template for reducing human-wildlife conflict more generally throughout the tropics.

#### FIRE MANAGEMENT, CONSERVATION, AND LIVELIHOODS: A CASE STUDY FROM SOUTHERN BELIZE

Rick Anderson<sup>1</sup> and Mario Muschamp<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Fire Ecology Consultant Florida, USA; <sup>2</sup>Protected Areas Manager Toledo Institute for Development and Environment. Punta Gorda, Toledo, Belize

---

Paynes Creek National Park is a conservation keystone connecting protected areas of the Maya Mountain Corridor. Communities near Paynes Creek depend upon forest products for their livelihood from bordering Deep River and Swasey-Bladen Forest Reserve. Ecotourism and ecosystem services contribute to community cash economy, along with sustainable logging and collection of palmetto berries from Forest Reserves. In this region of Southern Belize connectivity



of protected areas provides a near continuous landscape for uncontrolled fires. Severe large-scale wildfires threaten pine regeneration and consume palmetto berries. Destructive, dry-season fires are caused by human activities. In contrast, low-intensity burns are known to have ecological benefits such as nutrient cycling, carbon sequestration, increased pine seedling survival and reducing the risk of high-intensity wildfires. Recognizing the problem and the need for community-based capacity in fire management, Toledo Institute for Development and Environment (TIDE) led the organization of the Southern Belize Fire Working Group, a partnership of stakeholders. For over 10 years, Southern Belize Fire Working Group has been training with communities and partners in fire management skills to prevent fires from impacting livelihoods and deteriorating wildlife habitat. In 2016 with funding from the Darwin Initiative, TIDE along with Southern Belize Fire Working Group continued training local communities in safe fire use practices for agriculture and ecological burning. Community members will also be trained to monitor fire impacts on pine and palmetto distribution and abundance. Community participation in professional wildfire training is expected to increase safety and responsible fire. This is phase one of a two-year project. Graduates from the 2016 course will serve alongside TIDE staff to train another cohort of community members in fire management and fire ecology. Presented are fire ecology data from Paynes Creek National Park and accomplishments to date.

### **INVIABILIDAD SOCIOECONÓMICA DE CRIAR *Caiman crocodilus* (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) EN CAÑO NEGRO, COSTA RICA**

J. Manuel Aranda-Coello<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia 1350-3000, Costa Rica. E-mail: m.aranda.coello@gmail.com; <sup>2</sup>Red Mesoamericana y del Caribe para la Conservación de Anfibios y Reptiles (MesoHERP)

---

En la última década se ha tomado conciencia de la importancia de la participación social en el desarrollo de proyectos de conservación en América Latina. En Costa Rica, el *Caiman crocodilus* es una especie importante en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro. Para hacer un análisis de la capacidad social y económica de la comunidad, organicé en agosto del 2013 dos talleres con 15 personas interesadas en la cría de caimanes. Aun existiendo un mercado interesado por la piel, la cría no sería rentable y habría que subsidiar el proyecto en sus primeros seis años. Además, allí no se puede gestionar el manejo del *C. crocodilus* por desconocimiento de la especie, falta de recursos, pobre integración de actores sociales, baja capacidad de gestión y débil vinculación con instituciones estatales y organizaciones no gubernamentales.

### **LA SENDA ECOLÓGICA: UNA VISIÓN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA UNA RESERVA NATURAL URBANA**

\*Stefan Arriaga Hernández<sup>1</sup>, Irama Núñez Tancredi<sup>1</sup>, Hilda Marcela Pérez Escobedo<sup>2</sup> y Ana Rosa Barahona Echeverría<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, UNAM, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, Ciudad Universitaria, 04510, Ciudad de México, México. E-mail: stefansson9787@gmail.com, iramant@gmail.com y ana.barahona@ciencias.unam.mx <sup>2</sup>Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. Edificio de Programas Universitarios, Planta Alta. Circuito de la Investigación Científica. Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510. Ciudad de México, México. E-mail: repsacu@gmail.com

---

Desde 1985 existe en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), compuesta por un ecosistema único de roca volcánica y matorral xerófilo. Enclavada en una de las ciudades más pobladas del mundo, actualmente sufre las consecuencias del crecimiento urbano desmedido. En esta reserva se creó en 1994 el sendero interpretativo Senda Ecológica en una de sus zonas de amortiguamiento. Desafortunadamente este proyecto se abandonó doce años después. En la propuesta que se describe en este trabajo se busca formular un programa piloto para la Senda Ecológica fundamentado en la educación ambiental. Para lograr este objetivo, se consultaron los planes de manejo anteriores y se hicieron las modificaciones necesarias para cambiar el lenguaje y el enfoque que estos presentaban. A esto se le adicionaron los resultados de una entrevista de percepción sobre la REPSA, realizada a 845 actores de la Ciudad Universitaria de la UNAM en septiembre de 2014. A partir de los resultados obtenidos de las entrevistas y la revisión de los planes de manejo de la Senda Ecológica, se elaboró un programa piloto de educación ambiental específico para el sendero interpretativo y las necesidades de sus actores sociales. Este programa piloto busca ponerse en acción lo más pronto posible para coincidir con la posible reapertura de la Senda Ecológica. Debido a la actual crisis ambiental por la que atraviesa la Ciudad de México, así como los embates constantes que la REPSA recibe al encontrarse rodeada por esta urbe, y por la misma Ciudad Universitaria en constante crecimiento, el programa presentado en esta propuesta pretende no sólo crear una conciencia ambiental en los actores involucrados sino también generar acciones a corto y largo plazo que beneficien a este ecosistema.

## **MONITOREO PARTICIPATIVO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA RUTA DE MIGRACIÓN EN MÉXICO DE LA MARIPOSA MONARCA (*Danaus plexippus* L.)**

\*Óscar R. García Rubio<sup>1</sup>, Mara Rivera Flores<sup>1</sup>, Valeria Martínez Espinoza<sup>1</sup>, Cristina Krüger Espinosa<sup>1</sup>  
Alejandro César Valdés Carrera<sup>1</sup> y Hugo Luna Soria<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Integridad Biótica, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Aeropuerto. E-mail: osrigaru@gmail.com; <sup>2</sup>Laboratorio de Geomática, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Aeropuerto

---

La ruta de migración que sigue *Danaus plexippus* dentro de México es conocida a gran escala, pero el registro formal y la publicación de los datos no se lleva a cabo de forma continua. En México, se han hecho muchos esfuerzos aislados para monitorear la ruta de migración de *D. plexippus*, existen algunas hojas de tomas de datos, y otros métodos como el usado por “Correo Real”, donde se hace una relatoría anual de la ruta de migración. La falta de sistematización de la información, se refleja en la carencia de datos formales de la migración reportados en revistas especializadas y colecciones entomológicas nacionales o internacionales. Para hacer cualquier inferencia sobre la biología y comportamiento de la mariposa Monarca, es imperante la adquisición de datos de presencia, alimentación y descanso, y por supuesto de su análisis y publicación. Con la finalidad de abarcar un área extensa de muestreo a bajos costos, se optó por incentivar la participación de la sociedad civil y de los gobiernos; para tal fin se construyó un instrumento de toma de datos en formato impreso y digital que permitió el seguimiento de la ruta de migración de la Monarca, y la adquisición de otros datos relevantes sobre su biología. Se obtuvieron 1,985 registros, de los cuales sólo 133 (6.7 %) fueron capturados por medio electrónico. Además se reportaron 379 sitios donde no se detectó la migración de la mariposa. A pesar de que el monitoreo 2015 se concentró en el sistema de áreas naturales protegidas federales (CONANP); la sociedad civil que radica fuera de áreas protegidas

contribuyó con el 44.5% de los registros. El monitoreo participativo ha sido el método más efectivo para para adquirir datos en México.

## **PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES EN LA FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL TERRITORIO EN LA ORINOQUIA COLOMBIANA**

Juan Camilo González<sup>1</sup> y Carolina Mora Fernández<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación; <sup>2</sup>Grupo de Investigación: Investigaciones Territoriales para el Uso y Conservación de la Biodiversidad. Dirección: Avenida calle 161 # 15-61 tercer piso Bogotá, Colombia. E-mail: [investigacion@lapalmita.com.co](mailto:investigacion@lapalmita.com.co); [www.lapalmita.com.co](http://www.lapalmita.com.co)

---

Durante 2015 los habitantes de treinta veredas pertenecientes a ocho municipios realizaron un diagnóstico socio-ambiental de sus territorios con el objetivo de entender la manera en que los ecosistemas que utilizan cotidianamente se están transformando y cómo esto afecta su bienestar. Las comunidades reconstruyeron la historia de sus veredas, la registraron en líneas de tiempo, construyeron mapas en tercera dimensión para reconocer sus ecosistemas y situar sitios de importancia para conservar así como las problemáticas en el territorio e hicieron diversas reflexiones sobre la importancia del uso responsable de los servicios ecosistémicos y su relación con el bienestar. Cada comunidad construyó propuestas orientadas a la solución de las problemáticas ambientales y en un intercambio de experiencias donde se reunieron 115 personas, entre comunidad, instituciones e investigadores de La Palmita, dialogaron para fortalecer y articular las soluciones construidas por las comunidades. Como resultado se lograron acuerdos e intercambios importantes, como entre los habitantes de la cuenca del río Pauto, quienes acordaron realizar visitas a sus respectivos municipios para monitorear conjuntamente vertimientos que ocurren en el río. Por su parte, los habitantes de Tame y Hato Corozal discutieron sobre las posibilidades de formar comités veredales de monitoreo ambiental, que les permitieran seguir produciendo información sobre el estado de los servicios ecosistémicos en su territorio y generar acuerdos comunales para mitigar problemáticas como la caza y pesca indiscriminadas. Se generaron procesos organizativos en las comunidades que trascienden las fronteras veredales y municipales y que por lo tanto son más adecuados para enfrentar las problemáticas ambientales y conservar los recursos naturales.

## **TYOLOGY OF LIVESTOCK RANCHERS LIVING NEAR JAGUARS AND PUMAS IN COSTA RICA**

\*Ronit Amit<sup>1,2</sup> and Susan K. Jacobson<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Department of Wildlife Ecology and Conservation, University of Florida, Gainesville, Florida, USA; <sup>2</sup>Programa Gente y Fauna, Asociación Confraternidad Guanacasteca, Guanacaste, Costa Rica; \*110 Newins-Ziegler Hall, PO Box 110430, Gainesville, FL 32611-0430 USA. E-mail: [jaguar.rar@gmail.com](mailto:jaguar.rar@gmail.com)

---

Understanding stakeholder needs and interests is an important step in reducing human-carnivore conflict. Ranchers living in close proximity to jaguars and pumas may adopt diverse practices to reduce the vulnerability of livestock to predation. Managers and scientists promoting human-wildlife coexistence need to address the varied characteristics of ranchers, who are a heterogeneous group. This study assesses rancher heterogeneity by developing a theoretical typology of ranchers in relation

to the adoption and maintenance of husbandry practices to prevent felid damage. Using the Theory of Planned Behavior and additional factors, we developed a classification that conceptualized six types of ranchers. To test this, we selected a random sample of ranchers affected by jaguar and puma predation and paired them with a sample of unaffected neighbors throughout Costa Rica. We used a structured questionnaire and an observation protocol with 162 ranchers. Cluster analysis supported a taxonomy with four types of ranchers, which we validated and profiled. The Theory of Planned Behavior was related to three of the rancher classifications: preventive ranchers who take control to prevent felid damage, helpless ranchers who lack that control, and a risk-neutral type who does not take action to protect their livestock as they do not perceive the cats as an immediate threat. We also identified a cat-hater type influenced by negative emotions toward big cats. The results are useful in developing more effective outreach programs and policies for big cat conservation.

## **PROPUESTA DE DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO PARA USO Y CONSERVACIÓN DE BIODIVERSIDAD EN CASANARE, COLOMBIA**

Edna Herrera<sup>1</sup>, Lina Forero-Rozo<sup>1,2</sup> y Carolina Mora-Fernández<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación; <sup>2</sup>Grupo de Investigación: Investigaciones Territoriales para el Uso y Conservación de la Biodiversidad. Dirección: Avenida calle 161 # 15-61 tercer piso Bogotá, Colombia. E-mail: faunasilvestre@lapalmita.com.co

---

El departamento de Casanare, Colombia, es conocido por la gran biodiversidad contenida en una variedad de ecosistemas desde alta montaña hasta llanuras inundables. Estos ecosistemas son altamente dependientes de la oferta hídrica debido a la marcada estacionalidad con 3 meses secos y 8 lluviosos que cambian completamente el paisaje y sus interacciones. A pesar de la gran fragilidad de estos ecosistemas, el paisaje de sabanas inundables actualmente no está representada bajo ninguna figura de área protegida por parte del estado y deja la conservación de la biodiversidad en áreas protegidas privadas, como las Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Durante el 2015 se evaluaron las coberturas y la biodiversidad del departamento de Casanare para determinar las áreas potenciales de conservación, mediante el esquema de las 5 S desarrollada por TNC. Se realizó levantamiento social y biótico con el fin de determinar objetos de conservación, presiones y la composición de la biodiversidad. Se delimitaron 3 áreas con alto valor de conservación ubicadas en el municipio de Paz de Ariporo cubriendo de 5000 a 10300 ha con potencial de proteger coberturas de bosque de galería, bosque de vega, sabanas inundables y humedales. Se propone declarar tres Distritos de Manejo Integrado (DMI), figura legal de área protegida en que es permitida la presencia de comunidades humanas en el territorio e implementa una zona de uso sostenible donde se desarrollen actividades productivas y extractivas sostenibles. Este es un primer acercamiento a la declaratoria de un área protegida en Casanare de carácter estatal donde se proteja la biodiversidad del departamento y se permita además el uso sostenible de los recursos naturales. Es importante trabajar de la mano con la comunidad presente en el territorio para continuar con el proceso de declaratoria y establecer el plan de manejo del área.

## CONSORCIO CONVIVIENDO CON CARNÍVOROS

Gabriela Ponce-Santizo<sup>1</sup>, Rony García-Anleu<sup>1</sup>, Roan Balas McNab<sup>1</sup>, John Polisar<sup>2</sup>, Manuel Lepe<sup>1</sup>, Aldo Rodas<sup>5</sup>, Óscar Cabrera<sup>5</sup>, Nalini Mohan<sup>3</sup> y Jeremy Radachowsky<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Wildlife Conservation Society – Programa Para Guatemala. Avenida 15 de marzo, Casa No. 3. Flores, Petén CP 17001. E-mail: gponce@wcs.org; rgarcia@wcs.org; rmcnab@wcs.org; mlepe@wcs.org; <sup>2</sup>Wildlife Conservation Society– Jaguar Conservation Program. 2300 Southern Boulevard, Bronx NY 10460. EE.UU. E-mail: jpolisar@wcs.org; <sup>3</sup>Wildlife Conservation Society – Conservation Support Program. 2300 Southern Boulevard, Bronx NY 10460. EE.UU. E-mail: nmohan@wcs.org; <sup>4</sup>Wildlife Conservation Society – Mesoamerica and Western Caribbean. 2300 Southern Boulevard, Bronx NY 10460. EE.UU. E-mail: jradachowsky@wcs.org; <sup>5</sup>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Gobierno de Guatemala. E-mail: magadireccion.rn.at@gmail.com

---

Este proyecto combinó divulgación y la capacidad de construir programas para mejorar la comunicación entre ganaderos y autoridades, usando herramientas simples desde educación ambiental hasta la implementación de proyectos piloto. Las actividades incluyeron: 1) coleccionar datos sobre el actual estado de conocimientos sobre la ecología del jaguar, técnicas de mitigación y actitudes sobre el conflicto humano-jaguar, y comportamientos hacia la conservación del jaguar; 2) diseñar e implementar un programa de divulgación; y 3) entrenamiento en técnicas de manejo que disminuyen la incidencia de conflictos con jaguares y el ganado. Los beneficiarios del proyecto fueron las comunidades ganaderas en la sección este de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Maya. Beneficiarios adicionales fueron el Concejo Nacional de Áreas Protegidas, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y ONG's locales guatemaltecas. Una de las limitaciones del proyecto fue nuestra falta de éxito para llegar a grandes terratenientes. Ellos han mostrado desinterés en el apoyo de gobierno y de las ONGs, derivado de una relativa falta de necesidad económica y un mayor temor a la intervención. En nuestro caso, esto significó que una parte significativa del paisaje nunca proveyó de oportunidades significativas para la participación y compromiso con el proyecto. Para llegar a los ganaderos de gran escala, un enfoque no probado pero potencialmente efectivo puede consistir en una iniciativa de certificación que proporciona estatus/orgullo y cierto grado de reconocimiento del gobierno y sociedad civil.

## TRANSITIONING TOWARD SUSTAINABLE AGRICULTURE IN MAYA COMMUNITIES OF SOUTHERN BELIZE: A CASE STUDY

Angelia Lane<sup>1</sup>, Sarah McCarthy<sup>2</sup> Jennifer Solomon<sup>3</sup> and Lee McLoughlin<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Ya'axche Conservation Trust and Colorado State University, 20A George Price St, Punta Gorda, Toledo, Belize. E-mail: angelia.lane@yaaxche.org; <sup>2</sup>Colorado State University, 546 Main Street, #404, Grand Junction, Colorado, U.S.A. E-mail: smccarthy423@gmail.com; <sup>3</sup>Colorado State University, Forestry 209, Fort Collins, Colorado, U.S.A. E-mail: Jennifer.solomon@colostate.edu; <sup>4</sup> Ya'axche Conservation Trust, 20A George Price St, Punta Gorda, Toledo, Belize. E-mail: leroy.mcloughlin@gmail.com

---

Slash and burn agriculture, the traditional technique practiced by Maya communities in southern Belize, is becoming increasingly unsustainable due to population increases and the lack of available land in the area. One potential social and ecological solution to this issue is to transition to more sustainable farming practices, such as cacao-based agroforestry. Cacao-based agroforestry is being adopted around the world as a way to emulate natural forest systems, mitigate climate change, as well as provide economic benefits for local communities. This research focuses on understanding

the farming practices of the Indian Creek community, a small Q'eqchi' Maya community in southern Belize. This case study investigated potential barriers farmers feel they face in the transition towards cacao-based agroforestry. Different cases of the adoption of cacao-based agroforestry from communities around the world are studied in order to provide a solid management framework to recommend to the farmers of Indian Creek as they progress more towards the adoption of this practice.

## **¿SON LAS MEDIDAS DE MANEJO ESTABLECIDAS PARA *Prochilodus magdalenae* A NIVEL REGIONAL ADECUADAS PARA SU CONSERVACIÓN A NIVEL LOCAL (ATRATO-COLOMBIA)?**

Margarita María Roa<sup>1,2</sup> y Francisco Antonio Villa<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Estudiante Tesista, Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad del Tolima, Ibagué. <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Altos de Santa Elena, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima, Colombia. E-mail: margararoa@gmail.com

---

*Prochilodus magdalenae*, especie amenazada y endémica de Colombia ha sido una de las fuentes de alimento de gran importancia para el país. Durante décadas su aporte a los registros pesqueros de la cuenca del Magdalena ha sido superior al 50% de las capturas. A partir de estos registros se estableció la talla mínima de captura (250 mm LE), la cual fue adoptada también para la cuenca de los ríos Atrato y Sinú. Actualmente los niveles de captura han disminuido hasta en un 80% en las tres cuencas, la sobreexplotación ha llevado al Bocachico al límite de su aprovechamiento sostenible. Las medidas de manejo establecidas han dejado de lado la biología propia de las poblaciones de la cuenca del Atrato y el Sinú. Por esto, el presente estudio está orientado a pretende proveer la información necesaria para establecer las medidas de manejo con base en la ecología reproductiva del Bocachico del bajo Atrato y su estructura poblacional. Se registraron los datos biométricos, sexo y estadio de maduración de los individuos capturados en la pesca artesanal desde abril de 2014 hasta febrero de 2015 en la ciénaga de Marriaga-Bajo Atrato (Colombia). Se colectó información de 641 individuos de *P. magdalenae* para la cuenca; se estableció la talla media y mínima de madurez (TMM y TmM) las cuales fueron de 344mm y 317mm LE; y a través del índice gonadosomático se determinó que la época de desove es entre noviembre y febrero. Los resultados obtenidos amplían la información sobre la especie, lo cual contribuirá de manera importante en el diseño de planes y programas de conservación de la especie y sus ambientes.

## **BIOCULTURA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL CON LOS MAYA-CHONTALES DE NACAJUCA**

Eduardo S. López Hernández y Ana Rosa Rodríguez Luna

---

Cuerpo Académico de Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT, km 0.5, Carr. Villahermosa-Cárdenas S/N. 86039 Villahermosa, Tabasco. E-mail: eduardos.lopezh@gmail.com

---

Se ha venido aplicando durante 12 años el modelo de educación ambiental para la sustentabilidad. El patrimonio biocultural está en riesgo al integrar a los pueblos chontales en un sistema económico urbano moderno. Olcuatitán es potencial para ser un centro para preservación del patrimonio



biocultural. El planteamiento surgió del modelo socio-ecológico y la aplicación de conocimientos socioculturales y etnobiológicos en áreas rurales con impacto petrolero con ciudadanos Maya-Chontales. La metodología aplicada fue básicamente mediante investigación-acción participativa. Trabajo de campo con visitas domiciliarias, entrevistas, formación de grupos focales e intervenciones educativas con los métodos de López-Hernández (2003) y foros de diálogo. Colaboraron el delegado municipal y líderes de ambos géneros. La información se integró en diarios de asamblea y bases digitales. Los participantes accedieron a ser grabados sobre las relaciones cultura (local) y naturaleza, sistemas y medios de producción, amenazas, importancia del agua, cuidado del hábitat, conservación, entre otros (respetando en todo momento la confidencialidad). Se obtuvo una propuesta con la comunidad para el desarrollo del modelo pueblo-escuela, en la que visualizaron que: i. Traería beneficios dando una actividad económica más dinámica a la comunidad como la medicina tradicional, artesanías. La comunidad se preocuparía por mantener una imagen limpia y amigable del medio, cuidando sus fachadas, limpiando sus terrenos, cultivando sus huertos familiares, creando un ambiente de paz, convivencia y respeto. ii. Tendrían la oportunidad de gestionar mejores servicios para poder desarrollar sus actividades, haciéndolos más autónomos y ser ejemplo y testimonio para otras comunidades. iii. La comunidad sería la principal educadora en la conservación de la biodiversidad, la cultura y su lengua. Las tradiciones y costumbres serían revaloradas. El pueblo-escuela propuesto surgió de la experiencia de un sector del poblado en temas etnobotánicas, ambientales y proyectos de sustentabilidad.

## **EMPODERAMIENTO SOCIAL: UNA ALTERNATIVA HACIA LA SUSTENTABILIDAD**

Ana Rosa Rodríguez Luna, Eduardo Salvador López Hernández y Nallely Moreno Gómez

---

Cuerpo Académico de Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad, División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT, km 0.5, Carr. Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya. E-mail: rodlar2003@hotmail.com

---

La participación social es indispensable en el diseño y aplicación de planes y programas encaminados hacia la sustentabilidad y con ello el empoderamiento social. Dicho proceso posibilita a las sociedades a ser consideradas en la toma de decisiones, para constituirse en sujetos y agentes de cambio configurando espacios de reflexión, formación y adquisición de poder con la intención de influir en la construcción de estrategias de interés y beneficio social. La intervención educativa, por su lado, es un instrumento de la política social para cambiar la realidad social. Esta estrategia se ha aplicado desde el 2009 a la fecha (2016), en la comunidad chontal de Olcuatitán, Nacajuca, Tabasco. Implementando diversas técnicas y dispositivos de investigación, como la observación e investigación acción participante, entrevistas en profundidad y semi-estructuradas. Analizadas bajo una perspectiva construccionista y de género. Para el análisis del empoderamiento nos basamos en el modelo propuesto por Rowlands (1997) que concibe el desarrollo de procesos psicológicos y potenciación de habilidades en las dimensiones: individual, en las relaciones cercanas y colectivas; tomando en cuenta tanto el contexto socioeconómico y cultural de la comunidad. La problemática identificada fue que en la construcción de planes y programas de desarrollo comunitario no se da la inclusión social, siendo una sociedad invisibilizada ante las tomas de decisiones por parte de las instancias y dependencias encargadas de buscar el desarrollo local. El uso estratégico del diálogo permitieron la construcción de propuestas acordes a sus necesidades, reflexionando y reconociendo las formas particulares de organización y participación social. Esta estrategia no constituye en sí misma la sustentabilidad a menos que se aplique a una escala muy amplia, como proceso social



construido no ofrece resultados predecibles ni fácilmente mensurables, sino da cuenta de un proceso heterogéneo que no puede abstraer a la sociedad local de su contexto social particular.

## **ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN TERRITORIAL EN ECOSISTEMAS EN LA ORINOQUIA, A TRAVÉS DE UN ENFOQUE SOCIOECOLÓGICO**

Miguel E. Rodríguez-Posada, Carolina Mora-Fernández, Juan Camilo González, William Trujillo, María Mónica Henao Cárdenas, Jhon Edison Zamudio López, Javier Vicente Preciado Silva, Herón Romero, Argelina Blanco, Diego A. Carantón Ayala, Manuela Restrepo Chica, Diego Gutiérrez, Camilo Fernández-Rodríguez, Amalia Barchilón y Lina Forero-Rozo

---

Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación. Grupo de Investigación: Investigaciones Territoriales para el Uso y Conservación de la Biodiversidad. Dirección: Avenida calle 161 # 15-61 tercer piso Bogotá, Colombia. E-mail: [investigacion@lapalmita.com.co](mailto:investigacion@lapalmita.com.co); [www.lapalmita.com.co](http://www.lapalmita.com.co)

---

Las tierras bajas al norte de la vertiente oriental de los Andes, presentan un continuo entre el piedemonte y los llanos orientales (sabanas neotropicales), conformando un territorio complejo donde interactúan dinámicamente los elementos de la biodiversidad, comunidades humanas y procesos socio-culturales, así como de desarrollo agrario, industrial y minero-energético. Dada la diversidad de factores que afectan la conservación y desarrollo sostenible del territorio, se dificulta implementar estrategias de conservación integrales, incluyentes y efectivas. Con el fin de generar una solución a este problema, caracterizamos la vegetación y los vertebrados en piedemonte y sabanas; identificamos sus amenazas y estado de conservación, y caracterizamos los aspectos sociales y culturales relacionados con la biodiversidad con la comunidad local. En piedemonte se registraron: 489 especies de plantas vasculares, 113 peces, 31 anfibios, 34 reptiles, 307 aves y 75 mamíferos. En sabanas: 362 plantas vasculares, 168 peces, 22 anfibios, 32 reptiles, 224 aves y 74 mamíferos. Entre estas una especie en Peligro Crítico, dos en Peligro y cuatro Vulnerables. La dinámica hídrica y la heterogeneidad de los ecosistemas influyen en la composición y abundancia de especies, formando comunidades ecológicas únicas, distribuidas heterogéneamente en el territorio. En la caracterización social se encontraron a lo largo del tiempo ocho hitos de cambio en el uso del territorio que afectaron el flujo de los servicios ecosistémicos, reconociendo cerca de 75 motores de cambio y 137 especies o grupos ecológicos que representan servicios ecosistémicos para la comunidad. Con la información recopilada se aplicaron criterios definidos y algoritmos de priorización donde resultaron seleccionadas seis especies y el sistema hídrico del ecosistema de sabana inundable como objetos de conservación. Finalmente, se generaron estrategias de conservación comunitaria a escalas local y regional, y se formularon lineamientos de manejo para los objetos de conservación entorno a la gestión del territorio a escala regional.

## **SABERES LOCALES PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA PALMA DE COYOL (*Acrocomia aculeata* (JACQ.) LODD. EX MART.) COMO RECURSO FITOGENÉTICO DE CHIAPAS**

María Silvia Sánchez Cortés, Carolina Orantes García, Alma Gabriela Verdugo Valdéz y Adriana Lucas

---

Instituto de Ciencias Biológica, UNICACH; E-mail: [mariasilviasc@hotmail.com](mailto:mariasilviasc@hotmail.com)

---

El uso y aprovechamiento de la palma de coyol *Acrocomia aculeata* se realiza tradicionalmente a partir de poblaciones silvestres. De esta palma se obtiene la bebida fermentada taberna y los frutos son comercializados en dulce. Para la elaboración de la bebida se corta el tallo de la planta, perdiendo así al individuo adulto. Esta situación se suma a la baja tasa de germinación y a la muerte de una gran cantidad de palmas por plagas de hongos e insectos. Actualmente las poblaciones de palmas han disminuido. En dos comunidades éste trabajo buscó comprender el uso, manejo y percepción de la palma en la actualidad y con respecto a su manejo. El conocimiento generado aporta elementos para proponer desde los saberes locales y percepción del recurso, su sustentabilidad. Se considera que la comprensión de los motivos de uso y gestión permitirá garantizar la disponibilidad del recurso vegetal. La investigación tiene un cronograma de enero a octubre de 2016. Se utiliza un método cualitativo con un enfoque etnoecológico) y de percepciones ambientales. Se elaboró un cuestionario con preguntas de datos básicos como edad, sexo, religión, actividades productivas y acceso a la tierra. Simultáneamente se aplicó una entrevista semiestructurada para recopilar el conocimiento, uso, manejo, creencias manejo y percepciones acerca del interés para fomentar su propagación *in situ* y *ex situ* de la palma. La información se complementó con recorridos a campo y talleres focales para complementar la información de las entrevistas. Se utiliza el software atlas ti V7 para codificar y cuantificar respuestas. Se preparará a su vez un índice de intensidad de manejo. Se aplicaron 60 entrevistas en dos comunidades, a ejidatarios y mujeres de diferentes edades que tienen contacto con el aprovechamiento y manejo del recurso. Se ha aplicado el 80% de las entrevistas y recorridos de campo. El tamaño de la muestra se eligió a partir del criterio de saturación de información. Las comunidades de estudio fueron Tierra y Libertad del Municipio de Arriaga y la de Benito Juárez en el Municipio de Villaflores, Chiapas. El análisis preliminar de resultados muestra hasta el momento un manejo diferenciado entre ambas comunidades. Este se encuentra en relación con el acceso a la tierra, con el manejo de la parcela y con regulaciones locales para el uso del recurso. Estos aspectos pueden promover o disminuir el repoblamiento de las poblaciones silvestres. Para ambas comunidades el recurso es apreciado, sin embargo, se ha ido abandonando el manejo del recurso para dejarlo en manos de pocas personas. Un aspecto de preocupación es el incremento de plagas de insectos que los ejidatarios asocian con dejar de quemar las parcelas para el manejo de otros cultivos o por las prohibiciones locales de no quemar los terrenos agrícolas por la vecindad con una ANP.

## **COMMUNITY-BASED SUSTAINABLE LAND USE MANAGEMENT IN SOUTHERN BELIZE**

Stephanie Smith, Jaime Ruscalda, Eugenio Ah and Michael Storey

---

Ya'axché Conservation Trust, 20A George Street, P.O. 177, Punta Gorda, Toledo District, Belize. [stephanie.smith@yaaxche.org](mailto:stephanie.smith@yaaxche.org)

---

The Maya Golden Landscape in southern Belize includes one of the largest remaining standing forests in Central America. Much of this expanse is located within protected areas, including those that are co-managed by NGOs, such as Ya'axché Conservation Trust. In recent years, the biggest contributors to deforestation in the area have been land converted to agriculture and escaped fires due to uncontrolled burns conducted for slash-and-burn agriculture. The proximity of bordering communities to protected areas and the desire to include local people in land management have led Ya'axché to working with communities and promoting sustainable land use. The long-term goal is for farmers to adopt more sustainable agricultural methods, which will reduce the need to expand agriculture further into forested areas and keep more forest intact as habitat for plant and animal

species. While the transition to more sustainable practices is progressing, however, efforts must also be made to reduce the number of escaped fires, which threaten forests, communities, crops, and animals. In an effort to mitigate climate change and empower communities, we have developed a strategy that addresses land cover change on both fronts: agricultural clearing and escaped fires. Our approach involves working with farmers to establish inga alley crops, which can be utilized for many years, thus reducing the need to clear more forest; participating in the Southern Belize Fire Working Group, which responds to escaped fires and organizes fire training for community members; assisting farmers in conducting agricultural burns; promoting fire management and sustainable agriculture through education and outreach; and building local capacity in areas such as sustainable land use planning, leadership, proposal writing, and financial management. Through this approach, we aim to reduce the current loss of forest cover while educating communities so that they have the capacity to sustainably management their land in the future.

## POSTERS/CARTELES THEMATIC/TEMÁTICA

### BIODIVERSITY CONSERVATION/CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

#### TRÁFICO ILEGAL DE AVES SILVESTRES EN CUBA: IMPLICACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES ENDÉMICAS Y AMENAZADAS

Fernando Abasolo Pacheco<sup>1</sup>, Yarelys Ferrer Sánchez<sup>2,3</sup> e Idael Ruiz Companioni<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, km 1 ½ vía Quevedo-Santo Domingo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador; e-Mail: ferchoabasolo@gmail.com; <sup>2</sup>Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, 7<sup>ma</sup> No. 514, Playa, La Habana, Cuba; <sup>3</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Los Ríos, Ecuador; E-mail: yferrersanchez@gmail.com; <sup>4</sup>Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna, La Habana, Cuba. E-mail: idaelruizc@gmail.com

---

Cuba tiene la avifauna más diversa en las islas del Neotrópico y a la vez un alto número de aves amenazadas, siendo el comercio ilegal una de las grandes amenazas. Poco se conoce sobre este comercio a nivel nacional por lo que se determinó la riqueza y abundancia de aves silvestres cautivas como mascotas en 10 localidades de ambientes urbanos y rurales de la región central de Cuba, entre agosto-noviembre del 2014 y junio-octubre de 2015. Al menos 24 especies ( $11.2 \pm 1.34$  especies/localidad) y 973 individuos de seis órdenes y 11 familias estuvieron cautivos. El orden mejor representado fue Passeriformes (13 especies, 54.17%), seguido de Accipitriformes (cuatro especies, 16.67%). Las familias mejor representadas fueron Thraupidae ( $3.3 \pm 0.33$ ) y Cardinalidae ( $2.6 \pm 0.45$ ) y las localidades Patria (17), Morón (13) y Bolivia (13) de la zona urbana tuvieron la mayor riqueza. La riqueza de residentes ( $5.80 \pm 0.68$ ) fue mayor que la de endémicos ( $1.70 \pm 0.30$ ) y migratorios ( $2.70 \pm 0.52$ ). La riqueza de endémicos ( $2.5 \pm 0.29$ ) y residentes ( $7.75 \pm 0.63$ ) fue mayor en la zona urbana. Hubo más especies cautivas de preocupación menor ( $6.20 \pm 1.02$ ). En la zona rural predominó la categoría en peligro (12.5%). El 45.8% de las especies se clasificaron con tendencia al decrecimiento, el 33.3% al aumento y el 20.8% a la estabilidad. Las especies con tendencia al aumento tuvieron mayor riqueza en la zona urbana. Las especies más frecuentes fueron *Passerina cyanea*, *Melopyrrha nigra*, *Tiaris olivaceus* y *Passerina ciris*. La abundancia total en la zona urbana fue 689 individuos y en la rural 284, registrándose  $172.25 \pm 81.91$  aves/localidad urbana y  $47.33 \pm 11.25$  rural. Los residentes tuvieron mayor abundancia ( $54.3 \pm 21.67$ ) en ambas zonas. La abundancia de especies con tendencia al decrecimiento ( $63.4 \pm 22.13$ ) fue mayor a las que tienden a la estabilidad ( $14.8 \pm 9.9$ ). La eliminación de un gran número de individuos de la naturaleza conducirá a la extinción de especies y pone en riesgo varios servicios ecológicos.

#### ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA DIVERSIDAD DE CETÁCEOS EN LA TEMPORADA 2015-2016, LA LIBERTAD, EL SALVADOR

Claudia Ascencio-Elizondo<sup>1,2</sup> y Johanna Segovia-Prado<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMARES), Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador; E-mail: jsegovia.icmares@ues.edu.sv; <sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador. E-mail: c\_a.e@hotmail.com

---

El Salvador posee una línea de costa de 321 kilómetros, su Plataforma Continental comprende 29,000 km<sup>2</sup> con una zona económica exclusiva de 88,026 km<sup>2</sup> que representan una extensión cuatro veces mayor que el territorio continental. Según la NOAA (2003), el Pacífico Tropical Oriental (PTO) registra 48 especies de mamíferos marinos, en la costa salvadoreña, sólo dos de ellas se han reportado con confirmación de avistamiento (Delphinidae y Pinnipeda). Es por ello, que el objetivo de este trabajo es determinar la riqueza de especies que son avistadas en la franja costera del Departamento de La Libertad. La metodología se dividió en dos técnicas: avistamiento desde costa (punto fijo con panorama amplio, utilizando monóculo y con 28 jornadas de 8 horas) y desde lancha (zonas de pesca, utilizando binoculares, con 28 jornadas de 8 horas); con el trabajo de campo entre octubre 2015 hasta marzo 2016. La riqueza de especies son tres, con abundancias desde costa de cinco *Globicephalus macrorhynchus* (calderón tropical), 10 *Stenella attenuata* (delfín manchado), 61 *Tursiops truncatus* (delfín nariz de botella) y nueve sin identificar. Desde agua, son seis *S. attenuata* y siete *T. truncatus* (delfín nariz de botella). Lo que ha totalizado 88 individuos en seis meses. Los resultados reflejan una alta incidencia del grupo para el área, a pesar que el período de muestreo coincidió con el Fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur (ENSO), lo cual registro aguas más cálidas en la costa.

### **PALEOECOLOGÍA PARA LA RECONSTRUCCION NATURAL Y CULTURAL, ECOREGIÓN LACHUÁ, COBAN, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA**

Carlos Enrique Avendaño y \*Carla Paola del Cid López

---

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad universitaria edificio T-10, zona 12, capital. Tel: (502) 2418 9422. E-mail: antheos.carla@gmail.com

---

Las modificaciones del paisaje ocurridas en tiempos pasados, pueden ser evaluadas mediante reconstrucciones paisajísticas utilizando indicadores biológicos fósiles, entre ellos el polen. Previo a desarrollar una reconstrucción paleoecológica, se caracteriza el indicador fósil con su semejante actual, y en este sentido, se realiza una calibración del polen moderno como indicador indirecto de la composición vegetal de un área determinada. En la Ecoregión Lachuá, se están realizando esfuerzos por cuantificar la complejidad paisajística a través de calibraciones de la composición vegetal con el espectro polínico moderno de: 1) paisajes con alto y bajo porcentaje de cobertura boscosa, y 2) gradientes de sucesión vegetal. Las calibraciones realizadas a través de colectas de material vegetal y material polínico, representaron en diagramas polínicos patrones interesantes y diferenciales en las condiciones paisajísticas analizadas. Estas calibraciones son material relevante para la reconstrucción del paisaje natural, en el contexto del bosque tropical; y cultural, por la presencia de la ciudad Maya Ancestral de Salinas Nueve Cerros. La reconstrucción se basa en el análisis del contenido polínico y estratigráfico de núcleos sedimentarios en la escala temporal milenaria (Holoceno medio y tardío), para así conocer el papel de los factores naturales y culturales en la conformación del paisaje actual. La comprensión del funcionamiento de los ecosistemas es de suma importancia para planes de conservación de la diversidad biológica y cultural, ya que estos deben describir los elementos bióticos y abióticos que los componen, además de la variabilidad de la interacción humano-ambiente en diferentes escalas espaciales y temporales. Los métodos para obtener esta información deben ser eficientes, incluyendo el monitoreo de los estados pasados y presentes del paisaje para una mejor futura planificación. La reconstrucción de los escenarios ancestrales, toma importancia cuando se tratan de explicar patrones y procesos actuales que caracterizan la diversidad biológica y cultural de una región.

## NUEVOS REGISTROS DE ESCARABAJOS EROTYLIDAE (COLEOPTERA) PARA LA PROVINCIA DE DARIÉN, PANAMÁ

Luz E. Barriá<sup>1</sup>, Alonso Santos Murgas<sup>2</sup> y Dalila Montañez<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá, Becario de SENACYT. <sup>2</sup>Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Becario de SENACYT, Doctorado en Ciencias Naturales con Énfasis en Entomología. <sup>3</sup>Universidad de Panamá; Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Departamento de Zoología. <sup>3</sup>Departamento de Microbiología y Parasitología, Universidad de Panamá. E-mail: luzbarria22@hotmail.com; E-Mail: alonso.santos@up.ac.pa; E-mail: prof.dalmontz.up@gmail.com.

---

Esta investigación tiene como objetivos determinar la diversidad de escarabajos pertenecientes a la Familia Erotylidae Latreille 1802 en la Provincia de Darién, Estación Rancho Frío, los cuales han sido pobremente estudiados. Identificar los hongos del cual se alimentan estos escarabajos, identificar las especie de escarabajos Erotylidae colectados. Esta investigación se realizó en el Parque Nacional Darién, Estación Rancho Frío. Se realizaron cinco giras. La primera fue en julio, agosto y octubre del año 2002, la segunda fue del 17 al 21 de abril del 2004, la tercera fue del 2 al 6 de septiembre de 2007, la cuarta fue del 6 al 12 de agosto de 2013 y la última fue del 21 al 27 agosto de 2015. Las colectas fueron realizadas con cinco trampas Malaise, 30 platos amarillos y manualmente con redes entomológicas. Las muestras fueron colectadas y guardadas en viales de vidrios con alcohol al 75%, fueron llevadas al Museo Invertebrados G. B. Fairchild, para el procesamiento e identificación de los especímenes. Para la identificación del hongo se prepararon medios de cultivos, tinciones, aislamiento del hongo, análisis, caracterización de morfotipos, microcultivos e identificación al microscopito. Catorce géneros, 37 especies pertenecientes a la familia Erotylidae (con dos Subfamilias: Erotylinae y Tritominae) para el Parque Nacional Darién. Se reportan cuatro nuevos registros de especies por primera vez para Darién con 14 individuos dentro de estas especies: *Erotylina jaspidea* Wegrzynowic, 2000; *Lybas* sp. Wegrzynowic, 2000; *Neopritelus trigrinipennis* Skelley, 2001; *Scaphidomorphus bosci* Wegrzynowic, 2000. El género *Trichoderma* sp. (Familia: Hypocreaceae) es el hongo del cual se alimentan los escarabajos Erotylidae en Darién. En conclusión, la diversidad en Darién resultó alta con aproximadamente 169 especímenes de escarabajos de la familia Erotylidae.

## EFFECTO DE LA ADICIÓN DE NUTRIENTES Y AGUA EN EL CRECIMIENTO Y FISIOLOGÍA DE BRINZALES DEL BOSQUE TROPICAL SECO

Erick Calderón M.<sup>1</sup>, Bonnie G. Waring<sup>2</sup>, Roberto Cordero<sup>3</sup> y Jennifer S. Powers<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Costa Rica, Cartago Costa Rica; E-mail: erickcamo19@gmail.com; <sup>2</sup>Universidad de Minnesota, 100 Ecology 1987 Upper Buford Circle St. Paul, MN 55108; e-Mail: bonnie.waring@gmail.com; <sup>3</sup>Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica; E-mail: ticolamb@gmail.com; <sup>4</sup>Universidad de Minnesota, 306 Ecology 1987 Upper Buford Circle St. Paul, MN 55108, E-mail: powers@umn.edu

---

Las especies de la familia Fabaceae son fundamentales en el ciclado de nutrientes del ecosistema debido a que forman simbiosis con organismos fijadores de nitrógeno. Nuestro objetivo fue determinar el efecto de la adición de nutrientes y agua sobre variables fisiológicas y de crecimiento en especies del Bosque Tropical Seco en Guanacaste, Costa Rica, y determinar si varían según su familia. Mediante un experimento factorial completo en un vivero se adicionó agua y nutrientes a ocho especies de plántulas (cuatro de la familia Fabaceae; cuatro de otras familias). Se midió el crecimiento en altura de las plantas y la asimilación neta máxima ( $A_{max}$ ) y la eficiencia del uso del

agua (EUA) con un sistema portátil de fotosíntesis. La asignación de biomasa dentro de los brinzales se cuantificó al medir la proporción de masa seca de raíces (RMF), tallos (SMF) y hojas (LMF) con respecto al peso total de la planta. Se utilizaron ANDEVAs de tres vías para cuantificar el efecto de la adición de agua, nutrientes y del grupo taxonómico sobre el crecimiento,  $A_{max}$ , EUA, RMF, SMF y LMF. Encontramos que entre especies fabáceas y no fabáceas existen diferencias significativas en todas las variables mediadas excepto en el RMF. El crecimiento fue afectado de manera significativa por la adición de nutrientes existiendo una interacción significativa entre la adición de nutrientes y la familia. La EUA fue afectada de manera significativa por la adición de agua. Estos resultados explican el éxito de la familia Fabaceae en los bosques secos neotropicales. Altas tasas de asimilación, y bajas tasas de transpiración permiten un rápido crecimiento bajo condiciones de sequía. Esto aunado a una alta capacidad de aprovechamiento de nutrientes en las primeras etapas de crecimiento le da a este grupo una ventaja ecológica que le permiten superar a sus competidores.

## EVALUACIÓN MASTOFAUNÍSTICA PRELIMINAR DE UN BORDE DE BOSQUE EN LAS TABLAS, COSTA RICA

Janneth Ángeles<sup>1</sup>, Gerardo Ceballos<sup>1</sup>, Gianna Flórez-Ariza, Sergio González, Daniela Medellín, Andrea Morales, \*Greta Cerecedo-Palacios<sup>1</sup>, José González-Maya<sup>2</sup>, Lourdes Martínez-Estévez<sup>3</sup>, Adolfo Artavia, Cristina Arrivillaga, Diego Barragán-Montenegro<sup>2</sup>, Ginna Gómez-Junco<sup>2</sup>, Adriana Portillo-Hernández, Steven Sevillano<sup>4</sup>, Eileen Terrazas, Andrés García<sup>5</sup>, Jesús Pacheco<sup>1</sup> y Horacio Zeballos<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 04510, México; <sup>2</sup>Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras, ProCAT Colombia/Internacional, Carrera 13 No. 96-82 Of. 205, Bogotá, Colombia; <sup>3</sup>Center for Ocean Health, University of California Santa Cruz. <sup>4</sup>Department of Natural Resources y The Cornell Lab Of Ornithology; <sup>5</sup>Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Jalisco 48980, México; <sup>6</sup>Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables, Pontificia Universidad Católica del Perú

---

La Finca Las Alturas de Cotón se ubica en la zona de amortiguamiento de la Reserva de La Biosfera La Amistad, en Costa Rica. Cuenta con un bosque tropical húmedo con alta heterogeneidad climática, altitudinal y ecosistémica que favorece una alta diversidad de mastofauna. Los métodos de muestreo empleados fueron directos e indirectos. Se registraron 8 órdenes de mamíferos distribuidos en 14 familias, 20 géneros y 22 especies. Esto representa el 21% del total de registros de mastofauna para la zona. En contraste con las observaciones realizadas para mamíferos terrestres, la riqueza y abundancia de murciélagos fue mayor en el borde del bosque que dentro de éste. Entre las especies registradas resaltan algunas que son raras como el ratón acuático (*Rheomys underwoodi*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*) que se encuentra en peligro de extinción y la musaraña (*Cryptotis* aff. *gracilis*) como especie vulnerable. Una de las observaciones sobresalientes del trabajo fue la baja diversidad y abundancia de especies de mamíferos, lo que indica una posible defaunación de especies de talla mediana y grande debido a la cacería intensa en la región. No tenemos una explicación clara de tan baja diversidad y abundancia de mamíferos pequeños. Es posible, que en ambos casos la época del año haya influido en los resultados. Aun así, la región es fundamental para la conservación de la diversidad biológica regional.



## COMUNIDADES FORESTALES DEL CENTRO PARA LA CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE SAN CAYETANO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

A. Chimal Hernández<sup>1</sup>, H. Reyes Rojas<sup>2</sup>, I. E. Roldán Aragón<sup>2</sup>, C. Hernández Díaz<sup>1</sup> y J. Sánchez Robles<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio Taxonomía y Sistemática Vegetal. Departamento El Hombre y su Ambiente (DEHA). División de Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS). Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Xochimilco (UAM-X). Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, Delegación Coyoacán, México, D.F.; Tel. 5483 7000 ext. 3608; E-mail: achimal@correo.xoc.uam.mx; <sup>2</sup>Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Planeación Ambiental. DEHA. CBS. UAM-X; <sup>3</sup>Laboratorio de Estadística. DEHA. CBS. UAM-X

---

Los bosques proporcionan a la humanidad diversos servicios ecosistémicos principalmente de provisión, y otros, que durante el último cuarto del siglo pasado han sido revalorados como los de regulación y culturales. Cual sea el servicio de interés en estos ecosistemas, el conocimiento de las comunidades de árboles es fundamental dado su papel clave en el funcionamiento del ecosistema y por ende en la provisión del servicio. Por esto, el presente trabajo se abocó al análisis de la estructura, composición florística y distribución de las comunidades forestales del Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (CIVS) San Cayetano, Estado de México, México. Durante 2009 y 2010 se realizaron 4 expediciones en las que se registró, en 23 sitios de muestreo y con métodos convencionales para el estudio de la vegetación, información de la estructura forestal, su distribución y factores ambientales. Además, se obtuvo la cartografía de la vegetación mediante el procesamiento de imágenes Rapid-Eye (2011-2013), las comunidades fueron clasificadas con el método divisivo de Análisis de Especies Indicadoras de Dos Vías (Twinspan); la relación de factores ambientales y comunidades se determinó mediante el Análisis Canónico de Correspondencia. Entre los resultados obtenidos se determinaron 23 especies de árboles en cinco comunidades con especies características que las definen como *Pinus patula*, *Pinus leiophylla*, *Pinus montezumae*, *Quercus crassipes* y *Quercus crassifolia*. Se encontró relación de la vegetación con la inclinación del terreno y la altitud. La mayor parte del CIVS San Cayetano está cubierto por bosque de coníferas-latifoliadas que presenta un estado de conservación aceptable, por lo que el Centro es aún un área representativa de los bosques templados de la región y un lugar potencial de investigación y educación científica para estudiantes de grado y posgrado, con lo que podría ser valorado al proporcionar un servicio cultural relevante.

### REGISTROS DE ATROPELLAMIENTO DE XENARTROS (*Tamandua mexicana* Y *Choloepus hoffmanni*) EN LA CARRETERA TRANSISTMICA, PANAMÁ

Mónica Contreras<sup>1</sup>, Freddy González<sup>2</sup> y Francisco Farnum<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, área de Zoología de Vertebrados; E-mail: monicanuzhat@gmail.com; <sup>2</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, área de Biogeografía; E-mail: freddygonzalez@gmail.com; <sup>3</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Área de Ecología Vegetal. E-mail: frank0523@hotmail.com

---

Estudios sobre mortalidad de mamíferos y otros vertebrados por colisión con automóviles en las carreteras es poco conocido en la región del Neotrópico, en particular Panamá; donde el incremento de construcciones de vías rápidas y carreteras ha aumentado en los últimos cincuenta años. Documentar la muerte de vertebrados xenartros en la carretera Transistmica, Panamá; ayudaría a reconocer la diversidad faunística que aun habita en los bordes de bosques fragmentados de esta

zona y así plantear algunas acciones orientadas a la conservación de dicha diversidad; Entre abril a septiembre de 2014 y septiembre a diciembre 2015, se realizó una evaluación de la fauna atropellada y muerta a lo largo de (75 km) de la carretera Transistmica, tramo Panamá- Colón. Se realizaron aproximadamente 36 recorridos tanto en sentido norte como sur de la carretera, las observaciones de cadáveres se hicieron durante las primeras horas de la mañana, también se hizo búsqueda de cadáveres o restos corpóreos a 10 metros del borde de carretera, ya que muchos animales son lanzados a los márgenes de la carretera. Para cada registro se anotó hora, modalidad de detección (completo/incompleto), coordenadas geográficas y el tipo de vegetación donde fueron encontrados. De los 32 individuos de xenartros avistados, 21 fueron encontrados atropellados en la vía; 16 individuos corresponden a *Choloepus hoffmanni* y 4 especies a *Tamandua mexicana*; se elaboró un mapa de ubicación de puntos entre las coordenadas (9.124749,-79.609144) y (9.349106,-79.860098); próxima a fragmentos de bosque secundario poco intervenido y medianamente intervenido Se sugiere un programa de evaluación de muerte de fauna en esta vía. Además se motiva a las autoridades ambientales a realizar: a) campañas educativas sobre la desconocida fauna local; y b) señalización de la carretera para que los conductores adviertan la presencia de fauna silvestre.

## **NEW RECORDS OF EDAPHIC MITES ON THE BANKS OF THE MOPAN RIVER, BELIZE**

Kamira Zuelane Cooch and María Magdalena Vázquez González

---

Laboratorio de Microartrópodos Edáficos, División de Ciencias e Ingenierías, Universidad de Quintana Roo. Av. Boulevard Bahía esq. Commonfort Col. del Bosque. C. P. 77000. Chetumal, Quintana Roo, México. E-mail: kamiri93@hotmail.com

---

The Mopan River is found in the Cayo District in Belize, entering from Guatemala on the western border. It discharges its waters onto the Belize River after merging with the Macal River. Along the river banks we can find well conserved areas like tropical rainforests as well as areas that are being degraded by extensive deforestation and the non-sustainable use of agricultural practices. Nonetheless, the species richness belonging to this ecosystem is relatively high. Some of the fauna found inside this riparian ecosystem includes jaguars, otters, howler and spider monkeys, several bird species, reptiles, fish and amphibians. The flora consists of trees such as Mahogany (*Swietenia macrophylla*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Sapodilla (*Manilkara zapote*) Chechen (*Metopium brownei*) etc. The aforementioned wildlife can easily be identified, unlike the microorganisms living in the soil and leaf litter, which are more difficult to observe without the aid of microscopes. This has only contributed to the minimum and close to null amount of investigations. This in turn shows the necessity of carrying out this type of studies. Presently, multiple samples of plant litter along the Mopan River are being collected using 20 x 20 cm quadrants. These samples are then carried to the lab for processing using the Berlese Funnel Method without light. The processed samples then were analyzed with microscopes and the organisms found are classified into their respective taxa such as families, some up to genres and even species when possible. Rare and new species are mounted and stored in semipermanent slides. On average 30 families of edaphic mites have been found in the samples. This investigation allows us to adequately manage our soil, which is an essential natural resource, as well as to know a high number of edaphic mites, which constitute the soil Biodiversity of Belize.

## GASTERÓPODOS DE ALGUNOS SECTORES DE PLAYA REINA, MARIATO, VERAGUAS, PANAMÁ

Darío E. Córdoba G., Idis Batista, Guadalupe Ureña y Joan Antaneda

---

Museo de Malacología, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Campus Universitario, Universidad de Panamá, El Cangrejo, Ciudad de Panamá, Panamá. Estafeta Universitaria – Código 0824 entrega General. E-Mail: museo.malacologia@up.ac.pa y dcg213@cableonda.net

---

Se estudiaron los gasterópodos de diferentes sectores de playa Reina en el distrito de Montijo, provincia de Veraguas depositados en la Colección Nacional de Referencia del Museo de Malacología de la Universidad de Panamá (MUMAUP), para cuantificar la biodiversidad de especies del sector y relacionarlas con el hábitat en donde se recolectaron. El poblado de Mariato, donde se encuentra el sitio de muestreo, está ubicado a 7°38'37" LN y 80°59'37" LO y comprende 313 Km<sup>2</sup> de extensión territorial, la playa posee un extenso litoral rocoso comprendido por piedras y rocas, una pequeña área en donde está el manglar, pocas secciones arenosas con parches de fango, arena y fango-arena, el agua es muy turbia, y está llena de mucho sedimento. En este lugar se realizan actividades recreativas como el surfing, pero también se da la pesca artesanal de moluscos que es una importante fuente de ingresos para los locales. El recorrido se realizó en seis zonas (rocas, piedras, fango-arena, arena, coral muerto y estero), se colectaron un total de 133 especies, 81 géneros, 41 familias, 21 superfamilias, siete órdenes y cinco subclases; los géneros más representativos fueron *Conus*, *Anachis*, *Crepidula*, *Cerithium*, *Nassarius* y *Mitra*; 38 especies estaban en las piedras, 99 en las rocas y 15 coincidieron en ambos lugares del litoral rocoso, las rocas fueron el sector donde más especies se registraron, ninguna se encontró en más de dos biotopos. También se recolectaron pocas especies que sirven para alimentación como *Malea ringens* (Swainson 1822), *Hexaplex radix* (Gmelin 1791), *H. regius* (Swainson 1821) y *Vasula melones* (Duclos 1832). Como esta es una playa con mucha extensión del litoral rocoso, las poblaciones de caracoles que dominaron en el área fueron los adaptados a los fuertes oleajes, muchos de estas se reproducen en grandes cantidades para garantizar su sobrevivencia en el área.

## PELECÍPODOS DE ALGUNOS SECTORES DE PLAYA REINA, MARIATO, VERAGUAS, PANAMÁ

Darío E. Córdoba G., Idis Batista, Joan Antaneda y Guadalupe Ureña

---

Museo de Malacología, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Campus Universitario, Universidad de Panamá, El Cangrejo, Ciudad de Panamá, Panamá. Estafeta Universitaria – Código 0824 entrega General. E-mail: museo.malacologia@up.ac.pa y dcg213@cableonda.net

---

Se estudiaron los pelecípodos en diferentes sectores de playa Reina en el distrito de Montijo, provincia de Veraguas depositados en la Colección Nacional de Referencia del Museo de Malacología de la Universidad de Panamá (MUMAUP), para cuantificar la diversidad de especies por año y relacionarlas con el hábitat en donde se recolectaron. El poblado de Mariato, donde se encuentra el sitio de muestreo, está ubicado a 7°38'37" LN y 80°59'37" LO, comprende 313 km<sup>2</sup> de extensión territorial, la playa posee un extenso litoral rocoso constituido por piedras y rocas, una pequeña área en donde está el manglar, reducidos sitios de fango y arena o combinado (fango-arena), el agua es muy turbia y está llena de mucho sedimento. En este lugar se realizan actividades recreativas, pero

también se da la pesca artesanal de moluscos que es una importante fuente de ingresos para los locales. El recorrido se realizó en seis zonas (manglar, rocas, piedras, fango, fango-arena y arena), se colectaron un total de 45 especies, 38 géneros, 27 familias, 21 superfamilias, nueve órdenes y dos subclases; los géneros más representativos fueron *Semele*, *Leukoma* y *Caryocorbula*; 16 especies estaban en fango-arena, 18 en la arena ambos lugares del litoral arenoso, ninguna especie estuvo en más de dos biotopos. Como esta es una playa con mucha extensión rocosa hay pocas secciones de fango, arena y fango-arena hábitat preferidos por especies de bivalvos excavadoras y las pocas que encontramos que dominaron en esta área son las más adaptadas a los oleajes, porque pueden perforar la roca para escaparse de los depredadores, algunas se fijan al sustrato duro para no ser arrastradas por las olas y muchas de estas son de importancia económica como la *Carditamera affinis* (G.B. Sowerby I. 1833), *Mytella bicolor* (Bruguière 1792), *Pinctada mazatlanica* (Hanley 1856) y *Saccostrea palmula* Carpenter 1857.

## DISTRIBUCIÓN DE ATAQUES DE GRANDES FELINOS AL GANADO EN ASOCIACIÓN CON FACTORES SOCIOECONÓMICOS

\*Lizeth Corella<sup>1,2</sup> y Ronit Amit<sup>2,3</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Programa en Manejo de Recursos Naturales. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica; <sup>2</sup>Programa Gente y Fauna, Asociación Confraternidad Guanacasteca, Guanacaste, Costa Rica. <sup>3</sup>Department of Wildlife Ecology and Conservation, University of Florida, Gainesville, Florida, USA. Dirección 500 m norte de la capilla Los Ángeles, Ciudad Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. E-mail: lissce20@gmail.com

---

Los grandes felinos, como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) atacan al ganado principalmente por la fragmentación del hábitat y la falta de presas silvestres. Esto ocasiona un conflicto que afecta intereses socioeconómicos y ecológicos. Por un lado, los productores ganaderos pierden sus animales y, por el otro, los felinos son cazados en represalia. Para reducir este conflicto, se deben adoptar prácticas de manejo del ganado que dependen del contexto socioeconómico. Esto puede ser una limitante para que los productores convivan con los felinos. El objetivo de este estudio fue determinar si la distribución de los ataques de jaguar y puma a animales de producción está asociada con factores socioeconómicos. Este estudio registra la ubicación de fincas con depredación de ganado por felinos en Costa Rica a nivel cantonal. Entre 2014 y 2015, se compiló una Base Nacional de Fincas con Felinos (479 fincas) que incluye datos de la propiedad y del reporte de ataque por felinos. Para cada cantón se obtuvo el número de fincas afectadas y los índices socioeconómicos disponibles en las bases de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Se encontró que en los cantones con más fincas que reportan ataques hay también mayor porcentaje de hogares pobres (Rho de Spearman = 0.346,  $p = 0.001$ ), mayor carencia de acceso al conocimiento, mayor porcentaje de población ocupada en el sector primario, mayor desigualdad del ingreso por hogares, y mayor brecha y severidad de pobreza (Rho de Spearman = 0.457, 0.472, 0.382, 0.479 y 0.489, respectivamente,  $p < 0.000$ ). Esta asociación puede deberse a que los productores ganaderos rurales tienen poca capacidad socioeconómica para aplicar medidas de prevención de ataques por felinos. En conclusión, el manejo de felinos debe tomar en cuenta principios de equidad para la reducción de pobreza de los productores que conviven con estas especies.

## **ELABORACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE *Pteridium arachnoideum* (KAULF.) MAXON**

\*Itzel Aime Cruz Monroy, Luz María Cano Cano, Javier Cruz Rodríguez, María Fernanda Cruz Salazar, Irandi Zacbé López Lagunas, Lizet Alejandra Rivera López, Leslie Dennis Tafoya Domínguez, Andrés Sánchez-Morales y Leticia Pacheco

---

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; Depto. de Biología, Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, 09340 México, D.F. México. E-mail: 04aimemonroy@gmail.com

---

La industria, los gobiernos y científicos impulsan el uso de los biocombustibles como una alternativa para la sustitución en el uso de combustibles fósiles, estos junto con otros factores causantes del cambio climático global a través de la emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero. *Pteridium arachnoideum*, helecho que tiene la capacidad de crecer en ambientes perturbados y ocupar rápidamente dichos espacios ocasiona que otras plantas no puedan iniciar el proceso de sucesión; además de que es muy difícil erradicar afectando a la ganadería pues contiene cianuro y envenena a los animales. El objetivo del trabajo fue generar diferentes protocolos para obtener biodiésel y bioetanol a partir del helecho invasor *Pteridium arachnoideum*. Las plantas se colectaron en Cuetzalan, Puebla, México, el material de respaldo se encuentra en el Herbario Metropolitano (UAMIZ). Se separaron y secaron las hojas, raíces y rizomas, posteriormente el material se maceró y se preparó para las diferentes técnicas. El material se hidrató y dejó fermentar por dos semanas y se realizó la destilación para obtener el bioetanol. Para la extracción del biodiésel el material se sometió a un arrastre de vapor y posteriormente se separó el aceite utilizando eter y sulfato de sodio; obteniéndose el aceite que se transformó a biodiésel por transesterificación química. La cantidad producida de biodiésel es depende del órgano del cual se extrajo, en particular hay un mayor rendimiento en tejido foliar respecto a rizomas y ejes. Y respecto al bioetanol se observa eficiencia en la fermentación alcohólica. El biodiesel a partir de este tipo de plantas da una alternativa para disminuir la cantidad de gases tóxicos producidos por combustibles fósiles y al mismo tiempo aprovechar un recurso natural sin alterar considerablemente el ecosistema, ya que la planta crece fácilmente.

## **ENSAMBLE POLÍNICO MODERNO INDICADOR DE LA COBERTURA BOSCOsa EN PAISAJES DE LA REGIÓN LACHUÁ, ALTA VERAPAZ, GUATEMALA**

\*Carla Paola del Cid López y Carlos Enrique Avendaño

---

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad universitaria edificio T-10, zona 12, capital. E-mail: antheos.carla@gmail.com

---

La Eco-región Lachuá posee amplio historial biológico y cultural, por lo que determinar la relación entre ambos es fundamental para la comprensión de la evolución que ha generado la actual conformación del paisaje. El diseño y la interpretación de los estudios paleoecológicos en distintos gradientes temporales y espaciales, pueden ser mejorados si se tiene especial cuidado en interpretar la dinámica actual del paisaje a estudiar, la tafonomía y taxonomía de indicadores fósiles, además de la representatividad del indicador paleoecológico bajo un contexto actual (calibración). En este trabajo se determinó la representatividad de la señal polínica con respecto a la vegetación circundante en dos escenarios paisajísticos con variabilidad del porcentaje de cobertura boscosa: alto y bajo. Se utilizó el polen como un indicador de los procesos ecológicos, ya que sus características físicas le

proporcionan extensa durabilidad temporal, y así sitúa las inferencias y predicciones hipotéticas de las dinámicas y desarrollo de las condiciones ambientales de un determinado paisaje en una escala espacio-temporal determinada. Por lo tanto, el análisis de ambos escenarios de este estudio brindará una visión de la señal polínica a una escala regional de paisaje.

Este estudio, en conjunto con una serie pionera de investigaciones de calibración a nivel Mesoamericano, contribuirá a generar bases críticas de comparación al momento de tomar estos indicadores biológicos como medios válidos de reconstrucción de escenarios pasados. La combinación de estudios de calibración con estudios paleoecológicos es la base para dilucidar la evolución del paisaje, y así evidenciar y diferenciar modificaciones por causas naturales o por influencia humana.

## **BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL COLIBRÍ ESMERALDA (*Amazilia luciae*) EN EL VALLE DE AGALTA, HONDURAS**

\*Fabiola Rodríguez<sup>1,2</sup>, Dorian Escoto<sup>1</sup>, Thelma Mejía Ordóñez<sup>3</sup>, Lilian Ferrufino-Acosta<sup>3</sup>, Saby Y. Cruz<sup>3</sup> y Jeffery L. Larkin<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Indiana University of Pennsylvania-Research Institute. 1179 Grant St., Indiana, Pennsylvania, USA; \*E-mail: F.Rodriguez@iup.edu; <sup>2</sup>Departamento de Biología, Indiana University of Pennsylvania, 114 Weyandt Hall, Indiana, Pennsylvania 15705, USA; <sup>3</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Departamento de Biología, edificio J1 Ciudad Universitaria, Boulevard Suyapa Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras

---

En el Valle de Agalta, Honduras se realizó un estudio durante un año (2014-2015). El propósito fue delinear la distribución del Colibrí Esmeralda (*Amazilia luciae*) en los remanentes de bosque seco y de esta forma identificar sitios de importancia crítica para su conservación. Durante este período se dedicaron 180 horas a la búsqueda de nidos para mejorar la comprensión sobre la biología reproductiva de *Amazilia luciae*, ya que este aspecto de su ecología ha sido poco estudiado. Se encontraron 17 nidos activos entre enero y agosto de 2015, siendo la mayoría detectados entre enero y marzo. Cada nido fue monitoreado para coleccionar información sobre el ciclo de anidación, éxito de anidación y características del sitio de anidación. Se registró el uso de nueve especies de plantas nativas como soporte del nido: *Acacia farnesiana*, *Solanum dasycanthum*, *Randia aculeata*, *Acacia collinsii*, *Acacia pennatula*, *Casearia nitida*, *Cordia curassavica*, *Opuntia hondurensis* y *Phyllostylon rhamnoides*. Todos los nidos presentaron forma de copa y la puesta consistió de uno a dos huevos. Las fases de anidación en la que se encontró los nidos varió: siete fueron hallados en la fase de construcción, nueve en la fase de incubación y uno durante la fase de polluelos. La duración estimada del ciclo de anidación desde incubación hasta que los polluelos dejaron el nido fue de aproximadamente 32 días. Se recomienda que estos resultados sean utilizados como una línea base para estudios futuros que examinen de manera exhaustiva la biología reproductiva del *Amazilia luciae*.



## RECURSO FLORAL UTILIZADO POR EL COLIBRÍ ESMERALDA (*Amazilia luciae*) EN EL VALLE DE AGALTA, HONDURAS

\*Fabiola Rodríguez<sup>1,3</sup>, Saby Y. Cruz<sup>2</sup>, Lilian Ferruffino-Acosta<sup>2</sup>, Thelma Mejía Ordóñez<sup>2</sup>,  
Dorian Escoto<sup>1</sup> y Jeffery L. Larkin<sup>1,3</sup>

---

<sup>1</sup>Indiana University of Pennsylvania-Research Institute, 1179 Grant St., Indiana, Pennsylvania, USA. \*E-mail: F.Rodriguez@iup.edu; <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Departamento de Biología, edificio J1 Ciudad Universitaria, Boulevard Suyapa Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras; <sup>3</sup>Departamento de Biología, Indiana University of Pennsylvania, 114 Weyandt Hall, Indiana, Pennsylvania 15705, USA

---

El Colibrí Esmeralda (*Amazilia luciae*) es la única ave endémica de Honduras y por la pérdida de su hábitat se encuentra en peligro de extinción, su distribución histórica se da en los bosques secos tropicales de cinco departamentos del país. Durante un estudio llevado a cabo en un año en diferentes remanentes de bosque seco tropical del Valle de Agalta, se estudió la distribución y el uso del hábitat por parte de la especie. Como un elemento complementario de la información obtenida sobre el uso del hábitat, se destaca el recurso floral utilizado como fuente de alimento por *Amazilia luciae*. Recopilando así, observaciones de forrajeo durante los muestreos de avifauna incluyendo las observaciones incidentales, detectando un uso del recurso floral de 26 especies de plantas pertenecientes a 16 familias, las cuales representan todos los estratos disponibles del bosque seco tropical: herbáceo (n=7 especies), sotobosque (n=4 especies) y dosel/emergente (n=15 especies). De igual manera éstas especies se agrupan en siete tipos de hábito o formas de vida: cactáceas, epífitas, bromelias terrestres, arbustos, hierbas, árboles y lianas. La especie con mayor frecuencia de visitas fue el cactus “Oreja de vaca” (*Opuntia hondurensis* Standl.) con 46% de las observaciones, seguida por la bromelia terrestre *Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb. con 13% y la bromelia epífita *Tillandsia fasciculata* Sw. con 12%. Con estos resultados se pretende enriquecer la información ecológica de la especie, asimismo dirigir esfuerzos de conservación como ser educación ambiental sobre el bosque seco tropical y sus especies endémicas y nativas. Asimismo, estudios dirigidos a la disponibilidad del recurso floral o a la cuantificación de la importancia de cada uno de estos recursos en la dieta de *Amazilia luciae* son inexistentes y se espera que en el futuro este aspecto de la ecología pueda ser mejor comprendida, consolidando hipótesis para futuras investigaciones.

## DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE UN FRAGMENTO DE BOSQUE URBANO EN FUERTE DAVIS, COLÓN, PANAMÁ

Francisco Farnum Castro

---

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología, Departamento de Botánica. E-mail: frank0523@hotmail.com

---

El bosque urbano de Fuerte Davis, Colón es uno de los remanentes boscosos urbanos comprendidos en el área atlántica de la cuenca del Canal de Panamá, localizado entre las coordenadas 9°17' N y 79°54' O. Su diversidad y composición florística se estudió en tres parcelas de 0.1 ha durante el año 2015. Se marcaron y midieron un total de 228 individuos con un diámetro del tallo igual o mayor a 10 cm (DAP). La vegetación presentó tres estratos: emergente (4%), dosel (32%) y dominado (64%). Se identificaron 29 especies pertenecientes a 27 géneros y 22 familias; la familia Melastomataceae fue la más rica en especies (3). Las especies *Casearia commersoniana* (103.47), *Virola sebifera* (47.75) y *Coccoloba manziniellensis* (35.45) presentaron los valores más altos de IVI. Por otro lado, del total de



árboles inventariados (52%) presentan diámetros entre 0.10 y 0.49 m y (26%) de los árboles por parcela son (> 50 cm dap). Se observó un alto nivel de reclutamiento. El área basal por parcela fue entre 26.03 y 36.07 m<sup>2</sup> por consiguiente el fragmento de bosque estudiado se considera un bosque secundario en regeneración. Finalmente, se registraron cinco especies de interés especial según la ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente de Panamá) *Hieronyma alchorneoides* y *Virola surinamensis* las cuales aparecen como Vulnerables y *Coccoloba manziniensis*, *Guapira standleyana* y *Protium tenuifolium*, las cuales se consideran especies endémicas. Los resultados indican que el bosque estudiado es muy diverso y de importancia para estudios de la diversidad florística y conservación de los bosques regionales.

## MANEJO DE ÁRBOLES NATIVOS PARA REFORESTACIÓN URBANA EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO

Álvaro Flores-Castorena<sup>1</sup>, Domitila Martínez-Alvarado<sup>2</sup> y Jaime Raúl Bonilla-Barbosa<sup>2,3</sup>

---

<sup>1</sup>Maestría en Manejo de Recursos Naturales, <sup>3</sup>Laboratorio de Hidrobotánica, <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. 62209, Cuernavaca, Morelos, México. E-mail: alvarof@uaem.mx

---

En el estado de Morelos, por sus condiciones ambientales, existe una gran diversidad de plantas exóticas y nativas con alto valor estético, lo que le proporciona un valor turístico relevante para México. Adicionalmente, esto ha permitido que sea una región de confluencia de plantas ornamentales provenientes de distintas partes del país y del mundo; lo que la ha convertido en uno de los principales centros de cultivo y dispersión de especies ornamentales, domesticadas, silvestres y en proceso de domesticación. En la entidad, se han construido áreas verdes y parques, no obstante, se han hecho, con plantas ornamentales exóticas, desconociendo los daños directos e indirectos que pueden acarrear al ambiente urbano. Por tales razones, recientemente se ha incrementado el interés por las plantas nativas con potencial ornamental. Sin embargo, no se cuenta con guías o catálogos al respecto adecuados a cada región y menos en el estado de Morelos.

Considerando lo anterior, se planteó la presente investigación, con el propósito de realizar el estudio que permita proponer especies arbóreas nativas pertinentes a las áreas urbanas y suburbanas de cada región del estado de Morelos. Para lo cual se plantearon los objetivos de construir un instrumento de calificación del potencial ornamental, basado en un sistema de variables ambientales, estéticas, morfológicas y culturales; para este fin se estableció una zonificación del estado de Morelos con rasgos políticos, ambientales y biológicos. En la construcción del instrumento de calificación se seleccionaron 42 variables, las cuales se hicieron cuantitativas (valores de 1 a 3) para evaluar cada especie. La suma de valores acumulados por cada especie fue dividida por el máximo valor de calificación, resultando un índice del potencial ornamental en escala de valores de 0 a 1. Se dividió Morelos en dos zonas, en las que se evaluaron 219 especies arbóreas nativas.

## **ABUNDANCIA TEMPORAL DE LARVAS DE OSTIÓN (*Crassostrea virginica*) EN EL ECOSISTEMA CARMEN-PAJONAL-MACHONA, TABASCO**

Arturo Garrido-Mora, Yessenia Sánchez-Alcudia, Francisco Javier Félix-Torres, Andrés Granados-Berber, José Luis Palma-Ramos, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez, Rosa Amanda Florido-Araujo, Violeta Carrera-Ruíz y Daniel Salas-Ruiz

---

Laboratorio de Pesquerías. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya, Villahermosa, Tabasco. México CP 86080. E-mail: garri5609@hotmail.com

---

En la región del Golfo de México se ubica el estado de Tabasco, el cual cuenta con importantes ecosistemas costeros como Carmen-Pajonal-Machona en donde el principal recurso pesquero es el ostión *Crassostrea virginica*. Esta pesquería es apoyada por trabajos de semicultivo (colecta de larvas y trasplante) por lo tanto es importante conocer con cierto grado de precisión la época de abundancia larvaria en el ecosistema para realizar una eficiente colecta. Sin embargo, no existe información actualizada que permita planificar eficientemente su colecta. Por tal motivo se determinó el comportamiento larval del ostión en la laguna Carmen-Pajonal-Machona. El trabajo se realizó durante un año, estableciéndose 10 estaciones donde mensualmente se tomaron muestras planctónicas con una red para zooplancton con luz de malla de 200 a 250 micras y se registraron factores ambientales básicos. Las muestras se colocaron en frascos de 250 ml; fijadas con formol al 5% y preservadas con una solución de formalina al 4% neutralizada con borato de sodio. Se cuantificaron por el método de alícuotas de 5 ml cada una, colocadas en cajas Bogorov y se analizaron con la ayuda de un microscopio estereoscópico expresándose en número de organismos/ml). Las larvas se identificaron mediante claves especializadas. Se determinó que el mayor promedio de larvas rectas ocurrió en agosto con 287 larvas/litro y el menor en noviembre con 24 larvas/litro. La máxima densidad de larvas umbadas ocurrió en abril con 72 larvas/litro y la mínima con 12 larvas/litro en noviembre. Se presentaron dos períodos de abundancia larvaria, el primero de abril a junio, durante el ascenso térmico y salino de primavera y el segundo de agosto a octubre, durante el descenso de temperatura y salinidad ocurrido para fin de año. La información obtenida aporta información útil para el plan de manejo del ostión.

## **DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MURCIÉLAGOS EN HUERTOS FAMILIARES DE COOPERATIVA, OXKUTZCAB, YUCATÁN, MÉXICO**

Gilda Gómez de Regil, Celia Isela Selem Salas y Juan Tun Garrido

---

Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán. Carretera Mérida-Xmatkuil Km 15.5, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97000. E-mail: gorgm8610@hotmail.com, ssalas@correo.uady.mx, tgarrido@correo.uady.mx

---

Desde la expansión de la actividad industrial a la actualidad, una de las regiones con mayores tasas de deforestación, es la región neotropical de Mesoamérica, por lo que los esfuerzos de conservación están principalmente orientados a la vegetación bien conservada; sin embargo los sistemas agroforestales como el huerto familiar pueden considerarse como modelos alternativos para el mantenimiento y conservación de especies nativas, incluidas los murciélagos. El objetivo de ese estudio fue determinar la diversidad y abundancia de murciélagos en huertos familiares de

Cooperativa, Oxkutzcab, Yucatán. Para lo anterior, se seleccionaron tres huertos familiares en el área de estudio, en cada uno de los cuales se establecieron tres redes de niebla, las cuales permanecieron abiertas durante cinco horas dos días cada mes. Los individuos capturados fueron identificados. Se registraron en siete meses de muestreo 393 individuos de 12 especies, pertenecientes a tres familias: Mormoopidae, Phyllostomidae y Vespertilionidae. Las especies más abundantes fueron *Glossophaga soricina* y *Artibeus jamaicensis* representando el 82.18% del total de individuos capturados. Se registraron cuatro gremios tróficos, siendo los frugívoros y nectarívoros los mejor representados con 167 y 179 individuos respectivamente, donde la mayor diversidad se registró en mayo ( $H' = 1.462$ ) y la menor en agosto ( $H' = 1.15$ ), lo cual se debió a que la mayoría de las especies productoras de frutos carnosos presentaron sus picos más altos de fructificación en los meses de febrero a marzo, mientras que en abril comenzó la temporada de floración y fructificación de otras especies; por lo que se sugiere que los huertos familiares son importantes para el mantenimiento de la diversidad de murciélagos, en ecosistemas transformados, al actuar como corredores biológicos, proveer recurso alimenticio y zonas de refugio para este grupo de mamíferos.

### **EFFECTO DE SOMBRA OROGRÁFICA SOBRE LA DIVERSIDAD DE HELECHOS EN CERRO DEL BORREGO, VERACRUZ, MÉXICO**

\*Osiris Guerrero-Infante<sup>1</sup>, Regina Martínez-Espín<sup>1</sup>, Martha Abril Carrillo-Ríos<sup>1</sup>, Catalina Soto-Urrutia<sup>1</sup>, José David Vargas-Arteaga<sup>1</sup>, Laura Guzmán-Cornejo<sup>1</sup>, Andrés Sánchez-Morales<sup>1</sup> y Leticia Pacheco<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Biosistemática de Helechos y Licofitas. Depto. de Biología. División de C.B.S. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina. 09340 México, CDMX; E-mail: osirisguerreroinfante@gmail.com

---

El Cerro del Borrego en Veracruz, México es un área natural protegida; tiene diferentes ecosistemas y alta biodiversidad y está ubicado en los municipios de Ixhuatlancillo, Orizaba y Río Blanco. Forma parte de la Sierra Madre Oriental que se encuentra paralela al Golfo de México, generando así efecto de sombra orográfica. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de sombra orográfica sobre la diversidad de helechos de la zona. Se trazó una línea en parteaguas que dividió al cerro en ladera Este y Oeste colectándose los helechos, identificándose y depositándose en el herbario metropolitano (UAMIZ). El listado de especies se analizó usando el paquete estadístico NCSS. Las 26 especies reconocidas se examinaron usando un análisis de agrupamiento y análisis de factores. Siete especies se encontraron en la ladera este, ocho en la oeste y once compartidas. Dichos análisis revelan que la composición de especies de los tres grupos refleja un tipo de vegetación diferente presente en el área de estudio. El análisis de factores muestra que uno de los grupos corresponde a una zona de transición y los dos restantes corresponden a la ladera este y la oeste. El efecto de sombra orográfica actúa sobre estas laderas, provocando cambios bruscos de vegetación y por ende una composición de especies diferente. Este fenómeno explica por qué en la ladera oeste se presentó un mayor número de especies con respecto a la ladera Este, manifestando las características ambientales. Este tipo de trabajos permite entender la relación que hay entre los factores bióticos y abióticos que determinan la biodiversidad. Ésta investigación aporta información valiosa para sugerir un manejo adecuado en el Cerro del Borrego, ya que es área natural protegida.

## ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE LAS PLANTAS MEDICINALES DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO Y ZONAS ALEDAÑAS

Claudia Hernández Díaz<sup>1</sup>, Aurora Chimal Hernández<sup>1</sup>, Noé N. Hernández Valencia<sup>2</sup> y M. Odilia Sandoval Rosas<sup>3</sup>

---

Laboratorio Taxonomía y Sistemática Vegetal. Departamento El Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, Delegación Coyoacán, Ciudad de México<sup>1</sup>; DEHA. CBS. UAM – X; <sup>2</sup>Jefa de Departamento de la Unidad Politécnica de Integración Social at Instituto Politécnico Nacional<sup>2</sup>, Docencia del Cecyt 15. E-mail: cabba1475@hotmail.com

---

En la actualidad el estudio de las plantas medicinales como un recurso importante de la Medicina Tradicional Mexicana, entra en una etapa de interés en el medio médico y científico, al replantear la utilidad y vigencia de la Herbolaria a nivel nacional e internacional, creando farmacopeas en todo el mundo. En México la primera obra es el “Códice de la Cruz-Badiano” escrito en 1522, por el médico indígena Martín de la Cruz. No sólo este conocimiento se ha perdido sino también nuestra lengua indígena, existen 62 grupos etnolingüísticos y el Náhuatl es el más utilizado en la parte sur del Centro de México. En nuestro país se estima que existen cerca de 31,000 especies de plantas vasculares, el Instituto Nacional Indigenista documentó 3,000 y el Herbario del IMSS 5,000 con usos medicinales, esto es el 16% de la riqueza florística. El objetivo de este trabajo es realizar un registro de las plantas medicinales, difundir el uso tradicional en la lengua náhuatl para su recuperación en la Cuenca del Valle de México y zonas aledañas. Se recopiló la información obtenida de servicios sociales de la región. Se registraron 132 especies de 106 géneros y 53 familias, las más representativas son las Asteráceas con 32 especies, 9 Lamiáceas, 8 Solanáceas, 5 Rosáceas, 4 Amarantáceas y Brassicáceas, las restantes con 3, 2 y 1 especie. La gran mayoría son utilizadas para problemas estomacales, respiratorios, sistema nervioso, entre otros. Es prioritario compilar el conocimiento de la flora medicinal de la región, para posteriores estudios y utilizarla lo más eficazmente posible, representando una opción más para el alcance de quien lo necesite. Por otro lado, su difusión en la lengua náhuatl preservará el conocimiento para las nuevas generaciones.

### MITOCHONDRIAL DIVERSIFICATION OF CHORTÍS HIGHLAND ANOLES (SQUAMATA: DACTYLOIDAE)

\*Erich P. Hofmann and Josiah H. Townsend

---

<sup>1</sup>Department of Biology, Indiana University of Pennsylvania, Indiana, Pennsylvania 15705–1081, USA; E-mail: e.p.hofmann@iup.edu

---

We used phylogenetic analyses of two mitochondrial loci to provide the first assessment of the evolutionary relationships, taxonomy, and biogeography of 101 samples of anoles from the highlands of the Chortís Block Biogeographical Province in Central America. Ingroup taxa represented populations assigned to three highland-associated divisions of the *Norops auratus* group: the *N. crassulus* subgroup, *N. laevis* subgroup, and *N. schiedii* subgroup. Both Bayesian and maximum likelihood analyses support the validity of these subgroup assignments for populations in the study area, and suggest that mountain ranges and intervening valleys have strongly influenced patterns of diversification. Our evidence suggests that there are at least five unnamed species-level lineages that are currently assigned to *N. crassulus* and *N. heteropholidotus*, and another potential undescribed lineage currently assigned to *N. laevis*. Two disputed taxa, *N. heteropholidotus* and *N. wermuthi*, are

supported as valid, as are the inclusion of *N. amplisquamosus* as a member of the *N. crassulus* subgroup, and *N. johnmeyeri* and *N. loveridgei* as members of the *N. schiedii* subgroup.

## REINTRODUCTION OF CAPTIVE-REARED PARROTS: SELECTING, TRAINING, AND RELEASING PARROTS FOR SUCCESSFUL REINTRODUCTIONS

Arelis Jhonson-Camacho and Thomas H. White, Jr.

---

U.S. Fish and Wildlife Service, Puerto Rican Parrot Recovery Program, Rio Grande, Puerto Rico; Tel: 787-360-1615; E-mail: arelisjohnson@hotmail.com, thomas\_white@fws.gov

---

The reintroduction of captive-reared or rehabilitated parrots into the wild has become an increasingly important conservation strategy for many such species, particularly those that are threatened or endangered. However, reintroduction success rates vary widely. We describe the process by which captive-reared Puerto Rican parrots (*Amazona vittata*) are selected, trained and subsequently released and monitored to insure maximum probability of success. Puerto Rican parrots are selected for release based on several criteria, such genetic composition, physical condition, and behavioral patterns. Parrots selected for release are subjected to a lengthy and rigorous training program to prepare them for life in the wild. Following release, parrots are provided supplemental food at feeding stations and are monitored via radio-telemetry in order to document movements and fates of individual birds. Our reintroduction process has resulted in high survival, site fidelity and flock cohesion, and the rapid formation of breeding pairs – all of which are critical for reintroduction success.

## ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y CRECIMIENTO EN TRES ESTADIOS SUCESIONALES

Juan Jose Cámara Moguel<sup>1</sup>, Luisa del Carmen Cámara Cabrales<sup>1</sup> y Patricia Negreros Castillo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio), Carretera Villahermosa-Cárdenas Km.0.5 entronque a Bosque de Saloya, Villahermosa, Tabasco, México; <sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Forestales (INIFOR), Universidad Veracruzana, Parque Ecológico “El Haya”, Col. Benito Juárez, C.P. 91070, A.P. 551, Xalapa, Veracruz, México. E-mail: sagitario\_1221@hotmail.com

---

Las selvas son lugares mega diversos, de los cuales se ha obtenido de ellas recursos y materias primas; México posee una tendencia a la desaparición de las selvas tropicales en las regiones cálidas húmedas del sur de la República Mexicana, por ello el estudio de su vegetación en sucesión es prioritario. Se determinó la diversidad arbórea en tres estados sucesionales (ES) y el crecimiento de ciertas especies forestales en el ejido laguna Kanà del Centro de Quintana Roo. Se usó la metodología propuesta por Gentry (1982) modificado para este estudio con línea de 100 m. de largo por 2 m de ancho, dividida en 10 secciones de 10 m cada una, en donde se censaron todos los individuos  $\geq$  a 1.30 m de altura sin importar el diámetro a la altura de pecho (DAP). En el ES 1 (1-3 años) se encontraron 29 familias y 3 desconocidas, de las cuales la familia Fabaceae fue la más dominante (10), seguida de las familias Asteraceae (4), Rubiaceae (4) y Sapotaceae (3). Para el ES 2 (4-7 años) se encontraron 36 familias y 1 desconocida, de las cuales la familia Fabaceae fue la más dominante (12), seguida por Asteraceae (4), Myrtaceae (4), Rubiaceae (3) y Sapotaceae (3). El ES 3 (8-12 años) se identificaron 36 familias y 2 desconocidas, de las cuales la familia Fabaceae fue la más dominante (12), las familias codominantes fueron Rubiaceae (5), Euphorbiaceae, Myrtaceae y Sapotaceae (4) y Malpighiaceae (3). Los índices

de diversidad de Shannon incrementaron del estado sucesional 1 al 3. El incremento medio anual fue significativamente diferente para el ES 1. Las especies pioneras (*Cecropia peltata*, *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba*, *Allophylus comina* y *Koanophyllon albicaulis*) presentaron rápido crecimiento en diámetro y altura.

## RELACIÓN LONGITUD-PESO DE *Rhamdia guatemalensis* Y *Rhamdia laticauda* EN UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE OAXACA, MÉXICO

Julián Caballero César Camilo<sup>1</sup>, Emilio Martínez Ramírez<sup>1</sup> y Rosa María Gómez Ugalde<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Área Acuicultura, Departamento de Investigación, CIIDIR Unidad Oaxaca I. P. N., Hornos N° 1003, Municipio Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, C. P. 71230; E-mail: kamilego@hotmail.com; emmartinez@ipn.mx; emartinr@hotmail.com; <sup>2</sup>ITVO, Ex Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. C. P. 71230. E-mail: rmgomez80@hotmail.com

---

*Rhamdia guatemalensis* y *R. laticauda* (Heptapteridae) son bagres o juiles de agua dulce endémicos de México. Estas dos especies son importantes por la función ecológica que realizan en las comunidades de peces dulceacuícolas y porque representan un importante recurso pesquero para las comunidades rurales ribereñas de los ríos de Oaxaca. Se conoce poco sobre la biología básica de ambas especies, además están amenazadas por la sobreexplotación, la contaminación e introducción de especies exóticas (*Oreochromis niloticus*). El objetivo de este estudio fue describir el tipo de crecimiento (isométrico ó alométrico) de sus poblaciones en el área oaxaqueña de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán en temporada de lluvias del año 2015, mediante la relación longitud-peso (RLP). Para la obtención de las muestras, con electropesca se realizó la colecta científica de peces en varias estaciones de muestreo, siguiendo un muestreo estratificado. Se obtuvo un total de 76 y 103 individuos de *R. guatemalensis* y *R. laticauda*, respectivamente que se transportaron al Laboratorio de Ictiología y Acuicultura del CIIDIR, Unidad Oaxaca. La longitud estándar (LE) en mm y peso total húmedo (PT) en g de las muestras, se midió con vernier digital (Digimatic) y balanza electrónica (Sartorius), correspondientemente. Las RLP fueron calculadas, utilizando la ecuación  $\log PT = \log a + b \log LE$ , donde (a) es constante y (b) es la pendiente de la regresión lineal, realizada la relación los datos atípicos fueron removidos. Para verificar si (b) fue significativamente diferente del valor isométrico ( $b=3$ ), se realizó la prueba t de Student ( $\alpha = 0.05$ ). Dicha prueba indicó un crecimiento alométrico negativo para *R. guatemalensis* ( $b = 2.61$ ;  $t = -5.761$ ;  $p < 0.05$ ) y *R. laticauda* ( $b = 2.74$ ;  $t = -2.936$ ;  $p < 0.05$ ), es decir, llegan a ser menos pesados para su longitud conforme incrementan en talla, según esta temporada muestreada y área de estudio.

## TIEMPO DE ECLOSIÓN DE HUEVOS EN DIAPAUSA III DEL PEZ ANUAL *Millerichthys robustus* Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE

José Ángel Labastida-Valerio<sup>1</sup>, Andrés Sotelo-Viveros<sup>1</sup> y Miguel Ángel Mosqueda-Cabrera<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología; <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Costera y Pesquerías, Departamento El Hombre y su Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, Delegación Coyoacán, D.F. México. E-mail: biodiversidadyrecursos@gmail.com

---

Los peces anuales se han adaptado a los cuerpos de agua temporales mediante diapasas embrionarias, DI, DII y DIII, que retardan el desarrollo y/o se enfrentan a condiciones adversas del ambiente. Por ejemplo, la DIII se presenta antes de la eclosión después de que el embrión está



completamente desarrollado y el hábitat no tiene agua; la eclosión ocurre una vez que el hábitat se encuentra lleno. Para evaluar el tiempo de eclosión de huevos en DIII se utilizaron 349 huevos de *Millerichthys robustus* (con 23-45 días de arresto) provenientes de seis parejas nacidas en laboratorio. La eclosión de los huevos se estimuló con agua de los reproductores y substrato del nido, y fue monitoreada en diferentes momentos. El mayor porcentaje de eclosión se presentó inmediatamente (antes de las 24 horas) al estímulo, 60-100(90); en 7/12 repeticiones la eclosión fue del 100%; y una semana después el resto de los huevos (10%) eclosionaron. Nuestros resultados coinciden con lo observado en peces anuales del género *Austrolebias* en Argentina, la eclosión de los huevos ocurre en un solo evento (una sola cohorte) y no se registraron tallas distintas en el cuerpo de agua que se pudieran relacionar con una variación en el tiempo de eclosión. Por otra parte, se ha documentado que el pez anual africano *Notobranchius furzeri* presenta una variación en el tiempo de eclosión relacionada a una adaptación ante la imprevisibilidad del ambiente. Concluimos que la poca variación en el tiempo de la eclosión de *M. robustus* obedece a variaciones ambientales bien definidas del hidropériodo. Por lo tanto, una eclosión diferenciada obedece a un ambiente muy cambiante en lapsos de tiempo muy cortos, mientras que una eclosión de un solo evento obedece a un hidropériodo bien definido en lapsos de tiempo largos.

## NUEVOS REGISTROS Y ESPECIES DE ESCARABAJOS LONGICORNIOS (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ Y LA REGION NORESTE DE SUDAMÉRICA

Alfredo Lanuza-Garay

---

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Departamento de Zoología, Colón, Panamá; Smithsonian Tropical Research Institute, Punta Galeta Marine Laboratory. 0843-03092, Panamá, Panamá. E-mail: alfredo.lanuza26@gmail.com

---

La familia Cerambycidae en la actualidad comprende alrededor de 35,000 especies descritas, siendo de los grupos de escarabajos más abundantes y diversos, especialmente en los trópicos, encontrándose tanto en zonas secas como húmedas, hasta los 4000 msnm. En los últimos años se han realizado esfuerzos importantes respecto a la diversidad de especies y su distribución a lo largo de la región tropical, aun así, cada año se registran nuevas especies. Aquí, presentamos los resultados de investigaciones en la República de Panamá, así como en la región caribeña de Colombia y la amazonia venezolana, contabilizando 27 nuevos registros. Las siguientes especies se reportan para Panamá: *Anisopodus varius* Melzer, 1935 (Lamiinae: Acanthocinini), *Cobelura wappesi* Corbett, 2004 (Laminae: Acanthocinini), *Cobelura lorigera* Erichson, 1847 (Lamiinae: Acanthocinini), *Leptostylus pilula* Bates, 1880 (Lamiinae: Acanthocinini), *Lepturges proximus* Melzer, 1934 (Lamiinae: Acanthocinini), *Helvina laguginosa* (Bates, 1865) (Lamiinae: Agapanthiini), *Carterica pygmaea* Bates, 1881 (Lamiinae: Colobotheni), *Cylicasta nysa* Dillon & Dillon, 1946 (Lamiinae: Onciderini), *Criodion cinereum* (Olivier, 1795) (Cerambycinae: Cerambycini), *Criodion tuberculatum* Gahan, 1892 (Cerambycinae: Cerambycini); para Colombia: *Megapsyrassa xestioides* (Bates, 1872) (Cerambycinae: Elaphidiini); y para Venezuela: *Ambonus electus* (Gahan, 1903) (Cerambycinae: Elaphidiini), *Eusapia guyanensis* Huedepohl, 1988 (Cerambycinae: Hesperophanini), *Acyphoderes abdominalis* (Olivier, 1795) (Cerambycinae: Rhinotragini), *Isthmiade ichneumoniformis* Bates, 1870 (Cerambycidae: Rhinotragini), *Drychateres bilineatus* (Olivier, 1795) (Cerambycinae: Trachyderini), *Polyschisis rufitarsalis* Waterhouse, 1880 (Cerambycinae: Trachyderini) *Carphina petulans* (Kirsch, 1875) (Lamiinae: Acanthocinini), *Lepturges zonula* Monné, 1976 (Lamiinae: Acanthocinini), *Oreodera albata* Villiers, 1971 (Lamiinae: Acanthoderini),



*Psapharochrus chrysopus* (Bates, 1861) (Lamiinae: Acanthoderini), *Estola fratercula* Galileo & Martins, 1999 (Lamiinae: Desmiphorini), *Oncideres cephalotes* Bates, 1865 (Lamiinae: Onciderini), *Polyrhaphis spinosa* (Drury, 1773) (Lamiinae: Polyrhaphidini), *Nicias alurnoides* (Thomson, 1857) (Prioninae: Anacolini) y *Ialysus tuberculatus* (Olivier, 1795) (Prioninae: Macrotomini), lo que permite ampliar su distribución conocida y dos especies aún no descritas para la ciencia de los géneros *Blabia* (Laminae: Desmiphorini) para Panamá y *Mundeu* (Lamiinae: Acanthoderini) para Venezuela, respectivamente.

### **ESPECIES DE *Megacerus* (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) ASOCIADOS A *Merremia umbellata* (CONVOLVULACEAE) EN TABASCO, MÉXICO**

María Trinidad López-López, Alejandra Javier-Castillo, Aracely de la Cruz-Pérez y Manuel Pérez-de la Cruz

---

Laboratorio de Entomología y Fitopatología, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas, Km 0.5 S/N entronque Bosques de Saloya, C.P. 86000, Villahermosa, Tabasco, México; E-mail: matlop1019@gmail.com, ale\_sagit\_84@hotmail.com, arace\_lycp@hotmail.com; perezmandoc@hotmail.com

---

Los brúquidos son un grupo de insectos que se caracterizan por alimentarse en sus estados inmaduros de las semillas de alrededor de 34 especies de plantas, en su mayoría leguminosas, sin embargo, la relación de las especies del género *Megacerus* se restringe únicamente a la familia Convolvulaceae, ya que existen estudios que sugieren un trasfondo coevolutivo de esta relación. En el estado de Tabasco, se tienen registros de 54 especies de convolvuláceas, siendo *Merremia umbellata* la especie con mayor distribución en el estado, ya que se ha reportado su presencia en los 17 municipios de Tabasco. En 2013 se reportan cuatro especies de *Megacerus*, sin embargo, no se registró ninguna asociación de esta planta con este género de insectos, por lo que el presente estudio tiene el objetivo de conocer las especies de *Megacerus* asociados a las semillas de *Merremia umbellata* en el estado de Tabasco y de esta manera contribuir al conocimiento de esta interacción biológica. Para esto se llevó a cabo la recolección de frutos secos de *M. umbellata* y se colocaron el bolsas de papel hasta observar la emergencia de los insectos, que posteriormente fueron montados e identificados. Se recolectaron 110 muestras de semillas de *M. umbellata*, de las cuales solo se observó la emergencia de insectos en 42 muestras; de las que se obtuvo un total de 399 *Megacerus* de 3 especies, la más abundante fue *M. alabani* (79.94%), seguida de *M. cubiculus* (19.54%) y *M. tricolor* (0.50%). En base a nuestros resultados reportamos a *M. umbellata* como nuevo hospedero del género *Megacerus* y con ello ampliamos el conocimiento acerca de la relación de este género de insectos y esta familia de plantas en el estado de Tabasco.

### **ENDANGERED *Lepus flavigularis* PREFERENCES TO ESTABLISH ITS FEEDING AND RESTING SITES ON PASTURE WITH CATTLE PRESENCE**

Alma Luna-Casanova<sup>1</sup>, \*Tamara Rioja-Paradela<sup>2</sup>, Laura Scott-Morales<sup>1</sup> and Arturo Carrillo-Reyes<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera Panamericana km 145 s/n, Linares, Nuevo León 67710, México; <sup>2</sup>Sustentabilidad y Ecología Aplicada, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente s/n, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 29039, México; <sup>3</sup>Oikos: Conservación y Desarrollo Sustentable, A.C. Calle Bugambillas, No. 5 Colonia Bismark, San Cristóbal de las Casas, Chiapas 29267, México. E-mail: \*tamararioja@gmail.com

---

*Lepus flavigularis* Wagner 1844 (Tehuantepec jackrabbit), a species endemic to southern Oaxaca in Mexico, is currently considered as the jackrabbit in greatest danger of extinction worldwide. In the locality of Santa María del Mar in Oaxaca, it inhabits open pastures, sharing habitat with domestic cattle (*Bos taurus*). Understanding interspecific relationships is of great importance to the establishment of appropriate management plans. We record radio-tagged and no radio-tagged jackrabbits that established their resting and feeding sites on pastures with presence and absence of cattle and a compositional analysis of habitat preference were conducted. This paper reports for the first time the preference of *L. flavigularis* to establish feeding ( $\lambda = 0.8010$ ,  $P = 0.0020$ ) and resting sites ( $\lambda = 0.6605$ ,  $P = 0.016$ ) in the pasture with the presence of cattle. Selection of these sites could be attributed to the fact that the presence of cattle can function as an alarm system against possible predators, while the cattle grazing could itself promote palatable species of Poaceae that form part of the diet of this leporid. This information is key to the establishment of future management plans for both species and their ecosystem; we recommend the inclusion of domestic cattle always under proper management scheme that takes into account the grazing capacity.

### **MACROMAMÍFEROS TERRESTRES PRESENTES EN DIFERENTES TIPOS DE HÁBITAT DE LA PENÍNSULA DE OSA, COSTA RICA: UNA METODOLOGÍA DE CÁMARAS-TRAMPA**

Virna Morán<sup>1,2,3</sup>, Kimberly Freid<sup>2</sup> y José Salgado<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Greifswald University; E-mail: vm152045@uni-greifswald.de; <sup>2</sup>Princeton University; E-mail: k.freid@princeton.edu; <sup>3</sup> Universidad de El Salvador; E-mail: chepezzalgado@gmail.com

---

Los mamíferos terrestres desempeñan importantes funciones en la regulación de ecosistemas y servicios forestales, sin embargo, son uno de los grupos más vulnerables y amenazados por las actividades humanas y al mismo tiempo contiene algunas de las especies más difíciles de detectar y por lo tanto, poco estudiadas, especialmente en los trópicos. Se hace cada vez más urgente obtener información sobre la ecología de las especies, sus poblaciones y comunidades. Las cámaras-trampa ofrecen una técnica no invasiva rentable para obtener datos sólidos cuantitativos y cualitativos sobre las especies que, debido a sus hábitos, son difíciles de evaluar con otros métodos. Este estudio empleó esta técnica para tratar de entender cómo los mamíferos terrestres utilizan los diferentes hábitats de Bosque Primario (BP), Bosque Secundario (BS) y Antiguas Plantaciones forestales (PL), en un área creada como corredor biológico para estas especies entre el el Parque Nacional Corcovado y el Este de la Península de Osa, la cual posee alrededor del 2,5% de la biodiversidad del mundo. Tomamos muestras de 960 noches de cámara-trampa y se obtuvieron 413 capturas de mamíferos. El número de especies fue más alto en el BP; y mayor en PL que en BS; en contraste, la tasa de captura, en BS fue más alta que en PL. La especie más común fue *Dasyprocta punctata*, mientras que las más raras fueron *Leopardus pardalis*, *Eira barbara*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Procyon lotor* y *Philander opossum*. Esta investigación es uno de los primeros estudios sobre mamíferos de la Península y es un punto de partida para generar información detallada sobre el uso de hábitat y para entender cómo el corredor entre las áreas privadas y el Parque Nacional Corcovado está siendo utilizado por los mamíferos; así contribuir a su conservación, y a la de otras regiones tropicales con características ecológicas comunes.

## CONDICIONES MICROCLIMÁTICAS, DISTRIBUCIÓN DE LAS COLONIAS Y ESPECIES DE QUIRÓPTEROS QUE INTEGRAN LAS CUEVAS DE CHILIBRE-CHILIBRILLO EN PANAMÁ

Orlando A. Garcés

---

Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá. E-mail: orlgarces21@gmail.com

---

Debido a sus hábitos de vida los murciélagos tienen un papel fundamental dentro de los ciclos ecológicos locales y regionales, por tanto tienen una gran importancia en la economía humana, ya sea de forma directa o indirecta; además son buenos indicadores ambientales ya que son sensibles a la deforestación, fragmentación de bosques y la intervención de cuevas, debido a que disminuye su diversidad de especies y el tamaño de su población en áreas afectadas, dicho esto los estudios de las cuevas son importantes pues proveen refugios con temperatura y humedad específicas para los murciélagos. Las cuevas de Chilibre-Chilibrillo, se encuentran al norte de la zona metropolitana de Panamá dentro los límites de las subcuencas hidrográficas de los ríos Chilibre y Chilibrillo del Canal de Panamá. Este estudio tiene como objetivo determinar las especies que integran la cueva, sitios de percha y condiciones microclimáticas debido a que la selección de los sitios de percha así como de condiciones microclimáticas adecuadas es de vital importancia entre los murciélagos, ya que pasan la mayor parte del día descansando en sus refugios diurnos. Su importancia se ha manifestado en varias especies de murciélagos que muestran preferencias por temperaturas y/o humedades específicas en sus sitios de descanso. Los muestreos se realizaron dos veces al mes, por cuatro meses, durante las 06:00 a 19:00 h. En las diferentes secciones de la cueva se tomaron los datos de temperatura, humedad relativa y se identificaron las colonias de las especies de murciélagos mediante observación y captura con redes de mano modificadas. Se encontraron cuatro especies correspondientes a tres géneros de la familia Phyllostomidae. La especie *Phyllostomus hastatus* presentó el mayor número de individuos, mientras la especie *Carollia perspicillata* presentó el mayor número de colonias.

## DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TORTUGAS MARINAS EN LA PLATAFORMA DE YUCATÁN, MÉXICO

Erika Betzabeth Palafox-Juárez, Sandra Gallegos Fernández, María de los Ángeles Liceaga-Correa y Eduardo Cuevas

---

Centro de Investigación y de Estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso, C. P. 97310, Mérida, Yucatán, México. E-mail: betzafox@gmail.com; sagafe18@gmail.com; maria.liceaga@cinvestav.mx; amir.cuevas@gmail.com

---

El estudio de grandes vertebrados marinos en sus hábitats oceánicos y costeros requiere de estrategias particulares para la obtención de datos demográficos y ecológicos, entre otros. Los conteos de individuos desde plataformas marinas y aéreas son herramientas utilizadas para evaluar su distribución espacial y temporal. De particular interés son las tortugas marinas como especies prioritarias para la conservación, para las cuales el conocer sus densidades y distribución espaciotemporal es clave en las estrategias de recuperación de sus poblaciones. El objetivo de este estudio fue evaluar la densidad y abundancia de tortugas marinas en la Plataforma de Yucatán. Se realizaron conteos de tortugas marinas desde buques oceanográficos y de la Secretaría de Marina Armada de México, utilizando el método de análisis de muestreo a distancia en transectos lineales, en campañas realizadas desde agosto 2015 a febrero 2016. Se realizaron conteos en 1,278 km

recorridos con un total de 94 horas, para completar 16 transectos efectivos de observación durante seis campañas de trabajo. Se contabilizó un total de 30 individuos de tortugas marinas, principalmente adultas de la especie *Chelonia mydas*, y en menor proporción *Eretmochelys imbricata*, lo que representó una abundancia de 0.024 ind/km lineal. La mayor abundancia se registró en agosto de 2015 con 0.05 ind/km lineal y disminuyó hasta 0.002 ind/km lineal, de noviembre 2015 a febrero 2016. La densidad de tortugas marinas estimadas en el área fue de 9.66E-08 ind/km<sup>2</sup> (13.78% CV), con una probabilidad del 24% de observar un individuo. Las densidades obtenidas son comparables con los rangos reportados para este grupo en el Pacífico Mexicano. Esta información representa la línea base para estimaciones de densidades de tortugas marinas en el sur del Golfo de México, siendo el primer reporte de esta naturaleza para la Plataforma de Yucatán.

## LACERTILIOS DE UN PARCHE DE BOSQUE SECO TROPICAL EN LA ZONA PARACENTRAL DE EL SALVADOR

José Nicolás Pérez García

---

Candidato a Licenciado en Biología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. E-mail: perezjose2493@gmail.com

---

Se estudió la comunidad de lacertilios en un parche de bosque seco tropical (13°31'40.07" N y 88°57'24.14" W) en el municipio de Santiago Nonualco, La Paz. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad, abundancia y dominancia de esta comunidad de saurios, como indicadores de la salud de esa área relictual, considerando que se encuentra amenazada por el avance de la frontera agrícola. El área se ubica en la planicie costera a 150 msnm, comprende 30 ha de extensión y está rodeada por cultivos de granos básicos, caña de azúcar y pastizales; la temperatura promedio anual es de 25 °C, humedad relativa de 78% y la precipitación de 1800 mm. La fase de campo se realizó, de enero a marzo de 2016, se trazaron 4 transectos de 200 m de longitud y se usó la técnica de búsqueda intensiva. El horario de muestreo fue de 8:00 a 12:00 h y de 14:00 a 17:00 h. Se registraron un total de 33 individuos distribuidos en 6 especies de lacertilios. Se determinó una representatividad del muestreo del 80% de las especies estimadas. Las especies más abundantes fueron: *Ameiva undulata* y *Aspidoscelis deppi*, contrariamente *Anolis serranoi* y *Anolis sericeus* presentaron la menor abundancia. En general, esta comunidad de saurios presenta una baja diversidad ( $D_{mg} = 1.43$  y  $H' = 1.5$ ), con una considerable dominancia y equidad de especies ( $D = 0.41$  y  $J' = 0.59$ ). Aunque estas especies son propias de zonas perturbadas con facultad de tolerar situaciones desfavorables, la mayor abundancia se encontró en la zona de borde, hacia el interior del bosque, evidenciando que la tala de dicho bosque para cultivo de granos básicos y pastizales, pone en riesgo la distribución de estas especies, por la modificación o pérdida de los microhábitats.

## PLANTAS ACUÁTICAS UTILIZADAS EN EL ACUARISMO EN EL MUNICIPIO DE CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO

Luz Natalia Jiménez Vega<sup>1</sup> y Jaime Raúl Bonilla-Barbosa<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Maestría en Manejo de Recursos Naturales, <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobotánica, Departamento de Biología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209. Cuernavaca, Morelos. E-mail: emitali@hotmail.com, bonilla@uaem.mx

---

El conocimiento y conservación de los recursos biológicos de México son de interés por sus principales bienes y servicios ambientales que brindan. México es un país megadiverso, debido a su ubicación geográfica y amplio mosaico de climas por lo que se tiene una de las floras fanerogámicas más diversas del mundo. Se estiman alrededor de 250,000 a 300,000 especies para el planeta y aproximadamente el 10% están representadas en México, de las que cerca del 60% son endémicas. Las plantas acuáticas, hidrófitas, o macrófitas, forman parte de este grupo de fanerógamas que tienen diversas funciones ecológicas, económicas y sociales. En México, como en otras regiones del mundo, los ecosistemas acuáticos han recibido escasa atención, no sólo en materia de conservación sino también en cuanto al conocimiento de su biodiversidad y estado de amenaza actual. Se han registrado 240 especies incluidas en 106 géneros y 62 familias, de las que 227 son nativas y 13 introducidas, lo que representa el 24% del total de las plantas acuáticas estimadas para México, incluyendo 8.3% de endemismo. En este sentido, esta investigación tiene como objetivo identificar aquellas especies de plantas acuáticas utilizadas para la venta en acuarios del municipio de Cuernavaca, Morelos, México. El método empleado para esta investigación consistió en visitar cada uno de los establecimientos en los que se expenden organismos para acuarios en el municipio, y a través de una breve entrevista estructurada, posteriormente, se adquirieron ejemplares para poder identificarlos y proceder a su herborización. Estos ejemplares son depositados en el Herbario de la Universidad de Morelos HUMO de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Se han registrado 17 especies, de las cuales cinco son introducidas y 12 son trasladadas. Lo anterior indica que se están introduciendo y trasladando especies de plantas acuáticas potenciales como invasoras.

## **EVALUACIÓN RÁPIDA DE AVES EN “FINCA LAS ALTURAS DE COTÓN”, COSTA RICA**

Gerardo Ceballos<sup>1</sup>, Greta Cerecedo-Palacios<sup>1</sup>, Andrés García<sup>2</sup>, José F. González-Maya<sup>1</sup>, Lourdes Martínez<sup>3</sup>, Jesús Pacheco<sup>1</sup>, \* Adriana Portillo-Hernández<sup>4</sup>, Steven Sevillano<sup>5</sup> y Paulina Vázquez y Horacio Zeballos<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre. Instituto de Ecología. Universidad Autónoma de México, DF. México; <sup>2</sup>Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, Jalisco, México; <sup>3</sup>Center for Ocean Health, University of California Santa Cruz; <sup>4</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, Final 25 Av. Norte, San Salvador, El Salvador; <sup>5</sup>Department of Natural Resources y The Cornell Lab of Ornithology; <sup>6</sup>Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables, Pontificia Universidad Católica del Perú

---

Los bosques primarios, principalmente los bosques tropicales húmedos incluyen algunos de los ecosistemas más diversos, contribuyendo a un amplio funcionamiento del ecosistema, por lo que su estudio tiene gran relevancia para la conservación de especies. La Finca “Las Alturas de Cotón” se ubica en la zona de amortiguamiento de la Reserva de La Biosfera La Amistad, en Costa Rica. Cuenta con un bosque tropical húmedo con alta heterogeneidad climática, altitudinal y ecosistémica que favorece una alta diversidad de aves, quienes juegan un papel ecológico fundamental para el mantenimiento estructural del bosque. Se encuentra a 1,500 msnm y con 15,000 ha, es considerada la segunda reserva más biodiversa de Costa Rica. Es además, un predio dedicado a la conservación que funciona como un importante corredor biológico. La evaluación rápida se llevó a cabo utilizando conteo por puntos, redes de niebla e implementando las listas de acumulación de especies “MacKinnon”. Se registraron 91 especies representadas en el 56.8% del total potencialmente observadas de acuerdo a los estimadores CHAO2 y ACE, lo que significa que 160 especies podrían estar presentes en la zona. Se encontró una riqueza 40% mayor dentro del bosque, disminuyendo en proximidad a los potreros. Las aves más frecuentes en el bosque fueron *Brotogeris jugularis*, *Pionus senilis*, *Ramphastos swainsoni* y varios representantes de la familia Trochilidae. En el área de potrero

destacaron *Columba nigrirostris*, *Zonotricha capensis*. En el área de transición entre ambos ecosistemas, resaltaron varios representantes de la familia Tyrannidae. La región es fundamental para la conservación de la diversidad biológica regional, por lo que elementos de evaluación faunística rápida como los utilizados en este estudio son de gran relevancia.

## **RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN EL ECOPARQUE EL ESPINO, EL SALVADOR**

\*Adriana Portillo Hernández<sup>1</sup> y Walter Méndez Rivera<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, Final 25 Av. Norte, San Salvador, El Salvador. E-mail: adrimh@msn.com; <sup>2</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, Final 25 Av. Norte, San Salvador, El Salvador. E-mail: wemr123@yahoo.com

---

Los parques ecológicos son sitios importantes para la conservación de avifauna debido a que pueden albergar una gran diversidad de especies, también son usados como espacios de alimentación y descanso durante el periodo migratorio. En El Salvador, El Ecoparque El Espino ubicado en las faldas del volcán de San Salvador (IBA), entre los 950-1200 msnm es uno de los pocos sitios en la zona central del país que conserva una cobertura boscosa, definida en su mayoría por cafetal y pequeños remanentes de bosque seco. A pesar de la presencia antropogénica se han observado en el área diversidad de fauna vertebrada. Entre los meses de marzo a mayo del 2015 se caracterizó la riqueza y abundancia de aves del Ecoparque El Espino, aplicando el método de conteo por puntos de radio limitado (25 m) en transecto lineal. Se registraron en total 14 órdenes, 29 familias y 91 especies representadas por 1,111 individuos. De estas, 61 especies están catalogadas como Residentes, 26 como Migratorias, 3 que comparten ambas categorías y una especie migratoria reproductora. Además se encontraron dos especies de importancia para la conservación expuestas en el listado oficial de aves del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Se sometieron los datos a rarefacción y los índices basados en riqueza y abundancia (Margalef, Shannon) indican un ambiente con alta diversidad ( $D_{mg}= 12.83$ ;  $H'=3.7$ ) y una baja dominancia (Simpson)  $\lambda=0.04$ .

## **INVENTARIO DE GASTROPODA EN LA COSTA ARRIBA DE LA PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ**

Rolando Rodríguez<sup>1</sup> y Shareyka Hernandez<sup>2</sup>

---

<sup>1,2</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Área de Biología Ambiental; E-mail: roly\_47@live.com; shareyka\_@hotmail.com

---

Los Gasterópodos son el grupo más diversos de los moluscos. A nivel mundial se han descrito alrededor de 45,000 especies entre organismos extintos y actuales. En Panamá, los estudios sobre los moluscos gasterópodos son relativamente escasos, centrándose primordialmente en especies de valor comercial en particular en la costa del Caribe. Con el objetivo de determinar la riqueza y abundancia de gasterópodos en la costa del caribe. Se realizó un inventario de este taxón en 3 playas de la costa arriba de la provincia de Colón entre los meses de enero a febrero del año 2015. Las técnicas utilizadas fueron observación directa y búsqueda intensiva en transectos lineales de la playa en el área de intermarea y zona de borde, el esfuerzo de muestro fue una visita mensual a cada playa en horario de 12:00 pm a 5:00 pm. Para la determinación de especies se utilizaron diferentes claves



taxonómicas de la región, aquellas especies que eran difícil determinación se compararon con especies tipo del museo de malacología de la universidad de panamá. Se determinó la abundancia relativa tomando en cuenta la cantidad de individuo por unidad de muestro por hora de observación. Se colectaron 369 especímenes, pertenecientes a 34 especies, 25 géneros y 19 familias. Las familias más abundantes fueron Fissurellidae con 36 individuos, seguida por Littorinidae con 25 individuos. Se recomienda nuevos estudios para determinar el estado de conservación, uso y aprovechamiento de estos gasterópodos en esta región.

## VARIABILIDAD GENÉTICA DE ORGANISMOS FUNDADORES DE *Dermatemys mawii* EN LA GRANJA NACAJUCA DEL ESTADO DE TABASCO

\*Liliana Sánchez-de los Santos, Julia María Leshner-Gordillo, Manuel Ignacio Gallardo-Álvarez, Claudia Elena Zenteno-Ruiz y Guadalupe Gómez-Carrasco

---

<sup>1</sup>Centro de Investigación para la Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Tropicales (CICART) de la DACBiol; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque Bosques de Saloya; Villahermosa, Tabasco Código Postal: 86039. Villahermosa, Tabasco, México. \*E-mail: lily.qa@outlook.com

---

*Dermatemys mawii* se encuentra en peligro de extinción por la caza desmedida y reducción de su hábitat que le han llevado al límite de su supervivencia, por lo que se han creado centros de manejo para su conservación (UMAs) y posible reintroducción en áreas naturales. Sin embargo, las poblaciones de las UMAs, presentan problemas en la fecundidad, reducción del tamaño de las crías por la pérdida de variabilidad genética y la fijación de ciertos alelos recesivos deletéreos, probablemente por la alta consanguinidad. Las herramientas moleculares brindan una alternativa para diagnosticar el estado genético en el que se encuentran las poblaciones cautivas. Se investigó la variabilidad genética en los individuos fundadores de *D. mawii* en la granja de tortugas dulceacuícolas del Estado de Tabasco. La extracción de ADN se realizó por el método de Sales y por descalcificación de caparazón. Se utilizaron ocho Microsatélites, los cuales mostraron polimorfismo. La heterocigosidad observada ( $H_o$ ) promedio fue de 0.221; dos locus mostraron una alta  $H_o$  con valores de 0.750 y 0.778, respectivamente; una baja  $H_o$  se obtuvo en cinco de los locus con valores de 0 así mismo estos locus tuvieron un elevado valor del índice de fijación (1.000). El índice de fijación promedio de los individuos fundadores fue elevado (0.632). El dendograma de similitud mostró que los organismos fundadores se encuentran muy emparentados y conforman 3 grupos genéticos principales. Concluimos que los individuos presentan una baja diversidad genética y muestran endogamia; esta estructura genética se debe probablemente al evento de cuello de botella que han experimentado las poblaciones silvestres de donde fueron tomados los individuos fundadores la granja, además la captura de los individuos en un mismo sitio incrementó la probabilidad de atrapar tortugas emparentadas para fundar la UMA.



**PARASITISMO DE *Whitfieldiellus variegatus* (MARSH) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE),  
SOBRE *Tybalmia ianthe* DILLON & DILLON (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) EN EL  
PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ**

\*Alonso Santos Murgas<sup>1</sup>, Óscar G. López Ch.<sup>2</sup> y Alfredo E. Lanuza G.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Fondo Darién. <sup>1</sup>Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología. <sup>1</sup>Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Programa Doctoral en Ciencias Naturales con Énfasis en Entomología, Universidad de Panamá. <sup>1,2</sup>Grupo para la Educación y Manejo Ambiental Sostenible (GEMAS). Apartado postal 0824-00021 Panamá, República de Panamá. <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudio de la Salud. <sup>3</sup>Centro Regional Universitario de Colon, Universidad de Panamá; E-mail: alonso.santos@up.ac.pa

---

Esta investigación tuvo como propósito determinar la Biología, ecología y comportamiento parasítico de *Whitfieldiellus variegatus* sobre escarabajos de la familia Cerambycidae en el Parque Nacional Darién. Esta Investigación se realizó en la provincia de Darién, Pinogana, Real de Santa María; Serranía del Pirre y dentro de los límites del Parque Nacional Darién. El muestreo se realizó los días 18-28 de abril de 2015; en las coordenadas geográficas N 08°01'10.8"; W 077°43'56.3" a 83 msnm. Se realizaron observaciones biológicas por ocho días continuos para observar el comportamiento parasítico; las observaciones iniciaban a las 8:00 am y culminaban a las 5:00 pm, haciendo un total de 72 horas de observaciones en campo. Se realizaron colectas manuales con redes entomológicas y se realizaron colectas de estadios inmaduros del parasitoide y hospedero para observar ciclos de vida de ambos grupos y comportamiento. Cinco hembras *Whitfieldiellus variegatus* insertando sus oviposidores en agujeros pequeños de 1-1.5 mm de diámetro, en tronco de madera caída de *Inga* sp. de 12 m de largo, fueron observado. Es la segunda evidencia de comportamiento en donde se corrobora la sugerencia, basada en elementos morfológicos, que avispas con aguijones extremadamente largos, para parasitar a sus hospederos bien ocultos dentro de la madera, como los que presentan otros parasitoides en donde no perforan la madera; sino que introducen su ovipositor a través de grietas, túneles o utilizan el orificio que abrió sus hospederos para depositar los huevos sobre la madera y así llegar a su anfitrión, como ha sido el caso de *Whitfieldiellus variegatus* para parasitar las larvas de *Tybalmia ianthe*. Concluimos que *Tybalmia ianthe* es el hospedero de *Whitfieldiellus variegatus*. También que *W. variegatus* utiliza los estadios larvarios de *T. ianthe* para parasitarlas, colocándole sus huevos externamente en la parte dorso-lateral del cuerpo de la larva.

**EFFECTO DE LA PROLONGADA ÉPOCA SECA 2015-2016 EN LA DIVERSIDAD Y  
ABUNDANCIA DE ESPECIES DE ABEJAS EUGLOSSINI, EN EL PARQUE NACIONAL  
DARIÉN, PANAMÁ**

\*Alonso Santos Murgas<sup>1</sup> y Óscar G. López Ch.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Fondo Darién. <sup>1</sup>Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología. <sup>1</sup>Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Programa Doctoral en Ciencias Naturales con Énfasis en Entomología, Universidad de Panamá. <sup>1,2</sup>Grupo para la Educación y Manejo Ambiental Sostenible (GEMAS). Apartado postal 0824-00021 Panamá, República de Panamá. <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudio de la Salud; E-mail: alonso.santos@up.ac.pa

---

Esta investigación tiene como propósito determinar como la diversidad y abundancia de las especies de euglossini fueron afectas por la prolongada época seca 2105-2016 en el Parque Nacional Darién, específicamente en los bosques semicaducifolio de tierras bajas. Esta Investigación se realizó en la provincia de Darién, Pinogana, Real de Santa María; Serranía del Pirre y en zona de amortiguamiento del Parque Nacional Darién, comunidades de Pirre 1 y Piji-basal. Los muestreos se realizaron los días 20-28 abril y; 11-18 noviembre 2015 y 30 marzo-05 de abril 2016. Los estratos muestreados fueron: sotobosque (1.5 m) y dosel (20-25 m). Las abejas fueron capturadas usando dos tipos de muestreo: 12 trampas McPhail con Aceite de Eucalipto como atrayente, instaladas a dos diferentes alturas; tres trampas a 1.5 m (sotobosque) y tres a 20-25 m (dosel) en ambas zonas. Las colectas manuales consistió en un transepto de cuatro diagonales (zig zag) con hilo pabilo, de extremo a extremo de cada árbol, a una altura de 1.70 a 2 metros del suelo; utilizando cinco atrayentes químicos (eucalipto, salicilato de metilo, lavanda, aceite de clavo y vainilla) impregnados en algodón. Se colectaron un total de 593 especímenes, de las cuales 468 espécimen fueron colectados durante el 2015, correspondiente a 24 especies; 125 especímenes durante el 2016 correspondiente a 14 especies; observamos una drástica disminución de especies y abundancia desde finales del 2015 e inicio del 2016. Las especies más abundantes durante el 2015 fueron *Euglossa imperialis* (163), *Euglossa crassipunctata* (55) y *Euglossa deceptrix* (43); en el 2016 fueron *Euglossa crassipunctata* (32) y *Euglossa tridentata* (27) resultados muy diferente a años anteriores. En conclusión la diversidad y abundancia de abejas de las orquídeas en el PND se vio afectada grandemente por la prolongada época seca; adicional otro factor que influyó fue las continuas y excesivas quemadas de pastizales que se realizaban en áreas contiguas a la zona de amortiguamiento del PND.

## **RIQUEZA DE QUIRÓPTEROS EN EL CAMPUS DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN, MÉXICO**

Celia Isela Sélem Salas, Juan Chablé Santos, Alejandro Suárez Galaz, Roger Zetina Muñoz y Mirna Erendira Estrella Martínez

---

<sup>1</sup>Departamento de Zoología. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil. A. P. 4-116 Itzimmá. Mérida, Yucatán, México; E-mail: ssalas@correo.uady.mx; mirna.estrella@correo.uady.mx

---

El establecimiento de las áreas naturales protegidas es una de las principales estrategias para la conservación de la biodiversidad, sin embargo, no siempre se conoce la diversidad que ellas albergan, lo cual es esencial para evaluar la efectividad de éstas para mantener la biodiversidad. Con el fin de contribuir al conocimiento de la biodiversidad, este trabajo tuvo como objetivo determinar la riqueza de quirópteros en el campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán, como parte de la Reserva Ecológica de Cuxtal, constituyendo el primer estudio de este tipo que se realiza en el área. Se realizaron dos muestreos de dos días en los meses de octubre y noviembre de 2014 y 2015, durante los cuales se realizaron capturas con redes de niebla a nivel de sotobosque. Se capturaron 115 individuos pertenecientes a tres familias, 8 géneros y 10 especies, con una representatividad de cuatro gremios tróficos. La especies más abundantes fueron *Artibeus jamaicensis* y *Sturnira lilium* con 60 y 28, individuos, respectivamente. El gremio con mayor presencia en ambos años fue el frugívoro y el de menor presencia fue el hematófago el cual se registró únicamente para el segundo año de muestreo. Se encontraron diferencias entre las capturas realizadas en ambos años ya que durante el 2014 se registró una baja riqueza de especies, de un solo gremio trófico cada una, con altas abundancias. En contraparte para el siguiente año se registró una riqueza de 10 especies,

con abundancias relativamente bajas y pertenecientes a más gremios tróficos que el año anterior. Este trabajo contribuye con el listado de las especies registradas para la reserva, así como resalta su importancia como un área de refugio para estas especies y zona clave para llevar a cabo actividades de docencia, investigación y extensión para la Universidad Autónoma de Yucatán.

## **DIVERSIDAD DE QUIRÓPTEROS EN EL RANCHO HOBONIL, TZUCACAB, YUCATÁN, MÉXICO**

Celia Isela Sélem Salas<sup>1</sup>, Mirna Erendira Estrella Martínez<sup>1</sup>, Javier Sosa Escalante<sup>2</sup> y Silvia Hernández Betancourt<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Departamento de Zoología. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil. A.P. 4-116 Itzimná. Mérida, Yucatán, México; E-mail: ssalas@correo.uady.mx; mirna.estrella@correo.uady.mx, hbetanc@correo.uady.mx; <sup>2</sup>Centro para la Gestión de la Sustentabilidad (CEGES) E-mail: javiersosae@hotmail.com

---

La conservación de las zonas destinadas a la recreación y educación es de gran importancia, ya que pueden ser consideradas como áreas importantes para la recuperación de los ecosistemas, pudiendo albergar una elevada diversidad de fauna, la cual no siempre se conoce. Esta información es de importancia para evaluar la efectividad de éstas para mantener la biodiversidad y establecer mecanismos de manejo y conservación de la misma. Con el fin de contribuir a este conocimiento y establecer la importancia del área, este trabajo tuvo como objetivo determinar la riqueza de quirópteros en el rancho de la Universidad Autónoma de Yucatán, denominado Hobonil, ubicado al sur del estado de Yucatán a 135 km de la ciudad de Mérida. El presente estudio constituye el primer estudio de este tipo que se realiza en el área. Se realizaron muestreos de dos días durante el mes de julio de los años, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015, llevando a cabo capturas con redes de niebla a nivel de sotobosque. Se capturaron 165 individuos pertenecientes a cuatro familias, 15 géneros y 20 especies, con una representatividad de cuatro gremios tróficos. La especie más abundantes fueron *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira lilium* y *Pteronotus davyi* con 48, 29 y 23 individuos, respectivamente. Las especies *Carollia sowelli*, *Eptesicus furinalis*, *Micronycteris microtis* y *Mormoops megalophylla* fueron capturados una vez. El gremio con mayor presencia durante los muestreos fue el de insectívoros con más del 50% de riqueza registrada. El segundo gremio con mayor presencia fue el frugívoro con cinco especies. Este trabajo contribuye con el listado de las especies registradas y realza la importancia de conservar y manejar este lugar como un área de refugio para estas especies y zona clave para llevar a cabo actividades de docencia, investigación y extensión para la Universidad Autónoma de Yucatán.

## **CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE CUERPOS DE AGUA TEMPORALES, HÁBITAT DEL PEZ ANUAL *Millerichthys robustus* EN VERACRUZ, MÉXICO**

Luis Toledo-Tellez, Claudia Hernández-Melo, Rosa Esmeralda Becerra-García y Miguel Ángel Mosqueda-Cabrera

---

Licenciatura en Biología, Laboratorio de Ecología Costera y Pesquerías, Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, D.F. México. E-mail: lutolete@gmail.com

---

El hábitat de una especie es el ambiente que reúne las condiciones físicas, químicas y biológicas para su supervivencia y reproducción. Los cuerpos de agua temporales son hábitats que se caracterizan por tener una fase recurrente seca. En ellos el ciclo de vida de los organismos se somete a los cambios extremos de las propiedades físico-químicas. El pez anual *Millerichthys robustus* es una especie endémica de Veracruz, México, considerada en peligro de extinción (NOM. 059-Ecol-2001), que tiene su ciclo de vida en cuerpos de agua temporales. Para la caracterización físico-química de cuerpos de agua temporales con ausencia y presencia de *M. robustus* se utilizó información de tres hidropereodos, de las localidades Jesús Carranza, Tlacotalpan y Playa Salinas. Se utilizó un flexómetro para medir el área, un disco de Sechi para conocer la turbidez y la profundidad, un fotómetro multi-paramétrico YSI para medir temperatura, oxígeno disuelto y salinidad, un potenciómetro HANNA para medir pH y un kit para medir la dureza. Para conocer la presencia de *M. robustus*, se utilizaron redes de pesca tipo cuchara. Los cuerpos de agua estudiados, hábitat de esta especie, presentan un área de 60 a 450 m<sup>2</sup> (289.0 ± 139.6), son someros con profundidades de 0.2 a 0.87 m (0.57 ± 0.39), con una alta turbidez, con un pH ligeramente ácido de 4.9-7.24 (6.38±0.65), agua blanda, con temperaturas de 18.01-32.45 °C (25.52 ± 3.93), oxígeno disuelto de 0.3 a 4.56 mg/l (2.05 mg/l ± 1.61) y salinidad de 0.01 a 1.44 (0.53 ± 0.51). Una prueba de comparación de medias T de Student, demostró que no existen diferencias significativas en los parámetros de temperatura, pH, oxígeno disuelto y salinidad en los cuerpos de agua con ausencia y presencia de poblaciones (P >0.05), por lo que la presencia de *M. robustus* podría estar relacionada con las dimensiones de área, profundidad y/o la vegetación acuática.

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS TARÁNTULAS DEL GENERO *Brachypelma* EN MESOAMÉRICA

Holger Weissenberger\*, Yann Hénaut<sup>2</sup>, Salima Machkour M'Rabet<sup>2</sup> y Luc Legal<sup>3</sup>

---

\*El Colegio de la Frontera Sur, Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística. Avenida Centenario Km 5.5, Colonia Pacto Obrero Campesino, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México. E-mail: holgerweissen@ecosur.mx; <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Grupo Académico Interacción Adaptación y Biodiversidad. Avenida Centenario Km 5.5, Colonia Pacto Obrero Campesino, C.P. 77014, Chetumal, Quintana Roo, México. E-mail: yhenaut@ecosur.mx y smachkou@ecosur.mx; <sup>3</sup>EcoLab, Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, Toulouse, France. E-mail: luc.legal@univ-tlse3.fr.

---

Las tarántulas del género *Brachypelma* se encuentran principalmente distribuidas en México y el resto de Mesoamérica. Son arañas de gran tamaño, consideradas atractivas y por lo tanto víctimas del tráfico de mascotas como de la ignorancia letal del ser humano. La información acerca de la distribución geográfica de las 21 especies que conforman este género es escasa. Utilizamos información colectada en salidas al campo y consulta de literatura para elaborar un mapa que muestre la distribución de las diferentes especies de este género. Seguidamente se utilizaron los softwares ArcGis 10 y Maxent para modelar la distribución geográfica reagrupando las especies en dos complejos: en el complejo “*emilia*”, se encuentran las tarántulas de patas coloridas con mayor distribución por la costa del pacífico, y el complejo “*vagans*”, presenta individuos de patas negras y abdomen más rojo con distribución en el centro y Este del país. Los mapas elaborados muestran una distribución geográficamente marcada en ambos complejos. “*emilia*” se encuentra estrictamente limitado a la costa Oeste de México, con un rango relativamente más amplio que lo sugerido por los muestreos; mientras que el complejo “*vagans*” tiene una amplia distribución que va del centro y noreste de México hasta Costa Rica abarcando las islas del caribe. Los resultados coinciden con trabajos anteriores que muestran la capacidad invasiva de *Brachypelma vagans* en islas caribeñas y en

Florida. Estas tarántulas están listadas en el CITES, por lo que se debería trabajar en programas para su conservación.

## ESTRATIFICACIÓN VERTICAL Y COMPOSICIÓN DE COMUNIDADES DE ABEJAS DE LAS ORQUÍDEAS (HYMENOPTERA: EUGLOSSINI) EN UN ÁREA PROTEGIDA DE PANAMÁ

Alonso Santos Murgas<sup>1,2</sup>, Adrián Garibaldo-Rudas<sup>3</sup>, Orlando Garcés y Freddy Nay-Rodríguez<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Programa de Doctorado en Ciencias Naturales con Énfasis en Entomología. Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología. Escuela de Biología, Departamento de Zoología, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild. Apartado postal 1008-00021; Panamá, República de Panamá. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Escuela de Biología. E-mail: agaribaldor@gmail.com

---

El Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (PNGDOTH), en la provincia de Coclé, es un área de importancia ecológica por ser parte del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño. La Rica se encuentra en una zona intermedia entre el PNGDOTH y la zona de impacto de las minas de cobre y oro administradas por Minera Panamá y Petaquilla Gold respectivamente, por lo anterior consideramos a La Rica como una zona de amortiguamiento. Las abejas de las orquídeas pertenecen a la tribu Euglossini, familia (Apidae). Son el único grupo del clado de las abejas corbiculadas (*Bombini*, *Meliponini* y *Apini*) que no presentan una estructura eusocial, es decir, no forman colonias con una reina y zánganos (Soucy et al., 2003). Las euglosinas son endémicas del Neotrópico, ocupando un gradiente entre 0 y 2000 m de altitud (Dressler, 1982). En los insectos tropicales que dependen de las plantas para sobrevivir, factores como altitud, deforestación, composición del bosque y clima, influyen en la diversidad, distribución y abundancia de las poblaciones (Santos, 2009). El conocimiento sobre las abejas de las orquídeas ha permitido usarlas como bioindicadores de calidad del hábitat porque poseen una amplia distribución geográfica, son un grupo diversificado y estable, incluso más que cualquier población conocida de insectos. Lo que indica que las fluctuaciones anuales en abundancia de las euglosinas son muy pequeñas, cambios significativos reflejarán el efecto de intervención en un sitio (Roubik & Ackerman, 1987). En el área de estudio, las comunidades de euglosinas están compuestas mayormente por las especies *Euglossa imperialis* (94 especímenes) y *E. hansonii* (81 especímenes) de 279 especímenes colectados hasta la fecha, especies como *E. championi* y *E. crassipunctata* están del dosel del bosque mientras que *E. cybelia*, *E. erythrochlora*, *E. variabilis*, *E. maculilabris*, *E. asarophora* y *E. flammea*, son especies relacionadas al sotobosque.

**INFLUENCIA CLIMÁTICA EN EL RECLUTAMIENTO DE *Pinus Hartwegii* LINDL. DEL ECOTONO BOSQUE-PASTIZAL ALPINO EN MONTE TLÁLOC, MÉXICO**

Claudia C. Astudillo-Sánchez, José Villanueva-Díaz, Ángel R. Endara-Agramont, Gabino E. Nava-Bernal y Miguel A. Gómez-Albores

El límite superior arbóreo de sitios elevados de México, se espera sea sensible al cambio climático. Por tal motivo, se analizó el reclutamiento de *P. hartwegii* en el ecotono bosque-pastizal alpino de Monte Tláloc en el estado de México, para detectar un posible avance del intervalo altitudinal de la especie a consecuencia del incremento en la temperatura. Para explorar la influencia del clima en el patrón de reclutamiento, se comparó la frecuencia de edades de *P. hartwegii* con relación a la temperatura y la precipitación; además, este impacto se analizó con la variación interanual en el grosor de anillos de crecimiento y su relación con los índices de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). La frecuencia de edades, se fundamentó en un tamaño de muestra de 269 árboles, cuyos anillos de crecimiento se dataron al año de su formación. Se determinó que el reclutamiento de *P. hartwegii* ha incrementado desde finales de la década de 1970, que coincide con un incremento en la temperatura, particularmente durante episodios El Niño; situación que se reflejó en un incremento radial inferior a la media en árboles ubicados por debajo del límite superior arbóreo. La detección de periodos húmedos en años previos a los de mayor reclutamiento, podría implicar que no sólo bastan condiciones óptimas de temperatura a mayor altitud para promover un avance en la amplitud de la distribución de la especie, sino que además se requiere un aporte de humedad suficiente para optimizar su desarrollo. La ausencia de sincronía entre el reclutamiento y el crecimiento de árboles establecidos a menor altitud, sugiere un efecto contrario del clima en el crecimiento de la especie; lo que implica un posible retraimiento de la amplitud altitudinal a largo plazo.

**EL CAMBIO CLIMÁTICO CAUSA LA EXTINCIÓN DE POBLACIONES DE *Millerichthys robustus* (TELEOSTEI: RIVULIDAE)**

Claudia Hernández-Melo, Rosa Esmeralda Becerra-García, Andrés Moctezuma Sotelo-Viveros y Miguel Ángel Mosqueda-Cabrera

---

Licenciatura en Biología, Laboratorio de Ecología Costera y Pesquerías, Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, D.F. México. E-mail: clauhmelo@gmail.com

---

El pasado 2015 fue el año más caluroso desde que se comenzó a llevar su registro a fines del siglo XIX (1880) y julio presentó las temperaturas más elevadas. Sin embargo, febrero de 2016, ha superado estos registros, con un aumento en la temperatura global de 10.89 °C por encima del promedio que se tenía registrado, pronosticando el aumento extremo de la temperatura en los próximos meses y años (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos, NOAA, por sus siglas en inglés). Por lo efímero de sus hábitats las especies de peces anuales son, entre otras, las que más rápidamente experimentarán los efectos del cambio climático. Debido a lo impredecible del ambiente, este complejo de especies ha desarrollado estrategias evolutivas que implican la sobrevivencia mediante la detención del desarrollo embrionario en tres momentos



conocidas como diapausas, cuyo propósito es retardar el desarrollo ya que el ambiente se secará. En esta investigación presentamos evidencia que apoya la sentencia del título. Durante julio de 2015 se realizó la búsqueda de huevos de *Millerichthys robustus* en el sustrato seco de los hábitats donde se tenía registro de poblaciones de peces durante el hidropériodo (2014). Se encontró una cantidad variable de huevos en Diapausa II (63) y III (56). Hipotetizamos que los huevos eclosionaron cuando los estanques se encontraban llenos de agua, y los alevines iniciaron el crecimiento; sin embargo, debido a la extensión de la canícula (agosto) el hábitat se secó, conduciendo a la muerte total de la población. El éxito infructuoso durante la búsqueda de las poblaciones en octubre de 2015 y el registro extremo de la temperatura durante julio y agosto sustentan nuestra hipótesis.

## **FITORREMEDIACIÓN DE LIXIVIADOS A TRAVÉS DE *Chrysopogon zizanioides* COMO UNA ALTERNATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN INSTALACIONES DE PROMOTORA AMBIENTAL (PASA)**

Sugey López-Martínez<sup>1</sup>, Ignacio López y Celis<sup>2</sup>, Víctor Hugo Lara Corona<sup>2</sup>, José Rodolfo Velázquez Martínez<sup>3</sup> y Marcela Méndez Cano<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) División Académica de Ciencias Biológicas. Carrera Villahermosa Cárdenas s/n Km. 0.5, entronque Bosques de Saloya Villahermosa, Tabasco, México, 86039. <sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa, Vicentina, 09340 Ciudad de México, D.F. <sup>3</sup>UJAT. División Académica de Ciencias Agropecuarias Km. 25. Carretera Villahermosa-Teapa. Teapa, Tabasco, México. <sup>4</sup>Maestría en Ciencias Ambientales, UJAT-DACBIOL. E-mail: [sugey.lopez@ujat.mx](mailto:sugey.lopez@ujat.mx); [nace@xanum.uam.mx](mailto:nace@xanum.uam.mx), [lacv@xanum.uam.mx](mailto:lacv@xanum.uam.mx), [jrodvm@hotmail.com](mailto:jrodvm@hotmail.com), [marcelamendezcano92@gmail.com](mailto:marcelamendezcano92@gmail.com)

---

En México se producen cada día más de 100 mil toneladas de basura doméstica, residuos sólidos urbanos vertidos cada año en rellenos sanitarios, basurales o vertederos. El incremento en la generación de residuos, propicia la creación de espacios en los cuales se disponen los residuos, estos espacios son conocidos como rellenos sanitarios. Tienen composición variada como pintura, fármacos, químicos fotográficos, ciertos detergentes, productos de cuidado personal, tubos fluorescentes, residuos de aceite, baterías que contienen metales pesados, residuos electrónicos, equipos eléctricos, textiles y compuestos fluorados; pesticidas, insecticidas o solventes. Estos residuos originan emisiones líquidas llamadas lixiviados. La disposición de lixiviados en los rellenos sanitarios es un gran problema, debido a que está frecuentemente contaminado con metales pesados, contaminantes orgánicos e inorgánicos. La fitorremediación es una tecnología importante para la estabilización del suelo y remediar simultáneamente lixiviados de rellenos sanitarios. Particularmente, Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) es una planta fitorremediadora de rápido crecimiento que tolera ambientes extremos. Es conocida por su efectividad en el control de erosión y sedimentos, y por su tolerancia a condiciones extremas del suelo, incluyendo la contaminación de metales pesados. El objetivo del proyecto fue identificar compuestos que la especie este absorbiendo de los lixiviados para demostrar que la especie fitorremedia los lixiviados provenientes de residuos sólidos urbanos provenientes del relleno sanitario de Villahermosa tabasco de la empresa Promotora Ambiental. Donde se identificaron plomo, arsénico, níquel y cobre en las raíz y hojas de la planta expuesta a lixiviados por medio de espectroscopia de absorción atómica de plasma acoplado.



## EFFECT OF PRECIPITATION ON CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, AND CH<sub>4</sub> SOIL EMISSIONS IN A SEASONALLY DRY TROPICAL FOREST IN COSTA RICA

Ericka Salas<sup>1\*</sup>, Andrea Vincent<sup>2</sup>, Ana Gabriela Perez<sup>1</sup>, Braulio Vilchez<sup>3</sup>, Jennifer Powers<sup>4</sup>, Roberto Cordero<sup>5</sup> and Cristina Chinchilla-Soto<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA), Universidad de Costa Rica, Costa Rica; \*E-mail: erika.salashernandez@ucr.ac.cr; ana.perezcastillo@ucr.ac.cr; cristina.chinchilla@ucr.ac.cr; <sup>2</sup> Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, Costa Rica; E-mail: vincent.andrea@gmail.com; <sup>3</sup>Escuela de Ciencias Forestales, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica; E-mail: bvilchez@itcr.ac.cr; <sup>4</sup>Departamento de Ecología, Evolución y Comportamiento, Universidad de Minnesota; E-mail: powers@umn.edu; <sup>5</sup>Laboratorio de Ecología Funcional y Ecosistemas Tropicales, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Costa Rica

---

Emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), nitrous oxide (NO<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>) contribute significantly to the greenhouse effect of the planet. Thus, to determine whether forests are net sources or sinks of these gases is important to assess the potential role of natural ecosystems on the mitigation of climate change. In this study, we used a static chamber method and gas chromatography analysis to monitor CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> emissions in a seasonal tropical dry forest (SDTF) in Costa Rica during 2015, a year markedly affected by El Niño Southern Oscillation (ENSO). We also recorded changes in soil ammonia and nitrate during the rainy and the dry season. We worked on two different soil types and two forest types (mature and young) to additionally assess the role of forest composition and soil properties on these fluxes. Our preliminary results show that CO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> fluxes increase with the onset of the rainy season reaching up to 300% compared to the dry season, however these fluxes are lower than those observed at the rain forest or from agriculture fields. Additionally, the soil acted as a CH<sub>4</sub> sink most of the year, except when the rainy season is at its maximum and soil moisture reaches 70% or more. The transformation of soil ammonia to nitrate in the soil due to the rain contribute to the increase of NO<sub>2</sub> fluxes. As a wetter year is expected for 2016 in the North Pacific of Costa Rica, we anticipate that the forest is more likely to increase its emissions of NO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub>, which could be linked to a more evenly, distributed precipitation and its role on soil nitrogen transformation and a faster litterfall turnover. Overall, our study highlights the role that the SDTF could potentially play on climate change mitigation.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### COMMUNITY INVOLVEMENT AND ITS IMPACTS ON CONSERVATION/PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD Y SUS IMPACTOS EN LA CONSERVACIÓN

#### GUARDIANES DE LA CUENCA: DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICACIONALES PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL CANAL

Rolando Checa Campos<sup>1,2</sup>, Omar Rodríguez<sup>1</sup>, Maximiliano Espinosa<sup>1</sup> y Ricardo Lawrence<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Autoridad del Canal de Panamá, División de Ambiente; <sup>2</sup>Sociedad Mesoamericana para la Biología y Conservación-Capítulo Panamá. E-mail: rchecha@pancanal.com; oarodriguez@pancanal.com; maespinosa@pancanal.com

---

En marzo de 2002, se firmó el Memorando de Entendimiento para el desarrollo del Programa Interinstitucional de educación ambiental “Guardianes de la Cuenca”, entre la ACP, ANAM, MEDUCA y USAID; cuyo objetivo es fomentar una cultura ambiental para el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de las capacidades del capital humano de la comunidad educativa de la cuenca del Canal, y su participación activa y comprometida en pro de la conservación del recurso hídrico y la gobernabilidad ambiental presente y futura del territorio. La evolución progresiva del programa dio paso al desarrollo de distintos eventos de relevancia como el Primer Congreso de Educación Ambiental, bajo el título de “*Educación ambiental, participación ciudadana y cambio climático*”, en 2011 (evento que se constituyó en el primer coloquio de aprendizaje de este tipo para la cuenca del Canal y el país), y otros efectuados recientemente, abrieron las puertas para potenciar nuevas estrategias de abordaje e intervención educativa para el desarrollo de un comportamiento ambiental responsable y un liderazgo transformador. Entre las estrategias innovadoras exitosas puestas en marcha últimamente, está el desarrollo de talleres para el fortalecimiento de competencias comunicacionales, dirigidos a líderes estudiantiles y docentes del programa, así como miembros de los Comités Locales, con el fin de capacitarlos para comunicarse efectivamente y contar con las herramientas necesarias para divulgar las acciones que realizan en beneficio de la conservación y mejoramiento de las condiciones ambientales de las comunidades de la cuenca. Entre las técnicas aprendidas y puestas en práctica por los participantes están: la entrevista, manejo de cámaras de videograbación; grabación y edición; locución radial; redacción y edición de un periódico comunitario, entre otras. Los resultados son extraordinarios y fortalecen la divulgación de eventos ambientales desde las comunidades.

#### EL JARDÍN INTERNACIONAL DE CICADAS DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

Yinkiria Lorena Cheng Orobio\* y Jorge A. Mendieta

---

Centro De Estudios de Recursos Bióticos (CEREB); Estafeta Universitaria, Universidad de Panamá, Panamá, República de Panamá; E-mail: yinki203@gmail.com y\_mendi\_ja@yahoo.es

---

El Jardín Internacional de Cícadras es un proyecto del Centro de estudios de Recursos Bióticos de la Universidad de Panamá, proyecto de interés público y educativo, donde se promueve su uso por la comunidad educativa, investigadora y como lugar de recreación. El Jardín de Cícadras es un esfuerzo para la conservación *ex situ*, con la finalidad de mantener la diversidad de especies de zamias

panameñas. Además, es una colección de germoplasma con potencial para uso futuro. El Jardín Internacional de Cícadas mantiene una colección de 1968 especímenes, de los cuales, 1762 son especies nativas de la República de Panamá y 206 especies exóticas originarias de países como Australia, México, Guatemala, Belice, Puerto Rico, Costa Rica, Colombia, Sur África, Malawi y Mozambique. En total, la colección cuenta con 39 especies, de las cuales 17 son nativas y 22 son exóticas. En la actualidad, en el Centro de estudios de Recursos Bióticos de la Universidad de Panamá se realizan investigaciones sobre la Biología de las zamias con la finalidad de contribuir a su conservación y al manejo como plantas ornamentales.

## **CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COLÓN**

Vera de la Cruz

---

Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón; E-mail: vsdesouza1928@gmail.com

---

Los desechos sólidos, producto de la actividad humana, son un grave problema en las ciudades y, en particular en los centros educativos por la presencia de grandes poblaciones que concurren a los mismos. El presente estudio corresponde a una investigación cualitativa/investigación - acción realizada en el Centro Regional Universitario de Colón (CRUC), Universidad de Panamá, con el propósito de identificar el nivel de conocimiento de los profesores, estudiantes y administrativos sobre la generación, disposición y manejo de los desechos y residuos sólidos (DRS). La investigación se realizó de octubre de 2014 a octubre de 2015; la metodología consistió en observaciones directas en los principales sitios de disposición, clasificación de los DRS según su tipo y encuestas a los diferentes actores involucrados en el proceso. Los datos se procesaron con estadística descriptiva usando el programa Infostat ver. 2014. Los resultados revelan que al momento del estudio en el CRUC no hay criterios establecidos con respecto a la disposición de DRS; se evidencia una alta producción de material de desechos entre los que se incluyen papel (31%) basura orgánica (29.8%) latas de aluminio (19%) plásticos (14.1%) y vidrios (6.2%). En cuanto al punto de vista de los actores del proceso, administrativos (84.4%), profesores (93%) y estudiantes (77%) señalaron que han recibido orientación ambiental y/o alguna capacitación durante sus estudios universitarios. Por otro lado, los administrativos (91%), los profesores (96%) y estudiantes (92%) señalan estar en disposición de recibir más capacitación sobre temas ambientales. Se concluye que en el CRUC existen las condiciones para proponer un plan de gestión de los DRS de modo que se logre un proceso sostenible.

## **USOS LOCALES DE LA ICTIOFAUNA DE LA PARTE OAXAQUEÑA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE TEHUACÁN-CUICATLÁN**

César Camilo Julián Caballero<sup>1</sup>, Emilio Martínez Ramírez<sup>1</sup> y Rubí Marcos Gómez<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR OAXACA IPN). Calle Hornos 1003, Municipio Santa Cruz Xoxocotlán, C. P. 71230, Oaxaca, México. E-mail: <sup>1</sup>skamilego@hotmail.com; emartinr@hotmail.com; <sup>2</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex-Hacienda Nazareno, Xoxocotlán, C. P. 68000. A. P. 273. Oaxaca, México. E-mail: rubimg@outlook.com.

---

La pesca artesanal de especies de peces dulceacuícolas se realiza generalmente en ríos y presas grandes de las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, pertenecientes a la vertiente del Golfo de México. Esta actividad la desarrollan generalmente campesinos, por lo tanto, es una alternativa frente a la producción agrícola de subsistencia. Por tal motivo, se realizaron un total de 35 encuestas semiestructuradas en 15 localidades del área oaxaqueña de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, para conocer el uso local de las especies de peces nativos y exóticos que habitan la zona de estudio. Actualmente, la pesca artesanal no constituye una actividad económica dentro de las comunidades rurales encuestadas; sin embargo, aun hay personas que la practican, principalmente como un pasatiempo (20%) y las presas capturadas son utilizadas especialmente para el autoconsumo (83.33%) y venta (16.66%). Las especies nativas que se pescan más son: las mojarra de poza (*Vieja fenestrata*) y de corriente (*Paraneotroplus nebuliferus*) y los juiles (*Rhamdia guatemalensis* y *Rhamdia laticauda*), debido a las tallas que logran alcanzar y sus propiedades organolépticas (buen sabor, pocas espinas y escamas, etc.). El principal cambio observado en los ríos del área de estudio es la escasez de agua y ausencia de peces, por la falta de lluvias y contaminación, lo que también ha contribuido con la extirpación de dos especies nativas de la familia Mugilidae (*Agonostomus monticola* y *Joturus pichardi*) y tres tipos de camarones. Se encontraron tres especies de peces exóticos distribuidas en la zona de estudio: *Oreochromis niloticus*, *Cyprinus carpio* y *Poecilia reticulata*, las cuales también son consumidas como alimento, aunque posiblemente deba considerarse también a *Heterandria bimaculata*, ya que se ha sido observada por las personas de las comunidades en zonas donde anteriormente no habitaba.

## MANAGEMENT PRACTICES AND COMMUNITY INVOLVEMENT IMPROVES THE SUCCESS OF REFORESTATION PROJECTS IN ABANDONED TROPICAL PASTURES OF THE CARIBBEAN LOWLANDS IN LIMÓN, COSTA RICA

Andrés Rodríguez and Roberto Cordero

---

Laboratory of Functional Ecology and Tropical Ecosystems, Biological Sciences School, National University of Costa Rica, Heredia 86-3000 Costa Rica. E-mail: andres.rod.zumb@gmail.com

---

In July 2013, kids from the local elementary school and other members of the community took part in a reforestation project that was held at the 28 Millas Experimental Station in Matina, Costa Rica. A total of 614 trees of ten native species were planted in two 50 x 50 m plots. One plot was properly managed, plowing the soil previous to plantation, removing grasses and adding fertilizer during the next two years. On the other plot, no management was done except for removal of grasses every three months. After 15 months, trees on the managed plot grew on average  $64.6 \pm 47.6 \text{ cm} \cdot \text{yr}^{-1}$ , with a percentage of survival of  $90 \pm 16\%$ , while in the unmanaged plot we found an elongation rate of  $36.9 \pm 26 \text{ cm} \cdot \text{yr}^{-1}$  and  $67 \pm 30\%$  of survival. Species not native to this life zone, such as *Tabebuia impetiginosa* and *Stemmadenia donnell-smithii*, suffer the highest dead percentage, including all individuals in the unmanaged plot. Species native to this life zone such as *Pentaclethra macroloba* and *Enterolobium cyclocarpum* did not show significant differences in height between the two plots. We found that crown area, a useful trait in restoration strategies, differed greatly between plots and within species. *Vitex cooperi* was the species that developed the biggest crown area and *S. donnell-smithii* the one with the smallest. We found that pre- and post-plantation management practices, as well as a good selection of species improve greatly the success of a reforestation project. Accordingly, the involvement of the community is a must in securing the survival of the trees in the first years, as these are the most critical. Monitoring studies like this help raise the success of restoration projects, considering that these are expensive in financial and human resources, and are a promising strategy

for carbon sequestration, climate change mitigation and biodiversity conservation in degraded tropical landscapes.

## THEMATIC/TEMÁTICA

### CONSERVATION OF COASTAL AND MARINE ECOSYSTEMS/ CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

#### SEA TURTLE MONITORING DURING A SEISMIC SURVEY BY THE R/V MAURICE EWING OFF THE NORTHERN YUCATÁN PENINSULA, MÉXICO

Eduardo Cuevas<sup>1,3</sup> and Meike Holst<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Pronatura Península de Yucatán, A. C. 32 #249x 47 and 47A Col. Pinzón II, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97207; E-Mail: [ecuevas@pronatura-ppy.org.mx](mailto:ecuevas@pronatura-ppy.org.mx); <sup>2</sup>LGL Limited, environmental research associates. 9768 Second St., Sidney, BC, V8L 3Y8, Canada. E-Mail: [mholst@lgl.com](mailto:mholst@lgl.com); <sup>3</sup>Centro de Investigación y de Estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso, C. P. 97310, Mérida, Yucatán, México. E-mail: [Amir.cuevas@gmail.com](mailto:Amir.cuevas@gmail.com)

---

Observations for sea turtles took place as part of a monitoring and mitigation program during a Lamont-Doherty Earth Observatory (L-DEO) seismic survey off the Yucatán Peninsula during January-February 2005. The sound source was a 20-airgun array, with a discharge volume of 6970 in<sup>3</sup>, and was towed behind the R/V *Maurice Ewing*. The monitoring and mitigation program was implemented to minimize potential impacts of seismic sounds on sea turtles and cetaceans. Mitigation measures included (1) ramp ups of the array, (2) shut downs of the array (or power downs to a single airgun) if a turtle or cetacean was sighted within the designated safety radius, (3) no seismic operations at night or in Beaufort Wind Force >4. Observers watched for turtles from the flying bridge of the *Ewing* for a total of 434 hours or 4281 km. Twenty-nine turtles were observed, including 17 hawksbill (*Eretmochelys imbricata*), 2 loggerhead (*Caretta caretta*), and 10 unidentified turtles. Most were sighted within 200 m of the vessel and its array. Seven turtles were seen during airgun operations. Although mitigation measures were implemented immediately, these turtles were likely exposed to sound levels >180 dB re 1  $\mu\text{Pa}_{\text{rms}}$  if they had been diving recently. The majority of turtles sighted during seismic and no seismic showed no relative movement with respect to the vessel, but were seen logging at the surface. Only one turtle was seen swimming away from the vessel during airgun operations; no other overt behaviors in response to the seismic vessel were observed. During this cruise, there were not any evident negative impacts on observed sea turtles while the airguns were operating; however, some temporary avoidance was likely. More research is needed on the potential negative impacts on sea turtles; meanwhile, implementing mitigation measures, as done during this cruise, is key for preventing negative impacts.

#### PREFERENCIA DE HÁBITATS BENTÓNICOS POR TORTUGAS POST-ANIDANTES DE LAS ESPECIES *Eretmochelys imbricata* Y *Chelonia mydas* EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Eduardo Cuevas<sup>1,2</sup>, María de los Ángeles Liceaga-Correa<sup>1</sup>, Abigail Uribe-Martínez<sup>1</sup> y Erika Betzabeth Palafox-Juárez<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Investigación y de Estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso, C. P. 97310, Mérida, Yucatán, México. E-mail: [amir.cuevas@gmail.com](mailto:amir.cuevas@gmail.com); [maria.liceaga@cinvestav.mx](mailto:maria.liceaga@cinvestav.mx); [abigailum@gmail.com](mailto:abigailum@gmail.com); [betzafox@yahoo.com.mx](mailto:betzafox@yahoo.com.mx); <sup>2</sup>Pronatura Península de Yucatán, A. C. 32 #269 x 47 y 47A Col. Pinzón II, C. P. 97205, Mérida, Yucatán, México. E-mail: [ecuevas@pronatura-ppy.org.mx](mailto:ecuevas@pronatura-ppy.org.mx)

---

El estudio de la ecología de tortugas marinas en sus ambientes marinos es un reto complejo que se puede atender con información derivada de percepción remota y telemetría satelital. El objetivo de este estudio fue evaluar la preferencia de hábitats bentónicos por individuos de la especie *Chelonia mydas* (N = 4) y de *Eretmochelys imbricata* (N = 4) durante sus etapas de alimentación e interanidación alrededor de la península de Yucatán. Se utilizaron mapas de tipos de fondos en Celestún-El Palmar (CP), Arrecife Alacranes (AA) y Bahía de la Ascensión (BA) a los que se sobrepusieron los datos de telemetría satelital de los individuos (N=1,109) durante períodos interanidación y alimentación. Se empleó un modelo lineal generalizado (regresión logística) para establecer la función de uso de recursos de acuerdo a los tipos de hábitats. En su etapa de alimentación en CP las *C. mydas* prefirieron los bosques de macroalgas ( $B = 1.156 \pm 0.125$ ) y evitaron zonas donde dominó el sustrato desnudo ( $B = -1.728 \pm 0.201$ ). Éstas durante su interanidación en AA, evadieron zonas someras con cobertura coralina media y alta ( $B = -0.749$  a  $-0.7857 \pm 0.2650$ ), y utilizaron preferentemente zonas con baja densidad coralina entre 10 y 30 m de profundidad ( $B = 1.682 \pm 0.318$ ). Por su parte, las *E. imbricata* durante su interanidación en CP utilizaron zonas con pastos marinos ( $B = 0.941 \pm 0.207$ ) y evadieron zonas de laja ( $B = -2.464 \pm 0.403$ ). Durante su alimentación en CP y BA prefirieron zonas con macroalgas asociadas ocasionalmente a pastos marinos ( $B = 2.045$  a  $3.798 \pm 0.724$ ), y evitaron zonas en las que el sustrato desnudo fue dominante ( $B = -0.85$  a  $-2.178 \pm 0.279$ ). Ambas especies mostraron preferencias significativas por hábitats particulares dependiendo de los recursos disponibles en cada área. Sus asociaciones con estos hábitats han sido reportadas previamente, y esta información incrementa el conocimiento de su ecología en una región donde no existían estudios similares.

#### **DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA ESCIFOMEDUSA *Stomolophus meleagris* EN UN SISTEMA LAGUNAR DEL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO**

\*Francisco Javier Félix-Torres, Arturo Garrido-Mora, Yessenia Sánchez-Alcudia, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez, José Luis Ramos-Palma, Violeta Ruíz-Carrera, Arturo Granado-Berber y Daniel Sala-Ruiz

---

Laboratorio de pesquerías. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km. 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. México C.P. 86080; E-mail: francisco7933@gmail.com

---

Las escifomedusas se alimentan principalmente de crustáceos microscópicos; huevos y larvas de peces, moluscos y de otras medusas. Su distribución y abundancia representa una importancia económica y ecológica ya que son depredadores que influyen en las dinámicas poblacionales de otras pesquerías. El presente trabajo se realizó de septiembre 2013 a agosto 2014 en el sistema lagunar Arrastradero-Redonda del estado de Tabasco, con el objetivo de determinar la distribución y abundancia espacial y temporal de la escifomedusa *Stomolophus meleagris* y su relación con los parámetros ambientales. Para su realización se efectuó el análisis de eficiencia pesquera, (CPUE con org/km<sup>2</sup>) y se determinó la relación con los parámetros ambientales. Se estableció que la mayor abundancia se presentó de la estación 1 a la 3 con 7 a 19 org/km<sup>2</sup> en los meses de abril a agosto del 2014 y su menor abundancia se observó en las estaciones 6 a 10 con un promedio de 1 org/km<sup>2</sup> en octubre 2013 a marzo del 2014. El análisis de correlación múltiple por pasos indicó que existe una fuerte asociación entre la CPUE y algunas variables ambientales estudiadas. A un 70.875% de la variabilidad de los datos; la salinidad fue la variable más influyente explicando el 64.31% de la variabilidad, seguida por la temperatura explicando un 3.61%, mientras el oxígeno disuelto explica el 2.9% de variabilidad principalmente debido a que en la zona confluyen una serie de factores geológicos, oceanográficos y biológicos favorables para la proliferación de esta especie ocasionada



por el aporte de agua marina de la barra de Tupilco. Debido a todo esto se observó una elevada abundancia de escifomedusa, pero falta realizar mayores investigaciones que permita cuantificar este recurso y establecer zonas potenciales de explotación comercial en las zonas.

### **AMENAZAS DE *Macrobrachium carcinus* (PIGUA) IMPORTANTE PESQUERÍA ARTESANAL LIGADA A COSTUMBRES REGIONALES DE TABASCO, MÉXICO**

Arturo Garrido-Mora, Yessenia Sánchez-Alcudia, Francisco Javier Félix-Torres, Andrés Granados-Berber, José Luis Palma-Ramos, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez, Rosa Amanda Florido-Araujo, Violeta Carrera-Ruíz y Daniel Salas-Ruiz

---

Laboratorio de pesquerías. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Km. 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya, Villahermosa, Tabasco. México, CP 86080; E-mail: garri5609@hotmail.com

---

En el sureste de México la captura del langostino *Macrobrachium carcinus* (pigua), constituye una importante actividad pesquera de tipo artesanal a lo largo de los ríos Usumacinta-Grijalva y sus afluentes representando una importante fuente de ingresos para los pecadores ribereños de la región. El recurso además tener gran demanda, alcanza alto valor económico. Sin embargo a pesar de su importancia, la pesquería no ha sido debidamente aprovechada aunado al hecho que su hábitat frecuentemente ha sido afectado por actividades del hombre. Por tal motivo con la finalidad de conocer los factores que limitan su adecuado aprovechamiento se realizó la evaluación de esta pesquería mediante la metodología de Kesteven, (1973). Los resultados mostraron que tanto la pesca como el consumo de la pigua constituyen una actividad fuertemente ligada a las tradiciones y costumbres de la zona; que las capturas de la especie contienen organismos de talla muy pequeña, mismos que aún no han alcanzado su talla mínima de madurez reproductiva como consecuencia de la falta de aplicación de normas básicas que posibiliten un uso responsable; que tanto la captura, como el procesamiento, conservación y mercadeo lo realizan de manera artesanal con escasa inclusión de tecnología. En cuanto al ambiente se estableció que entre las principales afectaciones que su el hábitat ha sufrido son la creación de una amplia red de canales, presas hidroeléctricas y la desecación de extensas áreas de humedales para la ganadería y agricultura a todo lo largo de los ríos Usumacinta-Grijalva y sus afluentes afectando seriamente los regímenes hidrológicos y las áreas de inundación utilizadas por la especie principalmente como zonas de desove. La información es importante para diseñar futuras investigaciones que permitan establecer normas para un adecuado uso del recurso y restablecimiento de los ecosistemas.

### **VARIACION TEMPORAL DEL ZOOPLANCTON EN EL BORDO LA PALAPA, MORELOS, MÉXICO**

G. Ruíz-Pérez, J. L. Gómez-Márquez<sup>1</sup>, B. Peña-Mendoza<sup>1</sup>, J. L. Guzmán-Santiago<sup>1</sup> y R. Trejo-Albarrán<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Limnología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, C.P. 09230, México, D.F. E-mail: lgomez@unam.mx; <sup>2</sup>Laboratorio de Hidrobiología, Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM

---

Los bordos son reservorios artificiales de agua, temporales o permanentes, muy dinámicos, con una cortina rústica construida de tierra o mampostería, generalmente está constituido por aguas con alta abundancia de sólidos en suspensión y materia orgánica y la calidad del agua está en función de la

región hidrobiológica a la que pertenece y de las sales disueltas que contenga. Se realizó un estudio de marzo de 2015 a febrero de 2016, de la abundancia y diversidad del zooplancton en el bordo La Palapa Morelos, México. Se establecieron dos estaciones de muestreo y se tomaron muestras de agua para análisis físicos y químicos, a dos niveles de profundidad: 0.30 y 1.0 m. El zooplancton se recolectó con una red cónica de 80 µm de luz de malla. Se identificaron 13 especies, de los cuales 10 pertenecieron a los rotíferos, 2 a los cladóceros y 1 a copépodos. La especie que se registró en todos los meses fue el copépodo *Arctodiaptomus dorsalis*, con una densidad de 1 444 org/L. la especie menos abundante fue el cladócero *Moina micrura* con 53 org/L. De los rotíferos, la especie con mayor abundancia fue *Filinia longiseta* (249 org/L) y la más frecuente *Brachionus caudatus*. En los rotíferos la familia con mayor diversidad fue Brachionidae. Entre la época de secas y lluvias se registró una diferencia de la abundancia y diversidad de especies. El bordo La Palapa se considera un sistema acuático eutrófico, con aguas cálidas (22.5 °C- 28 °C), con buena oxigenación (0.2- 12.53 mg/L), aguas duras y ligeramente alcalinas por lo que se consideran de alta productividad, adecuadas para el desarrollo de la tilapia mojarra, especie íctica que se explota en la región hidrológica.

## REGISTRO DE *Glaucus atlanticus* EN LA COSTA DE EL SALVADOR, PACÍFICO DE CENTROAMÉRICA

Johanna Segovia <sup>1,2</sup> y \*Gina López<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador; <sup>2</sup> Escuela de Biología, Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador; \*Residencial Miraflores, Plazuela las Violetas, casa #3, Santa Tecla, La Libertad, República de El Salvador, Centroamérica. E-mail: gi\_lo14@hotmail.com

---

El nudibranquio pelágico *Glaucus atlanticus* Forster, 1777 (Gastropoda: Glaucidae) está incluido en la subfamilia Glaucinae. La especie es de hábito carnívoro y se encuentra asociada a otros invertebrados del pleuston, de los cuales se alimenta, como *Veella*, *Porpita* y *Physalia*, y el organismo es capaz de adicionar los nematocistos de estos y utilizarlos para su defensa. Los individuos tienen la habilidad de nadar por sí mismos, con la parte superior del cuerpo hacia abajo de la superficie del agua. Además, presentan una burbuja de gas en el estómago que facilita su flotación. Es por ello, que se considera un organismo más planctónico que pelágico. El hábitat natural es mar abierto. La especie tiene presencia en los océanos templados y tropicales del mundo. La especie tiene una distribución circumtropical pelágica y ha sido observada en el área costera al norte y sur del continente americano en periodos asociados a fuertes vientos. En Centroamérica, para la costa de El Salvador (Pacífico Tropical Oriental), se registró por primera vez la presencia de *Glaucus atlanticus* Forster, 1777. Se encontró en agregaciones entre 15-20 individuos sobre la arena de playa junto a la antomedusa *Porpita porpita* Linnaeus, 1758. Los ejemplares se registraron en periodos de fuertes vientos en la costa de El Salvador. La mayor parte de registros pertenecen al Área Natural Protegida Los Cóbano en el 2000, 2008 y 2014. Los organismos analizados fueron recolectados el 29 de marzo del 2013 en la bocana de la playa Miramar, municipio de Metalío, departamento de Sonsonate (Número de catálogo: ICMARESUES-CI 24, 25 y 26). Este hallazgo, incrementa el informe de biodiversidad de la costa salvadoreña, y brinda un mayor conocimiento de su distribución.

## **DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA TEMPORAL DEL BAGRE DE LA FAMILIA ARIIDAE EN EL SISTEMA LAGUNAR CARMEN-PAJONAL-MACHONA, TABASCO**

\*José Luis Ramos-Palma, Andrés Arturo Granado-Berber, Arturo Garrido-Mora, Francisco Javier Félix-Torres, Yessenia Sánchez-Alcudia, Violeta Ruíz-Carrera, Daniel Sala-Ruiz, Alberto de Jesús Sánchez-Martínez, Violeta Ruíz-Carrera, Daniel Sala-Ruiz y Rosa Amanda Florido-Araujo

---

Laboratorio de pesquerías. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km. 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. México C.P. 86080; E-mail: jlpalma28@hotmail.com

---

Las lagunas costeras ofrecen gran cantidad de nutrientes y constituyen áreas de crianza, alimentación, protección o de refugio y reproducción para especies migratorias de amplio espectro ecológico, procedentes del mar y de aguas continentales. En particular, la zona costera de Tabasco (México), drenada por los ríos Grijalva-Usumacinta, tiene características que permiten alta abundancia de recursos pesqueros de la familia *Ariidae* que constituyen un componente importante en las comunidades de peces en ambientes tropicales del continente Americano. En el presente estudio se compara la distribución y abundancia espacial y temporal del bagre de la familia *Ariidae* presente en el sistema lagunar mediante un análisis en dos periodos 1986-1987 y 2001-2002, para resolver si las especies han persistido a las presiones ambientales dadas por las principales actividades pesqueras y petroleras. En los dos periodos se colectaron tres especies que se consideran alternativas de explotación debido a que ofrece alta calidad nutricional.

## **ADAPTACIÓN REGIONAL DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL OSTIÓN *Crassostrea virginica* EN LA REGIÓN DEL GOLFO DE MÉXICO**

Yessenia Sánchez-Alcudia, Arturo Garrido-Mora, Francisco Javier Félix-Torres, Andrés Granados-Berber, José Luis Palma-Ramos y Daniel Salas-Ruiz

---

Laboratorio de pesquerías. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Km. 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas entronque a Bosques de Saloya, Villahermosa, Tabasco. México CP 86080; E-mail: chin\_jita2609@hotmail.com

---

En los ecosistemas costeros, de la región del golfo de México, el ostión *Crassostrea virginica* constituye una importante pesquería. Dentro de esta zona se encuentra el estado de Tabasco, con dos ecosistemas costeros importantes como son Mecoaacán y Carmen-Pajonal-Machona, donde el ostión representa la fuente de ingresos de aproximadamente 2000 familias. En estos ecosistemas la pesquería se apoya mediante trabajos de semicultivo (colecta de larvas y repoblación). Bajo estas circunstancias, la reproducción es un aspecto que requiere especial atención, dado que regionalmente presenta un comportamiento distinto; en climas fríos y templados se reproduce una sola vez y en climas cálidos hasta dos veces/año. El presente trabajo planteó determinar el comportamiento del desarrollo gonádico del ostión del Golfo *C. virginica* en la laguna Carmen-Pajonal-Machona del estado de Tabasco, México. El trabajo se realizó durante un ciclo anual, colectándose mensualmente 100 ostiones en cada uno de los 22 bancos ostrícolas de la laguna. El grado de desarrollo gonádico se determinó mediante el método de análisis macroscópico. La muestra obtenida fue de 26,400 organismos. Se determinó que el ostión *C. virginica* presentó en el ecosistema Carmen-Pajonal-Machona dos épocas reproductivas/año; la primera inició su maduración gonádica en febrero e incrementó gradualmente la maduración gonádica, y continuó hasta alcanzar el desove masivo entre

marzo y junio, provocando una abundancia larvaria entre abril, mayo y junio; la segunda época inició su maduración gonadal entre julio y agosto para alcanzar el nivel máximo de desove entre septiembre y octubre. Esta información es útil para diseñar planes de manejo del ostión en la región. La pesquería incrementará su producción si se aprovechan las larvas mediante colocación de colectores que proporcionen reclutas para la repoblación de bancos.

## **RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE CARACOLES (MOLLUSCA: GASTROPODA) EN LAS PLAYAS DE COSTA ARRIBA Y COSTA ABAJO DE LA PROVINCIA DE COLÓN, PANAMÁ**

Luis Sánchez<sup>1</sup> y Mario González<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, área de Zoología; <sup>2</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Área de Zoología de los Invertebrados E-mail: lesobio2010@hotmail.com

---

Las zonas litorales, los manglares y los arrecifes de coral, constituyen áreas vitales para sostenibilidad de especies marinas, en especial los caracoles. La provincia de Colón, Panamá, cuenta con amplias playas, tanto en la Costa Arriba, como la Costa Abajo, accesibles, con más de 150 km de extensión, lo que hace del lugar un sitio de interés para el estudio de la diversidad, estado de conservación y uso cultural de los moluscos. Documentar la riqueza de especies de caracoles en estas playas permitiría establecer una línea base para posteriores estudios de conservación y ecología de diversidad de este grupo natural. Un Inventario sobre Gasterópodos se realizó entre enero y diciembre de 2015, Se realizaron 20 recorridos al borde de cada costa, en 30 playas, con transeptos de 500 metros en cada una. Los recorridos se hicieron en horario de 8:00am a 5:00pm; para el registro taxonómico se identificó cada espécimen a nivel de género y especie, según claves de malacología de Centroamérica y el Caribe; hora de recolecta, coordenadas geográficas, tipo de vegetación. Se estimó la diversidad en base a los índices de Margaleff y Berger-Parker. Los resultados sugieren que las playas de Costa Arriba y Costa Debajo de la Provincia de Colón, se caracterizan por la presencia de arrecifes, arena, praderas submarinas y manglares; 668 individuos de gasterópodos fueron recolectados, pertenecientes a 121 especies, 72 géneros y 35 familias. Las familias más abundantes fueron Littorinidae con 126 individuos, seguida por Neritidae con 103 individuos y Fissurellidae con 83 individuos. La alta diversidad y amplia abundancia de estos caracoles probablemente estén asociados a la disposición de recurso vegetal y buenas condiciones climáticas y ecológicas del lugar.

## **ESTABILIZACIÓN DEL ÁMBITO HOGAREÑO DE ALIMENTACIÓN DE LAS TORTUGAS BLANCA (*Chelonia mydas*) Y CAREY (*Eretmochelys imbricata*) EN EL GOLFO DE MÉXICO**

Abigail Uribe-Martínez<sup>1</sup>, Eduardo Cuevas<sup>1,2</sup> y María de los Ángeles Liceaga-Correa<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Investigación y de Estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km 6 Antigua Carretera a Progreso, C. P. 97310, Mérida, Yucatán, México. E-mail: abigailum@gmail.com; amir.cuevas@gmail.com; maria.liceaga@cinvestav.mx; <sup>2</sup>Pronatura Península de Yucatán, A. C. C. 32 #269 x 47 y 47A Col. Pinzón II, C. P. 97205, Mérida, Yucatán, México. E-mail: ecuevas@pronatura-ppy.org.mx

---

La telemetría satelital es una herramienta clave para estudiar especies marinas, ya que provee datos espaciales, esencial para delimitar zonas de agregación de reproducción y alimentación, que en el caso de las tortugas marinas como grupo muy estudiado, el análisis de sus datos implica retos para definir sus ámbitos hogareños particularmente en etapa de alimentación. El objetivo de este estudio

fue evaluar el tiempo necesario de hembras post-anidantes de las especies *Chelonya mydas* y *Eretmochelys imbricata* para estabilizar el área de sus ámbitos hogareños en etapa de alimentación en el Golfo de México. Se utilizaron datos de rastreos satelitales de nueve tortugas carey y ocho de tortugas blanca, para calcular el ámbito hogareño (70% del kernel de distribución de uso) en incrementos acumulados de 5 registros de ubicación. Para determinar el tiempo necesario para la estabilización del área, se definió un umbral de estabilización ( $\epsilon$ ) como el punto en que las diferencias entre dos áreas consecutivas fue mínima para cada conjunto de datos ( $\bar{x}=0.92\pm 0.58$  km<sup>2</sup> para *C. mydas*; y  $\bar{x}=5.56\pm 3.83$  km<sup>2</sup> para *E. imbricata*). Las tortugas blancas en zona de alimentación establecen ámbitos hogareños relativamente pequeños (49.22 $\pm$ 58.66 km<sup>2</sup>) en aproximadamente un mes ( $\bar{x}=24.71\pm 10.43$  d). En contraparte, el tamaño del área del ámbito hogareño para las tortugas careyes es en general mayor ( $\bar{x}=214.07\pm 147.18$  km<sup>2</sup>) y les toma más tiempo estabilizarse ( $\bar{x}=79.00\pm 35.26$  d). Las diferencias del tamaño y el tiempo de estabilización de los ámbitos hogareños de alimentación entre ambas especies sugieren una respuesta a sus hábitos tróficos con diferentes necesidades ya sea por búsqueda de presas o por ramoneo de pastos marinos. Los resultados son congruentes con otros estudios y aportan criterios cuantitativos para el estudio de los ámbitos hogareños de las tortugas verdes y careyes con el uso de rastreos satelitales.

## COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON EN EL ÁREA LOS REMOS, BAHÍA DE JIQUILISCO USULUTÁN, EL SALVADOR

\*Ana Martha Zetino Calderón<sup>1</sup> y Karen Marisol Galdámez Castaneda<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Universidad de El Salvador; E-mail: marzeti@hotmail.com; <sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de El Salvador; E-mail: 10karengal@gmail.com

---

Con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre la composición y abundancia del zooplancton marino en El Salvador, se realizó un estudio en el área Los Remos, Bahía de Jiquilisco, Usulután, entre los meses de septiembre –diciembre de 2013 y enero-febrero de 2014. Determinándose la composición de los taxones, la diversidad, equidad y abundancia de los diferentes grupos en relación al punto de muestreo. Se encontraron 27 grupos zooplanctónicos diferentes pertenecientes a 29 familias, dentro de los cuales se identificó a 37 organismos, 11 a nivel de familia, 13 a nivel de género y 13 a nivel de especie. La diversidad y equidad de cada punto de muestreo fue determinado por medio de los índices de Shannon-Winner y Pielou respectivamente, encontrándose que el Punto 4 (P4) fue el que presentó la mayor diversidad con 1.14 y el menos diverso fue el Punto 1 (P1) con 0.95. En cuanto a los valores de equidad, ninguno de los puntos alcanzó la equidad media (0.5) por lo cual se considera que todos los puntos de muestreo son poco equitativos. El grupo de los copépodos fue el más abundante con un total de 785,907 organismos/1000 m<sup>3</sup> seguido por el grupo del estadio nauplio con una cantidad de 61,408 organismos/1000 m<sup>3</sup> y en tercer lugar el grupo de los gastrópodos con 37,854 organismos/1000 m<sup>3</sup> (fórmula para estimar abundancia de Harris *et al.* (2000)). La variación espacial de los grupos fue determinada por medio del índice de similitud de Bray-Crutis el cual mostró mayor similitud entre los puntos P1, P2 y P6 por un lado y los puntos P3, P4 y P5 por otro. Mediante el análisis de Escalamiento Multidimensional, se encontró que existe relación entre los parámetros físico-químicos del agua con las abundancias de los organismos según el punto de muestreo.

### THEMATIC/TEMÁTICA

### PROTECTED ÁREAS MANAGEMENT / MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS

## **PROGRAMA DE MONITOREO DE OBJETOS DE CONSERVACIÓN PRIORIZADOS EN LA SERRANÍA DE PIRRE, PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ**

Allys J. Lu Modestin

---

Proyecto "Implementación 2013-2016 del Plan Estratégico del Fondo Darién" - Fondo Darién/GEMAS. Apdo. Postal 0832-0283 W.T.C. Panamá, Panamá. E-mail: alu.fdarrien@gmail.com

---

El Programa de Monitoreo de Objetos de Conservación (PMOC) del Parque Nacional Darién (PND) busca generar información periódica para conocer las tendencias de cambio en el ambiente, que inciden en el comportamiento de objetos de conservación (OC) priorizados (jaguar, águila harpía, bosques semicaducifolio, ecosistemas lóticos), en la serranía de Pirre. Para conocer la abundancia del jaguar se monitorea el número de individuos/100 km<sup>2</sup> y para el águila harpía se monitorea el número de parejas en el área de estudio. Para estas dos especies también se monitorea el índice de abundancia de presas, para información sobre la disponibilidad de presas en el área. La condición del bosque semicaducifolio, es monitoreada mediante el número de especies de euglosinas y anfibios. El ecosistema lótico es monitoreado mediante el BMW/PA, el cual determina la calidad ecológica de fuentes de agua dentro del bosque. Los resultados del PMOC, hasta diciembre de 2015, registran una abundancia del jaguar de 1-3 individuos/100 km<sup>2</sup>, la presencia de una pareja de águilas harpías y un índice de abundancia de presas que va de buena a pobre. El registro de una alta riqueza de anfibios (53 especies) y euglosinas (24 especies), como los excelentes índices de la calidad ecológica del agua dentro del PND, muestran el buen estado de conservación de los bosques de Pirre. El análisis de resultados del PMOC, en su conjunto, demuestran el buen estado de conservación para el área de Pirre; no obstante, la práctica de actividades antropogénicas como la cacería de subsistencia, la tala y la quema, en la zona de amortiguamiento del parque continúan siendo amenazas que atentan contra la biodiversidad del sitio. Es importante el desarrollo de estrategias que permitan fortalecer las capacidades comunitarias e institucionales, para trabajar en pro de mejorar la condición del PND y sus zonas de amortiguamiento.

### **EVALUATING THE MANAGEMENT EFFECTIVENESS OF BACALAR CHICO MARINE RESERVE, BELIZE**

\*Tyrell Reyes, Olivia Lacasse, Daniela Escontrela, Jennifer Chapman, Hannah Gilchrist and Charlotte Gough

---

Blue Venture Conservation, Omnibus Business Centre, 39-41 North Road, London, N79DP; \*Blue Venture Conservation; Blue Venture Conservation Office, Sarteneja, Corozal District, Belize. E-mail: tyrell@blueventures.org

---

Established in 1996, Bacalar Chico Marine Reserve (BCMR) is a small multiple use marine protected area in northern Belize. As one of seven marine protected areas in the Belize Barrier Reef Reserve System, a UNESCO World Heritage Site, BCMR is an area of outstanding universal value. To evaluate the effectiveness of management on coral reefs, surveys following the Mesoamerican Barrier Reef System Synoptic Monitoring Program were conducted at ten sites within BCMR and two sites outside of BCMR over five years (2011-15). Sites were chosen to encompass different management zones and reef types. In 2011, 83% of the sites were found to be in poor or critical condition with an average score of 2.10 on the Simplified Integrated Reef Health Index (SIRHI). Continued

monitoring shows a further decline in reef health, with average SIRHI score of 1.63 in 2015. These SIRHI values are indicative of depleted herbivorous and commercial fish populations, high fleshy macroalgae cover (FMA) and low hard coral cover (HCC). Mean commercial and herbivorous fish biomass inside the reserve has declined between 2011 and 2015 and both biomass scores now rank as critical in 2015 under the SIRHI scale. Overall, hard coral cover increased from poor in 2011 to fair in 2015 although there have been both positive and negative fluctuations in mean percentage cover throughout the five year period. Coral reefs in BCMR are considered to be in poorer health than other reefs in Belize, with HCC (13.5%) lower than the 2015 national average (15%) and FMA cover (25.2%) higher than the 2015 national average (24%). With no observed influence of management zonation on coral reef condition, a reassessment of the management plan for BCMR is strongly recommended, including a review of the location of management zones and a strengthening in enforcement of reserve regulations.



## THEMATIC/TEMÁTICA

### SUSTAINABLE TOURISM/TURISMO SUSTENTABLE

#### AVISTAMIENTOS DE CETÁCEOS Y FAUNA ACOMPAÑANTE EN LOS RECORRIDOS TURÍSTICOS EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA LOS CÓBANOS, EL SALVADOR, SONSONATE

Diego Fernando Herrera Polanco<sup>1,2</sup> y Virginia Geraldine Ramírez H.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria, San Salvador. Final Av. Héroes y Mártires del 30 de julio. El Salvador. C.A.; E-mail: diferherra@hotmail.com; <sup>2</sup>Los Cóbano Tours, Cantón Punta Remedios Los Cóbano, Acajutla, Sonsonate, El Salvador. E-mail: loscobanostours@yahoo.com. E-mail: gerald\_bio1@yahoo.com, virginia.ramirez@ues.edu.sv

---

En El Salvador los reportes sobre mamíferos marinos como ballenas y delfines son escasos. El Área Natural Protegida Los Cóbano, es el sitio con mayor biodiversidad salvadoreña, geográficamente está entre los 13°12' N y 89°30' O de rango latitudinal, de 0 a 50 bajo el nivel del mar. En el año 2007, se fundó Los Cóbano Tours con el objetivo de dar a los habitantes de la comunidad otra alternativa laboral y ofrecer a los visitantes de la zona recorridos ecoturísticos. A cinco años de su fundación se decidió sistematizar la toma de datos de las especies de cetáceos y de la fauna marina acompañante que son avistados, con la finalidad de llevar un registro y documentar la biodiversidad que se observa en el ANP. Los datos presentados, fueron obtenidos en un periodo de cuatro años (2012-2015) por medio de los tours ofrecidos, se cuenta con guías capacitados en la identificación de la fauna marina que se observa en el área. El método implementado es la observación directa, toma de fotografías y las características y pautas conductuales de los cetáceos. Se identificaron cuatro especies de mamíferos marinos *Megaptera novaeangliae*, *Tursiops truncatus*, *Stenella longirostris* y *Stenella attenuata* esta última es la más abundante 1700 ejemplares. Entre la fauna acompañante se ha identificado más de veinte especies, las más abundantes son las aves, dentro de las numerosas especies identificadas algunas están en peligro crítico de extinción como *Erethmochelys imbricata* y *Rhinocodon typus*. La micro empresa ha representado un cambio económico para los habitantes locales, dándoles otra alternativa para llevar sustento a sus hogares, muchos de ellos han tomado conciencia sobre el cuidado de las especies en el país, y sus experiencias son transmitidas hacia los turistas tanto a nivel nacional e internacional, dando resultados positivos en la comunidad en general.

#### EVALUACIÓN DEL VALOR ECOTURÍSTICO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA COLIMA, SUCHITOTO, EL SALVADOR

Óscar Wilfredo Paz Quevedo<sup>1</sup> y Juan José Cerrato<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria, El Salvador; E-mail: oscar.paz@ues.edu.sv; <sup>2</sup>Corporación Salvadoreña de Turismo (CORSATUR), El Salvador. E-mail: jcerrato@corsatur.gob.sv

---

El ecoturismo garantiza la protección del patrimonio natural y pone en valor las áreas protegidas, así como toda la riqueza natural. En este sentido, la presente investigación es importante ya que al evaluar el valor de ecoturismo en el área natural protegida Colima (89°06' y 89°08' y 14°02' y 14°08'), se puede coadyuvar en el eficiente uso de los recursos naturales y su conservación, ya sea en las zonas de uso intensivo como las de uso restringido a fin de que se pueda organizar y sistematizar el

ecoturismo, pues éste representaría una alternativa económica, ambiental y cultural para mitigar la pobreza y la exclusión social, a nivel local. La investigación se realizó en el área natural protegida Colima, cuya fragmentación es considerable, dividiéndose en seis porciones separadas entre sí por campos de cultivos, calles y asentamientos humanos. El objetivo de la investigación fue evaluar el valor ecoturístico del área, mediante la estimación de los valores de uso ecoturístico (VUE) de los atractivos principales en cada una de las porciones que la integran. La metodología comprendió cuatro fases, entre febrero 2013 y mayo de 2014: (1°) recorridos de prospección por los senderos y otros accesos usados por los guarda recursos, según zonificación plasmada en el plan de manejo (2°) definición de 8 parámetros relativos a las características, cualidades y/o atributos de las áreas naturales y valoración con escala de 0-3, (3°) ponderación de los parámetros (4°) jerarquización de las zonas según su VUE obtenido. Se obtuvo este resultado: El VUE fue *my alto* (20-24) para 1% de los sitios, *alto* (15-19) 50% y *medio* (10-14) 44%. Esto indica que el ANPC presenta potencial para desarrollar el ecoturismo, principalmente en las zonas intangible y primitiva, donde se encuentra la cobertura boscosa y fauna mejor conservadas, además de algunos atractivos geológicos relevantes.

**SYMPOSIUM PRESENTATIONS/PRESENTACIONES DE SIMPOSIOS**  
**INTERNATIONAL WILDLIFE TRAFFICKING SYMPOSIUM/SIMPOSIO**  
**TRÁFICO INTERNACIONAL DE VIDA SILVESTRE**

**SNAPSHOT OF ILLEGAL WILDLIFE TRADE IN MESOAMERICA**

Adrian Reuter

---

Latin America Regional Wildlife Trafficking Coordinator/Coordinador para Latinoamérica en materia de Tráfico de Especies. Wildlife Conservation Society

---

Illegal wildlife trafficking, ‘the silent threat to biodiversity and human security’, is devastating many already threatened species in Mesoamerica, undermining local livelihoods, weakening rule of law, exacerbating corruption, providing revenue for organized crime syndicates, and emerging as a growing threat to national security. This presentation looks at some of the global and regional influences on illegal wildlife trade in the region, which is becoming more organized, sophisticated, and global in its operations, mirroring the devastating pattern seen in Africa and Asia. Statistics concerning the current known extent and value of the industry are outlined, as are the methods of their transport and smuggling. Finally, the opportunities available to tackle this illegal trade are outlined, including the partnerships being developed, resources available and the current international spotlight.

**CASE STUDY: CURRENT STATUS AND TRENDS IN BELIZE’S ILLEGAL MARINE WILDLIFE TRADE**

Julio Maaz

---

Technical Coordinator, Sustainable Fisheries Program. Wildlife Conservation Society

---

Belize has made great strides towards the reduction of illegal fishing within its territorial waters, and groundbreaking innovations such as managed access will further strengthen this. However, the rapidly adapting and changing nature of the illegal trade in marine wildlife demands sustained attention and better understanding. This presentation will outline the current species known to be subject to illegal trade, both national and international, and highlights some of the statistics of the known illegal trade whilst identifying some of the species, which may be at risk of developing illegal trade. Additional information will be presented on the techniques used to transport and store wildlife for transport or trade, as well as identifying some of the known final destinations of Belize’s illegally traded marine wildlife.

**CASE STUDY: CURRENT STATUS AND TRENDS IN BELIZE’S ILLEGAL TERRESTRIAL WILDLIFE TRADE**

Edgar Correa

---

Wildlife Program Director, Belize Forest Department, Ministry of Agriculture, Forestry Fisheries the Environment and Sustainable Development

---

Belize Forest Department has strengthened its capacity and staffing to tackle illegal wildlife trafficking in recent years but there is still a long way to go to bring it under control. This presentation breaks down Belize's illegal terrestrial wildlife trade by type, covering the illegal pet trade and the successful measures taken to regulate it, illegal commercial hunting and the types of species known to be threatened by it and finally illegal timber trafficking which, especially considering rosewood, comprises the highest volume and value of Belize's illegally trafficked wildlife.

## **CASE STUDY: CURRENT STATUS AND TRENDS IN PETÉN'S ILLEGAL WILDLIFE TRADE**

P. Cremona

---

Illegal Wildlife Trade Assistant. Wildlife Conservation Society Guatemala

---

Although elephants and rhinos garner much of the global attention surrounding wildlife trafficking, illegal trade fuelled by regional demand, and demand from US and European markets is also devastating some of Latin America's most unique and charismatic species. Scarlet macaws are currently threatened with local extinction in both Guatemala and Belize because of smuggling for sale on the illegal pet market, and trafficking of other species for the pet trade is reportedly increasing. There is also evidence of a substantial illegal trade in timber, which is threatening to undermine the viability of the legal timber trade in providing an important and sustainable contribution to Guatemala's national economy and the livelihoods of local communities. Despite signs that illegal wildlife trade may be emerging as a significant threat to Guatemala's already fragile biodiversity, we still know very little about the scale and character of the trade and this lack of knowledge is hampering our ability to take effective action. In this presentation we will give an overview of the current state of knowledge on illegal wildlife trade in Guatemala, outline existing efforts to combat it, and identify gaps in knowledge and capacity that need to be addressed going forwards.

## IV SYMPOSIUM OF MESOAMERICAN PRIMATES/IV SIMPOSIO DE PRIMATES MESOAMERICANOS

CHARLA MAGISTRAL

### IMAGINE A BELIZE WITHOUT WILDLIFE

Zoe Walker

---

Wildtracks Director

---

This is the current campaign by the Belize Forest Department to raise awareness of the increasing loss of wildlife in Belize – including the two endangered species of primates the Yucatan black howler monkey (*Alouatta pigra*) and the Central American spider monkey (*Ateles geoffroyi*). Deforestation and forest fragmentation are of increasing concern in Belize, with much of the lowland forest rapidly being transformed into an agricultural landscape. The local, illegal wildlife trade has also been responsible for primates being taken from the wild. So how does this small country ensure that it meets its commitments to ensure its primate populations continue to be viable? This presentation looks at the current challenges, and past, present and future strategies for ensuring that Belize's two primate species continue to thrive.

### ORAL PRESENTATIONS/PRESENTACIONES ORALES

#### FIRST EFFORTS TO ASSESS THE CONSERVATION STATUS AND DISTRIBUTION OF THE HOODED SPIDER MONKEY *Ateles geoffroyi grisescens*, DARIEN PROVINCE, PANAMÁ

Pedro G. Méndez-Carvajal<sup>1,2,3</sup>, \*Ovidio Jaramillo<sup>1</sup>, Bonarge Rodríguez<sup>1</sup>, Guido Berguido<sup>1</sup>, Ricardo Moreno<sup>1,3</sup>, Jorge Garzón<sup>1</sup>, Barbara Réthoré<sup>4,5</sup>, Julien Chapuis<sup>4,5</sup>, José Vargas<sup>6</sup> and Abel Batista<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), 0816-07905, Panamá, República de Panamá; <sup>2</sup>Department of Anthropology, Durham University, United Kingdom, South Road, DH1 3LE; <sup>3</sup>Yaguará-Panamá, Sociedad Panameña de Biología, Panamá; <sup>4</sup>NatExplorers, Angers, France; <sup>5</sup>Conserv-Action Non-Profit Organization, Montjean-sur-Loire, France; <sup>6</sup>Peregrine Fund, USA. E-mail: fcprimatespanama@gmail.com

---

The hooded spider monkey *Ateles geoffroyi grisescens* has not been studied since its scientific description in 1944 in Panama and Colombia. It is categorised by the International Union for Conservation of Nature as Data Deficient. Due to a lack of distribution studies, a high deforestation rate and hunting pressure, this species is undergoing an evaluation of its conservation status. We visited eight main areas into the Darien National Park and close by the Colombia-Panama border; we carried observations at Bajo Chiquito (Cemaco-Wounaan reserve), Tuira River north part, Maje Mountain Chain, including the Chucanti Nature Reserve and Marea. Different expeditions were organized to Cocalito, Pucuru, Boca de Cupe, Cituro, Serrania Pirre and Cana, trying to locate this primate. Biodiversity surveys were undertaken in unexplored and remote zones in the Darien forest using understory camera traps, Orion Camera System and mist-nets and transect line, we were able to reporting a representative species for protected forest: *Panthera onca*, *Tayassu pecari*, *Myrmecophaga*

*tridactyla*, *Tapirus bairdii*, *Mazama temama*, *Lontra longicaudis*, *Artibeus jamaicensis*, *Carollia perspicillata*, *Uroderma bilobatum*, *Sturnira lilium*, *Myotis nigricans*. New presence/absence reports were obtained for primate species as *Saguinus geoffroyi*, *A. fusciceps rufiventris*, *Cebus c. capucinus* and *Alouatta palliata*, but *A. g. griseescens*. About 30 species of orchids and 160 birds were identified, as well as some important records of *Atelopus certus*, a *Bothriechis schlegelii*, and two unidentified species, a frog of the genus *Silverstoneia* and a snake of the genus *Leptophis*. Results of this expedition and updated expectations in our efforts to find the hooded spider monkey are presented.

## REGIONAL MONITORING SYSTEM: COMMUNITARIAN PARTICIPATION IN SURVEYING MEXICAN PRIMATE'S POPULATION (*Ateles* AND *Alouatta*)

Gilberto Pozo Montuy<sup>1,2</sup>, Braulio Pinacho Guendulain<sup>3</sup>, Irving Castañeda Guerrero<sup>1</sup> and Gabriel Ramos Fernández<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup>Conservación de la Biodiversidad del Usumacinta A.C. (COBIUS A.C.). <sup>2</sup>Grupo de Biología para la Conservación S. de R.L. de C.V. <sup>3</sup>CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. E-mail: gmontuy@gmail.com

---

Spider monkeys (*Ateles* spp.) and Howling monkeys (*Alouatta* spp.) are considered as susceptible species for perturbed habitats. In 2012 priority sites for conservation were identified, especially for Mexican primates. The survey have been leaded thanks to the support of CONANP. The Regional Monitoring System (RMS) is based in communitarian participation, equipped and trained to monitor line transects and roads, to achieve a complete census. The sampling effort was 2,385 km long of paths and 16 established transects with 1,890 km. The occurrence rate of *Ateles geoffroyi* was 2.62 for El Ocote, 0.44 for La Sepultura, and 0.45 ind/km for La Encrucijada Tropical Forest. Occurrence rate for *Alouatta pigra* at Usumacinta Canyon's influence zone and Terminos Lagoon were 3.2 and 1.4 ind/km respectively. *Alouatta palliata* were found in 11.3 and 4.5 ind/km respectively in La Chontalapa and South Veracruz. It is necessary to consolidate the RMS to assure long term monitoring, which lead to more effective conservation practices. We recommend including wider areas inside Mesoamerica for comparative aims.

## ¿OUR PRIMATES ON ALERT: WE ARE LOSING THEIR FORESTS AND THEREFORE, THEIR SPECIES?

\*Bonarge A. Rodríguez<sup>1</sup> and Pedro Méndez-Carvajal<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), 0816-07905, Panamá, República de Panamá; <sup>2</sup>Department of Anthropology, Durham University, United Kingdom, South Road, DH1 3LE. E-mail: jardexp@hotmail.com

---

The human being, in his excessive desire for economic gain, has not taken into account that the destruction of nature not only affects how we live, but our very existence. So far, deforestation and hunting are the two main reasons that affect not only non-human primates but other wildlife flora and fauna species. The objective of this study was to do a brief overview of the logging situation that is happening in the largest natural park in Mesoamerica, the Darien National Park, as the previously mentioned activities have been seriously damaging the reserve, which is considered one of the most important forest hotspots of Mesoamerica. Darien National Park is located in the East side of Panama in Darien province and is 5,970 km<sup>2</sup>. It has six primate subspecies, including the critically

endangered black spider monkey and a non-yet confirmed species *Ateles geoffroyi griseescens*, which has Deficient Data according to IUCN. Results were obtained from direct and indirect observations. Counting trucks carrying wood (n=35), six woody species were predominant, 6,000 tree units in total have been extracted in a period of four months observation, each one 7 m long and 2.5 m wide, which means that the logging is happening in a very old forest, calculating a total area of 20 km<sup>2</sup>. We conclude that more studies have to be done in this aspect of our country as conservation efforts are useless if governments do not protect the forest, and as a consequence, our natural resources.

### **TOTAL POPULATION AND CURRENT DISTRIBUTION OF SQUIRREL MONKEY (*Saimiri oerstedii oerstedii*), CHIRIQUI PROVINCE, PANAMÁ**

\*Elvia Miranda-Jiménez<sup>1</sup> and Pedro Méndez-Carvajal<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), 0816-07905, Panamá, República de Panamá.

<sup>2</sup>Department of Anthropology, Durham University, United Kingdom. E-mail: fcprimatespanama@gmail.com

---

The squirrel monkey *Saimiri oerstedii* is a regional endemic species of southeastern Costa Rica and southwestern Panama. In both countries, there are two subspecies: *S. o. citrinellus* in Costa Rica and *S. o. oerstedii* in Costa Rica and in the Chiriquí province of Panama. This species faces threats that include deforestation and building infrastructure. The International Union for Conservation of Nature (IUCN) placed *S. oerstedii* under the category Endangered, however our judgment as a regional agency places it as Critically Endangered. In order to know the status of this subspecies, we carried visits to different parts of the Chiriquí province to locate and count the population of squirrel monkeys, and other mammals, carrying out preliminary surveys to document distribution and the perception of local authorities on the presence of this species. At the time, it has been achieved the visit of 11 out of the 15 sites in the Chiriquí province with possible presence of monkeys, with a marked tendency to decrease in density with distance from the wooded area of Buríca Peninsula-Chorogo Reserve. Based on direct observations, canopy camera traps, line transect surveys, we estimate the total population of 750 individuals of *S. o. oerstedii* for Panama, and group average of 50 ind/group (n = 12, SD ± 41). Mostly, the distribution of troops are located in areas related to crops and crop residues, indicating a reduction in the natural habitat of this species. An environmental educational plan has been developed through talks to elementary schools, distribution of informative bookmarks, and reforestation.

### **THE ORION CAMERA SYSTEM (OCS), HOW TO SET THE SYSTEM AND REVIEW THE CAMERAS ONCE UP THERE**

Pedro G. Méndez-Carvajal<sup>1,2</sup>, Ivelisse Ruiz-Bernard, \*Luz I. Loría<sup>1</sup>, Elvia Miranda<sup>1</sup>, Ricardo Moreno and Bonarge A. Rodríguez<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), 0816-07905, Panamá, República de Panamá;

<sup>2</sup>Department of Anthropology, Durham University, United Kingdom, South Road, DH1 3LE. E-mail: fcprimatespanama@gmail.com

---

The arboreal fauna have been considered one of the most important factors that determine the activity pattern of predators and prey in a forest. Their presence and diversity also includes cryptic and nocturnal animals, as well as others that normally never come down to the understory and for



that reason could pass unnoticed for diversity studies. The OCS has been a new alternative to observe what is in the middle strata of the canopy and study critically endangered species such as non-human primates. It has been already applied in Panama and Peru, and our interest is to explain how this system works, its negative and positive points, and over all to encourage more scientists to use this method. The method was published in the Mesoamericana Journal in 2014. Details of equipment needed, list of optional material, selection of effective places, and care about the cameras will be explained. In Panama, OCS has confirmed actual distributions of *Ateles fusciceps rufiventris*, *Ateles geoffroyi panamensis*, *Aotus zonalis*, *Bassariscus sumichrasti*, *Choloepus hoffmanni*, *Sphiggurus mexicanus*, *Potos flavus*, *Saimiri oerstedii*, and other species. The advantage of using this method to detect arboreal fauna is because it is easy to install and review and it is easy to change batteries and clean the camera traps without climbing trees, which is practical and helps also to reduce the budget by a significant amount. In Panama the arboreal fauna composes at least the 12% of our mammal diversity, so this method has been improving our evaluations to better support the protection of a study area.

### **POPULATION SURVEY OF MAYAN SARAGUATO (*Alouatta pigra*) IN THE NORTH ZONE OF THE CENTLA SWAMPS BIOSPHERE RESERVE, TABASCO, MEXICO**

\*Maritza Janet Miranda-Chan<sup>1</sup>, Gilberto Pozo-Montuy<sup>2</sup>, Guadalupe Velázquez Vázquez<sup>2</sup> and Roberto Barrientos Medina<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Ecology Department, Biological and Agricultural Science Campus, Autonomous University of Yucatan. Highway km 15.5, Xmatkuil, Merida, Yucatan, México, Zip Code 97100. E-mail: m.j.35@hotmail.com. <sup>2</sup>Scientific Investigation and Academic Connection Direction, Usumacinta's Biodiversity Conservation A. C. Gregorio Méndez 56, Downtown, Emiliano Zapata, Tabasco, Zip Code 86990, Mexico. E-mail: gmontuy@gmail.com

---

Tabasco has almost a non-recoverable rainforests, it is also the only place where the two Mexican *Alouatta* species are sympatric. Twenty-four years after the creation of The Centla Swamps Biosphere Reserve (RBCP) there were not any effort on monitoring these species, so the aim of this study was to recognize the primate's diversity inside the RBPC, their population parameters, and evaluate their conservation status. The National Commission of Protected Natural Areas sponsored the study, during July to December 2015, using the complete census method sampling, scheduled from 6:00 to 18:00 h, registering through direct observations all the primates detected. The only species found was *A. pigra* with 1,084 total individuals, 197 groups, and 37 lonely individuals. The average per group size was  $5.3 \pm 2.2$  individuals. Ecological density was 90.95 ind/km<sup>2</sup>. Sexual proportion was 1.11:1 (female: male) and 0.59:1 (immature: female). More frequent social units were multimale/multifemale and unimale/multifemale. *A. pigra* was more abundant in tropical dry forest of *Haematoxylum campechianum*. The *A. pigra* were generally observed between ranges of  $14.2 \pm 4.2$  meters high. Fragment size range between 0.16 ha to 157.43 ha. The studies and monitoring of primates in protected areas are fundamental for providing a baseline and long-term information on variability of demographic traits. Such information is essential also for improving our understanding of species tolerance to anthropogenic disturbance and to assess whether these protected forests are functioning as a network and an effective conservation tool.

## ECOLOGICAL NETWORKS: WHICH CHARACTERISTICS OF TREES ARE PREFERRED BY HOWLER MONKEYS UNDER FRAGMENTED CONDITIONS IN SOUTHEASTERN MEXICO?

\*Natalí Ximena Sánchez Garzón, Juan Carlos Serio Silva and Wesley Dáttilo

---

Red Biología y Conservación de Vertebrados. Instituto de Ecología AC Carretera antigua a Coatepec No. 351, El Haya, CP 91070, Xalapa, Veracruz, México. E-mail: natalicbiologist@gmail.com

---

Most of studies about behavior of howler monkeys (*Alouatta pigra*) have been focused only on food interactions. However, there are other important activities, which are often forgotten, such as diurnal rest. Despite that, howler monkeys can spend up to 60% of their time resting. The structure and mechanisms involving monkey-plant resting interactions are still open questions with limited empirical support. Here we described the structure of interaction networks between monkeys and plants used for rest and how the tree characteristics shaped these interactions. We studied six troops of howler monkeys (45 individuals) in three seasons: rainy, dry and windy at Balancan, Tabasco, Mexico. To describe the structure of monkey-plant networks we used three indices (specialization, diversity, and nestedness), and in order to describe the tree characteristics we contrasted three variables: DBH (Diameter at breast height), CD (crown diameter), and height against interactions, using a GLM test. We observed networks with a nested pattern, exhibit a structure invariant to seasonality and high diversity of interactions. Moreover, during the study the plant species with more interactions were *Haematoxylon campechianum*, *Lysiloma microphyllum*, *Pithecellobium lanceolatum*, and *Tabebuia rosea*. We also found that monkeys preferred plant species with the biggest crown diameter ( $P = 0.000021$ ) and highest values of DBH ( $P = 0.022$ ). Our results represent a valuable tool to conservation plans, mainly because we highlight the importance (how and why) to identify not only key plant species for feeding, but also species for diurnal resting, and their structural characteristics.

## PRIMATE REHABILITATION AND ITS ROLE AND CONTRIBUTION TO CONSERVATION IN BELIZE

Paul Walker, \*Meredith Reeve and Zoe Walker

---

Wildtracks Primate Rehabilitation Centre, Belize; E-mail: office@wildtracksbelize.org

---

Belize has two species of primates - Geoffroy's spider monkey (*Ateles geoffroyi yucatanensis*) and the Yucatan Black Howler Monkey (*Alouatta pigra*). Both are classified as globally endangered. Population declines in Belize are attributed to habitat loss and fragmentation, hunting, the illegal pet trade and, in the case of the howler monkeys, a yellow fever epidemic in the 1950's. Despite their unsuitability as pets and the laws prohibiting their capture and captivity, there has been a largely unchecked and unmonitored illegal pet trade, believed to have increased significantly over the last decade. The Government-mandated Primate Rehabilitation Centre was established in late 2010 primarily to support the recently implemented zero-tolerance policy of confiscation of illegally kept monkeys by the Belize Forest Department. This, combined with the implementation of national awareness campaigns, provides mechanisms to significantly impact the illegal pet trade, the target being a radical reduction in illegal primate pets by the end of 2013. The primates received at the Centre go through a structured rehabilitation process for eventual release back into the wild. For the

howler monkeys in particular, this provides an added conservation boost through use of rehabilitated monkeys to reintroduce a viable population within the former range in north east Belize.

## **PRELIMINARY OBSERVATIONS OF CROP-RAIDING BY WHITE-FACED MONKEYS IN AN AGRICULTURAL LANDSCAPE, CHIRIQUI PROVINCE, PANAMÁ**

Luz I. Loría<sup>1,2</sup>, \*Gary Esquivel<sup>1,2</sup>, Keneth Morán<sup>1,2</sup> and Pedro G. Méndez-Carvajal<sup>1,3</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), 0816-07905, Panamá, República de Panamá; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, Sede Chiriquí, República de Panamá; <sup>3</sup>Department of Anthropology, Durham University, United Kingdom. E-mail: lloria@fcprimatespanama.org

---

*Cebus imitator* has shown good skills as crop-raider, an opportunistic behaviour developed to use the resources offered by farmlands near natural forests, although at some point causing economic loss. Local farmers have used this negative effect to promote the extermination of this species. In 2014, FCPP started the first initiatives in Panama to study and improve our knowledge about this situation. The aim of this study was to obtain preliminary data to understand what is the crop-raiding process from the sowing stage until the harvest as well as what are the factors determining a change in *Cebus*' feeding behaviour? Study area was the University of Panama, Facultad de Ciencias Agropecuarias' farm, which has maize fields mixed with grasslands and surrounding tropical wet forest. We set four camera traps at the edge of a maize field and monitored circadian activity and habitat use for each animal observed during 36 days with 2,269 dayhours effort. We observed four mammal species visiting the area, *C. imitator*, *Procyon lotor*, *Eira barbara* and *Conepatus semistriatus*. We recorded five events of crop raiding by *C. imitator*, determining primates used the agroecosystem mainly in the afternoon (mean  $\pm$  SD; 14:48  $\pm$  00:30). Mammals showed a habitat used of 14% for *C. imitator*, 31% for *P. lotor*, and 3% for *C. semistriatus* and *E. barbara*. These preliminary data will serve as baseline information to establish a strategic long-term project that will help to understand better ways to mitigate crop raiding and extirpation of *C. imitator* near farmlands.

## **ECOLOGICAL MOVEMENT IN ARBOREAL PRIMATES: THE CASE OF *Alouatta pigra* IN A FRAGMENTED LANDSCAPE**

\*Gilberto Pozo-Montuy and Yadira M. Bonilla-Sánchez

---

Scientific Investigation and Academic Vinculation Direction, Usumacinta's Biodiversity Conservation, Mexico, A.C.; Publication and Special Projects Coordination, Biology Group for Conservation S de RL de CV. Mexico. E-mail: gmontuy@gmail.com

---

In anthropogenic landscapes changes in patterns of land-use among other socio-environmental factors may influence animal movements. Some primates have shown to have a great flexibility to survive in fragmented landscapes. Movements Direct Observations (MDO) were developed in *Alouatta pigra* between February to November of 2009 in two habitat conditions (small/large fragment) in a highly fragmented habitat with three repetitions in each condition to distinguish the influence of the fragment size over the primate movements. Primates living in small fragment conditions showed a higher number of displacements out of their habitat using different matrix elements and neighbouring fragments. The extra-group interactions factor was found as capable of avoiding or favouring one group coming out of its habitat depending of its social status and the size

of the fragment. There fore a fragment-habitat must be defined concerning animal movement; however, in the case of arboreal primates, that may use different matrix elements, a habitat is not reduced to just the fragment but it is increased to all supplements and complements that the animal may use. The study of animal movements will lead to a more cohesive knowledge about causes, patterns, mechanisms and consequences to manage and restore degraded landscapes.

### III MANATEE SYMPOSIUM/III SIMPOSIO DE MANATÍES

#### WATCHING A SHY MARINE MAMMAL FROM THE SKY AND UNDERWATER: A COMPARATIVE ANALYSIS OF NOVEL METHODS FOR ANTILLEAN MANATEE RESEARCH

D. N. Castelblanco-Martínez<sup>1,2</sup>, E. A. Ramos<sup>3</sup>, G. K. Arévalo-González<sup>4</sup>, D. R. Reiss<sup>5</sup>, M. O. Magnasco<sup>6</sup> and C. A. Niño-Torres<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT); <sup>2</sup>Universidad de Quintana Roo; <sup>3</sup>City University of New York; <sup>4</sup>Cabildo Verde; <sup>5</sup>Hunter College, City University of New York; <sup>6</sup>The Rockefeller University

---

The Endangered Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* is probably the most plastic of the Sirenian species in terms of habitat use. The densest population of Antillean manatees inhabits an interconnected region located between Belize and Mexico. In this area, manatees can be found in a variety of environments: marine waters; blackish, murky estuarine areas; turbid rivers or clear crystal karstic creeks. Due to the diversity of habitats, standardizing methods for detecting, counting and observing manatees is challenging. Moreover, the detection of manatees is restricted by the cryptic behavior and relatively low abundances of the species. During the last years, we used Unmanned Aerial Systems (UAS) and Side-Scan Sonars (SSS) as auxiliary tools for manatee monitoring. We tested a SSS Humminbird 999CI HD SI Combo and a quadcopter DJI Phantom 4 Professional in creeks, river mouths and mangrove areas of Belize and Mexico. Manatees were detected three times with SSS (Survey effort = 5.8 h) and 25 with UAS (Survey effort = 15 h). Here, we provide a comparative analysis of these tools in order to recommend the best cost-effective method according to research/monitoring goals. In the analysis, we considered the following factors: Technical constraints, type and accuracy of obtained data, pricing, and law restrictions. Both instruments allow collecting information on environmental variables including GPS coordinates. These methods require basic training to manipulate the devices in field, but in the case of the SSS, the researcher also needs additional experience in image interpretation. In general, SSS is more suitable for large-scale surveys aiming to assess occurrence and abundance. In another hand, UAS showed to be extremely useful to collect fine-scale information on individual behavior and body features (body and skin conditions, notches, scarring, etc.). We recommend using UAS and SSS as non-invasive, low-cost, and complementary tools for long-term manatee monitoring in the Caribbean.

#### ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LOS MANATÍES EN EL RÍO SAN PEDRO, TABASCO

\*Gissel Puc Carrasco<sup>1</sup>, Benjamín Morales-Vela<sup>1</sup> y León David Olivera-Gómez<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR-Unidad Chetumal). Av. Centenario km 5.5, sin número, sin cruzamiento, Colonia Pacto Obrero Campesino, 77014, Chetumal, Quintana Roo, México. E-mail: gipuc@ecosur.edu.mx, E-mail: bmorales@ecosur.mx. <sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km 0.5 S/N, Entronque a Bosques de Saloya, 86150 Villahermosa, Tabasco, México. E-mail: león\_olivera@yahoo.com.mx

---

El río San Pedro es uno de los tributarios del río Usumacinta que conecta al Usumacinta con distintos arroyos y lagunas a lo largo de su cauce de 1,317.55 km<sup>2</sup>. Esto forma un complejo sistema ribereño lagunar de gran importancia para los manatíes en México. El río San Pedro es reconocido por tener presencia frecuente de manatíes, razón por la cual fue seccionado para este estudio. La meta de largo

plazo es obtener una estimación de la abundancia de manatíes presentes en este ecosistema mediante el estudio intensivo de estas áreas utilizadas por manatíes. El objetivo actual es conocer la abundancia y distribución espacio-temporal del manatí en el río San Pedro y arroyos asociados. Se utilizó un sonar de barrido lateral de imágenes (Humminbird 899SI) para la detección y conteo de los animales. Cada sitio fue monitoreado dos veces al mes con tres sesiones consecutivas por día, de enero a junio de 2016. Se registraron variables ambientales por cada sesión. Los resultados indican presencia constante de manatíes en todas las sesiones de evaluación, con cambios locales en su abundancia y distribución espacial. Estos cambios se relacionan con la velocidad de la corriente y el nivel del agua, que les da acceso a la vegetación presente en las márgenes del río. Cabe destacar que se detectaron dos hembras con crías en el sistema. La continua presencia de manatíes y la presencia de hembras con cría en el río San Pedro y sus afluentes los convierte en un sistema clave para la conservación y manejo de manatíes en esta región de México, por lo que es necesario definir esquemas de protección.

### **CONSERVATION PLANNING FOR THE ANTILLEAN MANATEE (*Trichechus manatus manatus*) OF COROZAL BAY WILDLIFE SANCTUARY**

\*Laura Rack<sup>1</sup>, Claudia Matzdorf Brenner<sup>2</sup> and Leomir Santoya<sup>3</sup>

---

<sup>1,2,3</sup>Sarteneja Alliance for Conservation and Development. North Front Street, Sarteneja Village, Corozal District, Belize, C.A. E-mails: <sup>1</sup>rmp.sacd@gmail.com; <sup>2</sup>nrpm.sacd@gmail.com; <sup>3</sup>leosantoya@gmail.com

---

Corozal Bay Wildlife Sanctuary (CBWS) is a marine protected area located in northeast Belize, and forms part of the Northern Belize Coastal Complex. The Wildlife Sanctuary was designated in 1998 based on its importance in maintaining the endangered Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*), a subspecies of the West Indian manatee. This paper will review five years of natural resource management and monitoring outputs to address identified threats and implementation success of strategies to ensure the continued contribution of CBWS to the viability of Belize's manatee's population. The range of data used includes aerial surveys, patrol reports, and opportunistic sightings of manatees. It also incorporates monitoring outputs on water quality and seagrass, as these are the two key environmental factors identified as affecting manatees in CBWS. The results from the assessment will inform the revision of management strategies and be integrated into an updated and improved conservation plan for the Antillean manatee in CBWS.

### **REGISTRO DE OSAMENTAS Y MATERIAL BIOLÓGICO DEL MANATÍ ANTILLANO EN LAS COLECCIONES CIENTÍFICAS Y MUSEOS DE HISTORIA NATURAL DE GUATEMALA**

Mildred F. Corona-Figueroa

---

Centro de Datos para la Conservación (CDC) - Centro de estudios Conservacionistas (CECON). Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Avenida La Reforma 0-63 zona 10, Guatemala. Código Postal 01010. E-mail: fabioco112@gmail.com

---

En Guatemala se han realizado esfuerzos entre instituciones gubernamentales, privadas y académicas para coordinar el manejo de manatíes en caso de varamientos o decomisos por su cacería ilegal. Estos esfuerzos han sido el rescate de individuos vivos, la recuperación de osamentas y material biológico, entre otros. En este trabajo se consultó información de los registros de manatíes que se tienen en

diferentes colecciones científicas y museos de historia natural de Guatemala, reconocidos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Esta consulta se realizó por medio de visitas y conversaciones personales con los curadores de cada lugar. Actualmente, existen nueve registros biológicos de manatíes, los cuales se clasifican en esqueletos incompletos ( $n = 4$ ), cráneos ( $n = 3$ ) u otros huesos del esqueleto ( $n = 2$ ). Se recalca la importancia de realizar esfuerzos técnicos y científicos en la colecta de datos de manatíes, con los debidos permisos, que permitan enriquecer las colecciones científicas con muestras de tejidos y osamentas obtenidas en muestreos científicos o de forma ocasional (p. ej. varamientos), capacitar al personal técnico y guarda recursos de las instituciones que intervienen en las colectas, así como en el manejo, preservación adecuada y registro de los ejemplares que se llegasen a colectar en el futuro.

## **ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PATRONES DE ACTIVIDAD DEL MANATÍ ANTILLANO (*Trichechus manatus manatus*) EN DOS ZONAS IMPORTANTES DE GUATEMALA**

\*Óscar Hugo Machuca Coronado<sup>1</sup> y Ester Quintana-Rizzo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Granja los Frutales lote 13 San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez. E-mail: olingo26@gmail.com; <sup>2</sup>eqrizzo@yahoo.com

---

Diferentes estudios sobre el estado poblacional del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) se han realizado en Guatemala desde hace aproximadamente 40 años. Sin embargo, ninguno de estos esfuerzos se ha enfocado en conocer los efectos provocados por el ser humano en los patrones conductuales de la especie, y como estos efectos inciden en su supervivencia. Desde el año 2010, se estableció una serie de análisis comparativos para identificar el comportamiento de los manatíes en las dos zonas más importantes para la especie en Guatemala. Se concretaron 27 seguimientos focales, registrando 688 patrones de actividad. Además, se registró el efecto de las embarcaciones y la actividad pesquera en la conducta de los manatíes dentro de cada sitio de estudio. La frecuencia y duración de los patrones de actividad observados, tuvieron una tendencia similar en los dos sitios de estudio, por lo que se deduce que las condiciones existentes en cada sitio no interfieren de forma directa en el comportamiento de los manatíes presentes. La actividad de “exploración” fue la mayormente observada, relacionada directamente con la búsqueda de alimento y lugares seguros. Además, se estableció que la actividad humana ejerce un efecto negativo en el comportamiento de la especie. El efecto adverso disminuyó cuando las embarcaciones estaban distanciadas entre 100 y 300 metros del animal. Mientras que para la actividad pesquera las condiciones dejaron de ser desfavorables si el animal se encontraba más allá de los 100 metros de distancia del punto de actividad. Estrategias y planes de manejo y conservación (reglamento de tránsito de embarcaciones, regulación de las actividades agroindustriales y mineras, entre otras) son necesarias para disminuir estos efectos negativos y para asegurar la supervivencia de la especie en el país.



## PRIMERA CELEBRACIÓN DEL DÍA INTERNACIONAL DE LA CONSERVACIÓN DEL MANATÍ ANTILLANO EN GUATEMALA

\*Mildred F. Corona-Figueroa<sup>1</sup>, Carla Paola del Cid López<sup>1</sup>, Andrés Caal Chalib<sup>2</sup>, Emilio Xol Choc<sup>2</sup> y Karina Elizabeth Barrientos Escobar<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación (SMBC) - Capítulo Guatemala. 4ª calle 0-21 zona 1, Ciudad de Guatemala, Guatemala; <sup>2</sup>Unidad Técnica Parque Nacional Río Dulce (UT-PNRD) - Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) Región Nororiente. Barrio la Iglesia Católica, aldea Fronteras Río Dulce, Livingston, Izabal, Guatemala. E-mail: fabioco112@gmail.com

---

Desde 1999, algunos países de Latinoamérica han realizado esfuerzos para promover la celebración del día internacional del manatí. México, Belice, Colombia, Puerto Rico, Perú y Brasil son los países que han contribuido enormemente a este logro. Así, el 7 de septiembre es considerado el día internacional del manatí. En 2015, Guatemala se unió por vez primera a este llamado internacional para celebrar al manatí, especie símbolo del departamento de Izabal, mediante actividades educativas y lúdicas, dirigidas a niños y niñas de la Escuela Brisas del Golfete, ubicada en el Parque Nacional Río Dulce, Izabal, Guatemala. Se espera que las instituciones públicas, privadas y académicas, así como las personas que residen en Izabal, logren realizar actividades educativas, políticas y administrativas en conjunto para incentivar a la conservación del manatí antillano y su hábitat.

## MANATEES AS SENTINELS OF COASTAL HEALTH IN PUERTO RICO PROMPT NEW EFFORTS TOWARDS THEIR CONSERVATION

Antonio A. Mignucci-Giannoni

---

Puerto Rico Manatee Conservation Center, Inter American University of Puerto Rico. E-mail: mignucci@manatipr.org

---

Antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) are an endangered species throughout their Caribbean range. A small population in Puerto Rico of some 600-700 animals has faced threats from historical hunting, watercraft collision, entanglement on debris, habitat degradation, and human encroachment into their preferred habitats. Nowadays, manatees in Puerto Rico also face a new threat from zoonotic diseases originating from land mammals, as are the recent cases of disseminated toxoplasmosis. Thus, manatees are being considered sentinels of coastal health, which may affect not only this species, but other wildlife and humans as well. While long-term conservation efforts have been implemented, new efforts will now need to include health assessments and monitoring to help this species survive into the next decades.

## VALORES DE REFERENCIA DEL URIANALISIS EN EL MANATÍ CARIBEÑO (*Trichechus manatus manatus*)

\*Lesly J. Cabrias-Contreras<sup>1</sup>, Roberto Sánchez-Okrucky<sup>2</sup>, Francisco de la Rosa<sup>3</sup>, Antonio L. Rivera-Guzmán<sup>4</sup>, Ivys M. Román-Díaz<sup>4</sup>, Framalys Molina<sup>4</sup> y Antonio A. Mignucci-Giannoni<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Córdoba, Colombia. E-mail: leslykbriasc@gmail.com; <sup>2</sup>Dolphin Discovery; <sup>3</sup>Acuario Nacional de la República Dominicana; <sup>4</sup>Centro de Conservación de Manatíes de Puerto Rico, Universidad Interamericana

---

El urianálisis es un examen diagnóstico no invasivo, sencillo y de bajo costo que puede proporcionar información útil sobre el estado funcional del tracto urinario, evidenciando patologías y la existencia de problemas metabólicos detectables por la eliminación de metabolitos y sustancia tóxicas. El uso de esta herramienta diagnóstica ha sido poco utilizado en los sirenios, debido a la falta de valores referenciales normales de las especies que más son trabajadas en cautiverio y rehabilitación (*Trichechus manatus* y *Trichechus inunguis*), y los veterinarios han tenido que recurrir a hacer comparaciones extrapolando datos de animales domésticos. A partir de la ecofisiología de los manatíes podemos entender las diferencias marcadas en valores urinarios que tiene con otros herbívoros. Si partimos de su condición acuática adaptable, tanto a agua dulce como salada, la anatomía de los riñones, la regulación hormonal y el tipo de dieta pueden influir en la variación de los parámetros urinarios del manatí. Por lo anterior se hace necesario el establecimiento de los valores referenciales de la orina en el manatí antillano, lo cual hemos realizado con especímenes de Puerto Rico, México y República Dominicana. Se evaluaron los parámetros de color, turbidez, proteínas, gravedad específica, nitritos, pH, sangre oculta, cetonas, bilirrubina, glucosa y análisis de sedimento microscópico. Los resultados finales de este estudio establecen los valores referenciales del manatí antillano y contribuye a la conservación de la especie desde el punto de vista médico-veterinario, proporcionando una herramienta que revela información esencial que ayuda a evaluar el estado de salud de estos individuos.

## **ESTUDIO MORFOLÓGICO Y MOLECULAR DE PARÁSITOS EN MANATÍES COMO BIO-INDICADORES DE SU DISTRIBUCIÓN**

\*Carla I. Rivera-Pérez, Susana J. Caballero-Gaitan y Antonio A. Mignucci-Giannoni

---

Centro de Conservación de Manatíes de Puerto Rico, Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto de Bayamón; PO Box 361715 San Juan, PR 00936. E-mail: carly@manatipr.org

---

Los sirenios son huésped de una variedad de endo- y ecto-parásitos, los cuales son parte normal de la biología de las especies, causando muy poca, si alguna, patogénesis. En el Gran Caribe, los manatíes albergan tres endoparásitos principales: un nemátodo en el estómago (*Heterocheilus tunicatus*), un tremátodo nasal (*Pulminocola cochleotrema*) y un trematodo intestinal (*Chiorchis groschafti* o *Chiorchis fabaceus*). En los estudios de estos se ha recomendado su utilidad como bio-indicadores de poblaciones, como ha sido descrito para otras especies de mamíferos marinos. Ya que no todas las poblaciones de manatíes caribeños han sido estudiadas, y dado que algunas viven en hábitats diferentes (marino, estuarino, fluvial, lacustre), es posible pensar que hay especies nuevas de endoparásitos no descubiertas y que las poblaciones de manatíes en diferentes localidades pueden ser diferenciadas por los parásitos que albergan. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo determinar si los tremátodos intestinales del género *Chiorchis* son diferentes en las diferentes especies y poblaciones de manatíes, y de ser así, si estos pueden ser utilizados como bio-indicadores de su distribución. Para esto se colectaron muestras de parásitos intestinales en cadáveres de manatíes durante el proceso de necropsia en Puerto Rico, Florida, Colombia y Perú. Los especímenes colectados están siendo comparados morfológicamente y a través de genética molecular para establecer una relación entre ellos y como estos se relacionan con la especie hospedera. A largo plazo, se espera desarrollar nuevos estudios relacionados con el ciclo de vida de los *Chiorchis* y así entender el rol que tienen las plantas marinas, los gastrópodos que viven en ellas y éstos tremátodos parasíticos del manatí.

## **RESCUE AND REHABILITATION EFFORTS FOR WEST INDIAN MANATEES (*Trichechus manatus manatus*) IN PUERTO RICO AS PART OF THEIR CONSERVATION**

\*Antonio A. Mignucci-Giannoni<sup>1</sup>, Antonio L. Rivera-Guzmán<sup>1</sup>, Tamara Alejandro-Zayas<sup>1</sup>, Alma D. Alicea-Garcés<sup>1</sup>, Mayela Alsina-Guerrero<sup>1</sup>, Erandi A. Calderón-Yáñez<sup>1</sup>, Limarie Falcón-Matos<sup>1</sup>, Edward Hernández-Lara<sup>1</sup>, Chabeli Iglesias-Escabi<sup>1</sup>, Vanessa Méndez-Gallardo<sup>1</sup>, Carol I. Padilla-Rivera<sup>1</sup>, Patricia Pérez-Morales<sup>1</sup>, Pedro J. Rivera-Illaraza<sup>1</sup>, Carla I. Rivera-Pérez<sup>1</sup>, Carlos Rodríguez-Bruno<sup>1</sup>, Calina Rodríguez-Canales<sup>1</sup>, Ivys M. Román-Díaz<sup>1</sup>, Raúl J. Rosario-Delestre<sup>1</sup>, Mario Tacher-Roffe<sup>1</sup>, Sylma M. Escobar-Torres<sup>1</sup>, Eric Vázquez-Mojica<sup>1</sup> and Gregory D. Bossart<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Puerto Rico Manatee Conservation Center, Inter American University of Puerto Rico, PO Box 361715 San Juan, Puerto Rico 00936; <sup>2</sup>Georgia Aquarium, 225 Baker Street NW, Atlanta, Georgia 30313, USA. E-mail: info@manatipr.org;

---

West Indian manatees in Puerto Rico are endangered because of anthropogenic pressures. As part of the species recovery, rescue and rehabilitation efforts began in 1990. Seventy-two percent of the 40 manatees rescued were orphaned calves, with premature birth, malnourishment, colic, and necrotizing enterocolitis (*Pneumosis intestinalis*), as medical complications. Older manatees brought in for rehabilitation suffered from pneumonia or long-term malnutrition, including cachexia. Calf rehabilitation involved intensive supervision, hydration and feeding through a calculated and balanced formula of electrolytes and elemental peptide-based milk formula and antibiotic treatment based on bacteriology and sensitivity, eventually transitioning to a soy or bitch-replacement milk diet with vitamins and coconut and macadamia oil as a source of fat. Vegetables and fruits were introduced after six months of age and manatees were weaned progressively until they reached 1.5 years, at which time their diet consisted solely of a variety of lettuces, fruits and tuberous roots, with Mazuri primate leaf-eater biscuits as supplement. Successful rehabilitation protocols included frequent health assessments and morphometrics to document development and health parameters. Hematology and blood chemistry history allowed the early detection and treatment of medical problems. The release of rehabilitated manatees back to the wild included feeding at the bottom through the use of weighted PVC feeders, presentation of seagrasses, water hyacinths, water lettuce, and water thyme prior to release, progressive saltwater acclimation in captivity and a 3-6 months soft release using a shore-based 15-square-kilometer sea-pen covered with seagrass beds. In this sea-pen, manatees were weaned from lettuce onto seagrass and offered fresh water from a hose. Following release, manatees were monitored for 1 year via radio tracking with periodic health assessments. A release was considered successful when the manatee was observed feeding on wild vegetation and drinking freshwater from a natural source, interacting with other manatees, avoiding human-related hazards, repeatedly found medically stable and if it had survived for 1 year after release. Nine manatees have been successfully released under this program.

## **EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SUPERVIVENCIA DEL MANATÍ ANTILLANO: UN CASO DE ESTUDIO EN EL CARIBE COLOMBIANO**

\*Dalila Caicedo-Herrera<sup>1</sup>, Isabel Gómez-Camelo<sup>2</sup> y Fernando Trujillo-González<sup>3</sup>

---

Fundación Omacha. E-mail: <sup>1</sup>dalila@omacha.org; E-mail: <sup>2</sup>isabel@omacha.org; <sup>3</sup>E-mail: fernando@omacha.org

---

Es innegable el impacto del cambio climático sobre la fauna silvestre, sin embargo, sus efectos siguen sin ser evaluados, como ocurre con el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*). En Colombia, uno de los factores principales en la región Caribe es el fenómeno del Niño, que se caracteriza por la disminución de precipitaciones y el aumento de la temperatura, y trae como consecuencia la reducción del nivel de ríos, ciénagas y otros humedales, afectando a la especie. El fenómeno del Niño (2015-2016) en Colombia disminuyó los niveles del agua de los humedales en las áreas de distribución del manatí, produciendo efectos negativos para su supervivencia. Esta situación se presentó en el complejo cenagoso Tupe-Zarzal, en donde se registró la muerte de más de 30 manatíes; la Ciénaga del Totumo con un animal muerto; los humedales del Orejero con dos animales muertos y el monitoreo de cinco más; los humedales de Murindo en el río Atrato con un animal cazado y en la Ciénaga Grande de Lórica en río Sinú un animal muerto y dos varados. La reducción del hábitat debido a la falta de lluvias provocó la concentración de manatíes, convirtiéndolos en presas fáciles de capturar para los cazadores locales. Adicionalmente, la sequía provocó la disminución de oferta de alimento y alteró los parámetros fisicoquímicos del agua, condiciones que pusieron en estrés fisiológico a los animales. Se lograron rescatar 10 animales que se encontraban en malas condiciones de salud (deshidratación, desnutrición) y que ahora están siendo rehabilitados para su posterior liberación. La combinación de la alteración de los hábitats de los manatíes sumada a los efectos de cambio climático hace que el futuro de esta especie esté muy comprometido a menos que se tomen medidas urgentes de mitigación. La situación de los manatíes este año movilizó a la sociedad civil y al Gobierno para buscar medidas de manejo, convirtiéndolos en centinelas de la salud de los humedales de la región Caribe.

## **HOLISTIC VALUATION OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY IN MESOAMERICA SYMPOSIUM/VALORACIÓN INTEGRAL DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD EN MESOAMÉRICA**

### **HOLISTIC VALUATION OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY IN MESOAMERICA**

Ariel Rodríguez-Vargas

---

Coordinator of MSBC Holistic Valuation of Ecosystems and Biodiversity Thematic Interest Group; Vicerrectoría de Investigación y Posgrado, Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá; E-mail: ariel.rodriguez@unachi.ac.pa

---

The holistic valuation of ecosystems and biodiversity is a deep discussion. It is based on philosophical and pragmatic principles of how to see and valuing nature. Analyzes the use that the human species makes about it and makes a comprehensive valuation of these natural elements. In the specialist scientific community in the natural sciences and conservation sciences, holistic valuation is still not assimilated and almost everything has been skewed mainly towards direct utilitarian view, which is the vision of economics based on the environmental services (economic valuation) that have or may have the natural elements closely linked with the approach of "natural resources". This last approach has implied the concept of economic value in its own name, and it has never been enough for valuing or to preserve all elements and natural systems. This symposium aims discussion among various disciplines of natural, social and economic sciences, presenting their points of theoretical, practical and even case studies, where they demonstrate an approach to the subject. With the confrontation, paradigm and facts must emerge a new way of looking inside at the concept of holistic valuation. Therefore, the symposium will accept proposals of analysis articles on the subject, pure or applied conceptual studies, traditional studies, and experimental researches whose purpose is to elucidate, somehow, different approaches to valuation of biodiversity at different scales. In the background, we have the interest to show that these discussions enrich the approaches that lead us to consider various effective strategies, with intergenerational vision of management and conservation of nature in its broader context. The group of thematic interest in Holistic Valuation of Ecosystems and Biodiversity want to create in the SMBC Mesoamerican and Caribbean scientific community for to create a strong conceptual base, allowing our colleagues, discuss this issue in global scenarios, too.

### **DIVERSIDAD DE ABEJAS EUGLOSSINI EN BOSQUES SEMI-CADUCIFOLIOS DE DARIÉN, PANAMÁ**

Alonso Santos-Murgas<sup>1</sup> y Ariel Rodríguez-Vargas<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Panamá. Museo de Invertebrados G.B. Fairchild, 0824-00021, Panamá, Panamá; <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado, UNACHI, David, Panamá

---

Esta investigación tiene como propósito determinar la importancia estratégica de la riqueza de especies y distribución vertical de las abejas euglosinas en dos sitios del bosque semi-caducifolio del Parque Nacional Darién (PND) distrito de Pinogana, corregimiento de El Real de Santa María; Serranía del Pirre y en Pirre 1 y Pijibasal en el área de amortiguamiento del PND. El muestreo se realizó por seis días durante en abril, agosto y diciembre de 2013; abril, julio y noviembre de 2014;

abril y noviembre de 2015 y marzo-abril 2016. Los estratos evaluados fueron: sotobosque (1.5 m) y dosel (20-25 m). El muestreo incluyó 12 trampas McPhail con aceite de eucalipto, a dos alturas diferentes; tres a 1.5 m (sotobosque) y a 20-25 m (dosel) en ambas zonas. Las colectas manuales se realizaron en un transecto de cuatro diagonales en zigzag, con hilo pabilo, de extremo a extremo de cada árbol, a una altura de 1.70 a 2 m del suelo; utilizando cuatro atrayentes químicos (eucalipto, Salicilato de Metilo, aceite de clavo y vainilla) impregnados en algodón. Se colectaron un total de 4603 especímenes, 4600 machos y tres hembras, pertenecientes a 36 especies de abejas de los géneros *Exaerete*, *Enfriesea*, *Euglossa* y *Eulaema*. *Euglossa imperialis* (673), *Euglossa deceptrix* (289) y *Euglossa variabilis* (178), fueron las especies más abundantes y se capturaron en los dos estratos y en ambas zonas. Las especies encontradas se distribuyeron heterogéneamente y hubo diferencias en la abundancia, pero no en la diversidad por estratos, ni zonas. Con los datos registrados hacemos inferencias ecológicas y de valoración tanto del bosque como ecosistema, como de las especies y las poblaciones de abejas como parte del componente de biodiversidad de la región, teniendo en cuenta que estas abejas pueden ser utilizadas como especies indicadores de la calidad ambiental en la zona y aumenta su valor de existencia en función predictiva que su presencia pueda indicarnos patrones ecológicos capaces de predecir el estado de conservación de los bosques de la región y la importancia estratégica de su conservación como ecosistemas reservorios de especies. También discutimos aspectos de distribución, rareza de las especies y otros parámetros intrínsecos que permitan análisis adicionales de conservación.

## **RIQUEZA Y ACTIVIDAD DE MURCIÉLAGOS INSECTÍVOROS (MAMMALIA: CHIROPTERA) EN BOSQUE DE MANGLE Y BOSQUE RIPARIO EN GOLFITO, COSTA RICA**

\*Luis Girón-Galván y Melissa Rodríguez-Girón

---

Posgrado en Biología, Universidad de Costa Rica; E-mail: luis.egiga@gmail, melissa.rg784@gmail.com

---

Se comparó la riqueza de especies y actividad acústica de los murciélagos insectívoros entre bosque de manglar y bosque ripario en un gradiente de marea en Golfito, Costa Rica. Se muestrearon cinco sitios por tipo de bosque por una noche cada uno, entre las 17:30-05:15 h. Se obtuvieron 1470 pases acústicos (923 en manglar y 547 en ripario) de 23 especies de murciélagos insectívoros (21 en manglar y 15 en ripario), de las cuales 13 son nuevos registros en bosque de mangle en el Neotrópico. Aunque no se encontraron diferencias significativas en la actividad de las especies entre manglar y bosque ripario, la composición de las especies si varía entre tipo de bosque, por lo cual sería interesante evaluar presas disponibles en cada bosque y hacer mayor esfuerzo de muestreo. Según lo observado en el estudio los manglares son sitios de mucha actividad de varias especies de murciélagos insectívoros. Se reportan los primeros datos de la variación de la actividad y riqueza de murciélagos en un gradiente de marea, dando un aporte al conocimiento de la comunidad de murciélagos en bosques de mangle y ripario. Según este estudio, los manglares son sitios de mucha actividad de varias especies de murciélagos insectívoros y sería importante seguir investigando sobre la relación de los murciélagos insectívoros y los manglares, ya que no se conoce otro trabajo con murciélagos insectívoros en ese tipo de ecosistema. Se discute un posible análisis de valoración de la importancia ecológica de estos animales en este ecosistema y la importancia para la conservación de los manglares.

## ANÁLISIS ESPACIAL Y TEMPORAL DE LOS HUMEDALES COSTEROS DEL CARIBE SUR DE COSTA RICA ENTRE 1989-2014

Maikol Castillo Chinchilla<sup>1</sup>, Lilliana Piedra Castro<sup>1</sup> y José Pablo Carvajal Sánchez<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Costa Rica, Apdo. 86-3000 Heredia. E-mail: maikol.castillo.chinchilla@una.cr; <sup>2</sup>Instituto Internacional de Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Costa Rica

---

Los humedales figuran entre los ecosistemas más productivos de la Tierra, su gran valor radica en que son importantes como zonas de transición entre los ambientes acuáticos y terrestres, además son sitios que resguardan una importante riqueza biológica y ecológica. Con el fin de evaluar la variación espacial y temporal de los humedales costeros del Caribe Sur de Costa Rica, se realizó la clasificación de coberturas utilizando imágenes Landsat de las misiones 4, 5, 7 y 8, para seis periodos. Cada imagen se corrigió atmosféricamente, además se utilizaron variantes del índice de vegetación, componentes principales y clasificación no supervisada, como métodos exploratorios para la definición de las coberturas presentes en el área de estudio. Con los datos obtenidos se procedió a realizar la clasificación supervisada de cada una de las imágenes y se exportaron al módulo “Land Change Modeler” de “Idrisi Selva”. Se determinó que en el Caribe sur de Costa Rica se presentaron variaciones en la cobertura de los humedales costeros; el bosque se redujo 21.21% para el periodo comprendido entre 2003-2011, para ese mismo lapso de tiempo, el yolillo experimentó un incremento del 11.07%. Así mismo, según el modelo de Markov, los bosques y el yolillo tienen las probabilidades más altas de cambiar a otros tipos de cobertura en un periodo de 20 años. Se concluye que en los últimos 25 años se ha presentado una dinámica de cambios en la cobertura vegetal del Caribe sur, que afectaron principalmente a los humedales que se ubican en las zonas bajas. Un estudio más profundo puede determinar el valor ecológico, económico, social y ambiental de este ecosistema costero de Centroamérica y de la biodiversidad que contiene.

### DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA RELATIVA DE VERTEBRADOS SILVESTRES, EN EL PARQUE NACIONAL SANTA FÉ, PROVINCIA DE VERAGUAS, PANAMÁ

Josué Ortega<sup>1,2,3</sup>, R. Moreno<sup>1,3</sup>, N. Meyer<sup>1,3,4</sup>, I. Cisneros<sup>1,2</sup> y E. Flores<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>Yaguara Panamá-Sociedad Panameña de Biología, Calle 71, Chalet 50, San Francisco, Ciudad de Panamá; <sup>2</sup>Universidad de Panamá, Escuela de Biología, sede Veraguas, Ciudad de Santiago, Veraguas, Panamá; <sup>3</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843 03092, Balboa, Ancón, Panamá; <sup>4</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Depto Conservación de Biodiversidad, Av. Rancho Polígono 2A, Ciudad Industrial Lerma 24500, Ciudad de Campeche, México; <sup>5</sup>Panama Wildlife Conservation, Calle Principal, La Peña, Ciudad de Santiago, Veraguas, Panamá. E-mail: josueortega26@yahoo.es; E-mail: rmoreno@yaguara.org; E-mail: nfmeyer@ecosur.edu.mx; E-mail: ilianacisnero08@yahoo.es. E-mail: sailax1@gmail.com

---

El presente estudio fue realizado en el Parque Nacional Santa Fé, con el objetivo de determinar los índices de abundancia (IA) y patrones de actividad de los vertebrados terrestres, utilizando el método de cámaras trampa (CT). Las CT estuvieron activas por un periodo de 184 días continuos, dando como resultado un esfuerzo de muestreo de 1733 noches trampa, abarcando un área de 30 km<sup>2</sup> aproximadamente. Se obtuvo un total de 663 fotografías, para una riqueza de 24 familias, 38 géneros y 43 especies, de las cuales 553 son mamíferos, pertenecientes a 15 familias, 21 géneros y 23 especies, y 110 de aves, distribuidas en nueve familias, 17 géneros y 20 especies. Se encontraron cuatro especies



de felinos, donde el puma (*Puma concolor*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) obtuvieron los mayores IA con 1.2; para el jaguar (*Panthera onca*) se obtuvo un IA de 0.5 y el para el tigrillo (*Leopardus wiedii*), un IA de 0.2. La especie presa que presentó IA más alto fue el ñeque (*Dasyprocta punctata*) con 9.1. Se obtuvo evidencia de especies raras, destacando el zorrillo (*Conephatous semistriatus*) y el armadillo rabo de puerco (*Cabassous centralis*). La especie de ave con mayor frecuencia de captura fue el tinamú (*Tinamus major*), con IA de 1.5. Adicionalmente, se observaron otras aves consideradas raras por su distribución restringida, como la paloma de espalda violácea (*Zentrygon lawrencii*), la paloma costarricense (*Zentrygon costaricensis*), la paloma gorra azul (*Zentrygon chiriquensis*) y la pava negra (*Chamaepetes unicolor*). Se analizó el patrón de actividad circadiana de 13 especies de mamíferos, de los cuales siete especies presentaron una notable preferencia por la actividad nocturna, cuatro con mayor preferencia por la actividad diurna y las dos especies de grandes felinos sin una preferencia marcada de actividad. Para las aves todas presentaron actividad diurna.

## MANEJO HOLÍSTICO DEL CULTIVO DE AMARANTO EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

Rogelio Oliver Guadarrama<sup>1</sup>, Andrea Elizabeth Granjeno Colín<sup>1</sup>, María Eugenia Bahena Galindo<sup>1</sup>, Bruno Francisco Ariza Flores<sup>2</sup>, Lucio Pastrana<sup>3</sup> y Monserrat Castro Torres<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Laboratorio de Edafoclimatología, Departamento de Biología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. 62209 Cuernavaca, Morelos, México; <sup>2</sup>Productor del Municipio de Tochimilco, Puebla, México; <sup>3</sup>Productor del Municipio de Cehuacan, Puebla, México; <sup>4</sup>Semina Boni Terra, SPR de RL de CV. Lázaro Cárdenas 472. Col. Jiquilpan, Cuernavaca, Morelos. 62170 Cuernavaca, Morelos, México. E-mail: olivergr@uaem.mx

---

Las políticas de uso de las tierras que no consideran el papel multifuncional de la tierra o el impacto de los usuarios sobre las tierras, no pueden responder a los desafíos de la seguridad alimentarias y la sustentabilidad de base de los recursos. Sin embargo, para obtener ambos objetivos de producción y conservación, es necesario un enfoque holístico que integre todos los factores ambientales, sociales y económicos en un proceso participativo de evaluación, planeación, ordenamiento y manejo de los recursos básicos. Los principios de este enfoque forman parte de las recomendaciones del Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre seguridad alimentaria de 1996. Los cuales son: Mantener altos rendimientos en tierras agrícolas productivas sin consiguientes deterioros ambientales; Incrementar rendimientos agrícolas sostenibles en tierras con productividad media baja; Incrementar el poder adquisitivo de los agricultores mediante una mayor empleo urbano y rural no agrícola e implementar políticas para apoyar la apertura económica sin perjuicios para la agricultura. Revertir las tendencias actuales de degradación y falta de disponibilidad de tierras agrícolas adaptando patrones de uso de tierra más eficientes y prácticas de evolución de las potencialidades de las tierras en control de sus limitaciones. Durante los últimos cuatro años se iniciaron las investigaciones en los municipios Tochimilco y Cehuacan del estado de Puebla, sembrando amaranto, chíá y quinua, realizando un manejo holístico, en los tres cultivos. Los resultados muestran que trabajando bajo las normas de la agricultura orgánica, obtienen mayores rendimientos, no usan fertilizantes ni insecticidas. Organizados, para transformar sus semillas, realizando ellos mismos el reventado en el caso de amaranto y empaquetado de la chíá y quinua. Además, de comercializar de manera independiente, obteniendo beneficios económicos y coadyuvando en calidad de vida familiar y regional.

## CONSERVACIÓN BIOLÓGICA BASADO EN LA COMUNIDAD

Roberval T. de Almeida

---

Centro Socioambiental Osa. Apdo. 26-8203, Puerto Jiménez, Costa Rica. E-mail: centrosocioambientalosa@hotmail.com

---

Las prácticas de la conservación biológica a través de la participación e integración de modelos no convencionales aplicados por las comunidades rurales y autóctonas son todavía un gran desafío para los programas gubernamentales y no gubernamentales de las naciones con alta diversidad biológica. Desde 1996 una línea de investigación viene siendo desarrollada en el paisaje natural de provincias biogeográficas de la Región Neotropical de Mesoamérica, El Caribe y Suramérica. El modelo de Conservación Biológica con base en la Comunidad (CBBC) se fundamenta en el paradigma del conocimiento popular, donde el *saber* tradicional es valorizado, transferido y puesto en práctica a favor de la conservación biológica y bienestar del individuo y del colectivo. El presente estudio demuestra los resultados obtenidos en 14 zonas de la Región del Pacífico Sur de Costa Rica, comprendida en la Provincia Occidente del Istmo de Panamá. Las zonas fueron evaluadas a través de sondeos socioambientales, los cuales incluyeron registro bibliográfico, estudio de antecedentes, entrevista semiestructurada, visita guiada, análisis de hábitat y estudios específicos de biodiversidad. Cinco beneficios fueron identificados como respuesta a los intereses de la conservación biológica y del bienestar de la población local: 1) socioeconómico; 2) comercialización de recursos naturales; 3) uso tradicional de recursos naturales; 4) espiritual; y 5) conservacionista. Estos intereses fueron responsables directamente e indirectamente por la recuperación y mantenimiento de ecosistemas terrestres y acuáticos, y conservación de biodiversidad. Asociados al aumento poblacional, la introducción de nuevos valores y la influencia de intereses exógenos pueden conducir a cambios de percepción tradicional del entorno natural, afectando los intereses de la conservación biológica. El modelo CBBC puede ser adaptado y aplicado en la diversidad biogeográfica de la Región Neotropical, contribuyendo a la gestión socioambiental del paisaje natural.

## EL VALOR DE LA NATURALEZA DESDE DE LA LITERATURA

Leydis Torres Samudio

---

Departamento de Español, Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá. E-mail: letsa\_1946@hotmail.com

---

La literatura como producto humano ofrece el latir de la vida en cada palabra. De la vida toma y maneja valores eternos. El primero, el de la belleza que le es consustancial; pero también mira hacia todo lo creado y se nutre, para exaltar aspectos diversos, detractar otros, buscando siempre ser guía útil para la superación de los males sociales. Así, el escritor ha debido mirar hacia el medio geográfico, el escenario, caro al hombre y parte sustancial de la vida, y darle un tratamiento literario, lo cual ya es indicador de una toma de conciencia sobre la importancia sustancial que posee el medio natural en nuestro mundo. Lo que interesa entonces aquí, es advertir cómo un creador de arte verbal va dándole tratamiento a ese medio que sustenta la existencia, la naturaleza y, con ello, asignándole valores, que todo lector debe considerar y aprender en el momento de vivir su realidad en este mundo que parece desintegrarse, para ser fiel a sí mismo y a su derecho a la vida. Ante ello, se hará un estudio

retrospectivo iniciando con el primer lírico en Occidente, Teócrito, pasando por los escritores más representativos de todas las corrientes filosóficas y estéticas que han discurrido en el tiempo, hasta hoy. La ponencia en este simposio intenta discutir valores asignados a la naturaleza inmersos en los escritos de maestros representativos de la literatura.

## **EVALUACIÓN DE LA “POBLACIÓN VIVIENDO EN ÁREAS COSTERAS” EN LA GESTIÓN DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA LA AMISTAD, PANAMÁ**

Lilliana María Piedra Castro<sup>1</sup>, \*Ariel Rodríguez-Vargas<sup>2</sup> y Maikol Castillo Chinchilla<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Costa Rica, E-mails: lilliana.piedra.castro@una.cr y maikol.castillo.chinchilla@una.cr; <sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad de Panamá, Panamá; E-mail: ariel.rodriguez@unachi.ac.pa; \*\*Dirección actual: VIP, Universidad Autónoma de Chiriquí, David, Chiriquí, Panamá

---

Para dirigir políticas y medidas de manejo, principalmente de mitigación, migración y modificación de prácticas para el desarrollo sostenible y la disminución de riesgos es necesario el uso de indicadores que permitan monitorear los patrones de crecimiento poblacional y los posibles impactos del aumento del nivel del mar en las zonas costeras. Un indicador que ha sido propuesto en esta categoría es el “porcentaje de población total viviendo en zonas costeras”. Se propuso como objetivo de esta investigación definir el impacto del indicador internacional “Porcentaje del Total de la Población Viviendo en Áreas Costeras”, propuesto por la ONU, como mecanismo de evaluación de la gestión en desarrollo sostenible en la Reserva de la Biosfera La Amistad (RBAP), Panamá. El área de estudio corresponde a la zona baja de la Reserva, específicamente en cinco distritos. Se trabajó con las imágenes LANDSAT 4, 5, 7 y 8 para siete años. Se calculó la longitud de la línea de costa, la extensión y área de la zona costera, la distribución espacial de las comunidades, el área de inundación probable a 1 y 10 msnm y las comunidades con riesgo potencial de inundación. Se emplearon los programas ENVI 5.1, QGIS y ArcGIS 10.3. La estimación de la línea de costa de la Reserva fue de 305,795 km  $\pm$  14,057. Se observó una tendencia de crecimiento del área ocupada por las principales localidades en el área de estudio. Siendo el Empalme-Finca 12, la localidad que mostró el mayor crecimiento. Se identificaron 15 localidades que riesgo potencial de inundación. Se estableció gráficamente las áreas de inundación probable considerando el escenario RCP 2.6 y el RCP 8.5 propuesto por el IPCC (2013). En conclusión, en RBAP deben plantearse acciones de mitigación dado el riesgo potencial de inundación. Se discutirá además el valor de conservación de las zonas y los ecosistemas propensos a inundación en caso de un aumento del nivel de mar en esa zona.

## **LA AVIFAUNA DE LA FINCA LOS TOTUMOS: ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL DARIÉN, PANAMÁ**

Kenia Castañeda<sup>1,2</sup>, Jorge Moisés Herrera<sup>2,4</sup> y Francisco Ricardo Farnum Castro<sup>1,3</sup>

---

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón, Escuela de Turismo. <sup>2</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. E-mail: kenia\_c\_07@hotmail.com. <sup>3</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón CRUC, Depto de Botánica e Investigador CIMECNE. E-mail: Correo-e:frank0523@hotmail.com. <sup>4</sup>Grupo para la Educación y el Manejo Ambiental Sostenible (GEMAS)

---

La finca “Los Totumos” ubicada en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Darién (PND), provincia de Darién, Panamá, contiene un área de producción agrícola y extensiones significativas de bosques caducifolios y semicaducifolio de tierras bajas, con una rica fauna, entre ésta, gran diversidad de especies de aves. En abril de 2016, realizamos muestreos, no sistemáticos, para actualizar el listado de especies de aves del sitio. Se recorrieron áreas de manglares y zona costera; bosques intervenidos y rastrojos incluyendo los potreros. Se registraron las características de las especies observadas (residente o migratoria; endémica o común, entre otras), su estatus de conservación y distribución de hábitat. Se observaron 194 individuos, correspondientes a 110 especies, 40 familias, entre éstas, la Accipitridae (11 especies), Ardeidae y Tyrannidae (8 especies cada una). Del listado de especies destacan dos especies de importancia cinegética: el tinamú grande (*Tinamus major*) y el tinamú chico (*Crypturellus soui*). De las 110 especies registradas, 26 están listadas como especies vulnerables y 24 especies aparecen en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y una especie está considerada como En Peligro, según el libro rojo de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). La conservación de los bosques de la finca Los Totumos es clave para la conservación del bosque del PND, en especial de la avifauna. El inventario de aves en ese sector contribuirá al conocimiento de la ornitología que ha sido poco estudiada y generará información valiosa para dirigir programas de conservación, educación ambiental y ecoturismo. El valor de existencia de especies diversas ha sido el principal fundamento de justificación del valor ecológico de esta zona. Un análisis más detallado de valores ecosistémicos, sociales y económicos del área son requeridos para un análisis más profundo de la riqueza y oportunidades de manejo sostenible de la zona.

## MODELO DE VALORACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES EN LOS ECOSISTEMAS DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ

Marta García Olmedillas<sup>1</sup> y \*Ariel Rodríguez-Vargas<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Centro de Estudios de Recursos Bióticos, Universidad de Panamá; <sup>2</sup>Vicerrectoría de Investigación y Posgrado, Universidad Autónoma de Chiriquí, David, República de Panamá. \*E-mail: ariel.rodriguez@unachi.ac.pa

---

El conocimiento detallado de las poblaciones y diversidad de especies de flora y fauna presentes en un área geográfica determinada es fundamental en diversos aspectos para la conservación biológica. Los paradigmas de valoración están muy ligados a los preceptos científicos de conservación de la naturaleza. Los científicos ingleses fueron pioneros desde finales de 1960 y especialmente en la década de los setentas y ochentas con las escuelas del Nature Conservancy Council y The Natural Environment Research Council entre otras entidades que estudiaban los problemas crecientes ligados a la conservación de los ecosistemas del Reino Unido. Luego muchos preceptos y métodos han quedado en el olvido, por asuntos de modas científicas, a pesar de ser más necesarios que nunca en el análisis global de pérdida de biodiversidad a todas a las escalas en todos los continentes. En Panamá el primer intento de dimensionar el análisis de la diversidad de especies de vertebrados en función de conservación de un área protegida, es el estudio pionero realizado por Olmedillas (2004) en el Parque Nacional Volcán Barú (PNVB) en el occidente del Istmo de Panamá, donde demostró que se puede realizar una análisis sencillo de valorar y evaluar los elementos de diversidad biológica desde el contexto puramente ecológico hasta el más utilitario y social como puede ser la importancia cinegética de las especies. Los listados de especies se hicieron de manera directa y por referencia de expertos, informes técnicos y literatura científica especializada. Los resultados de las matrices de

análisis de importancia ambiental, fundamentadas en valores varios, resaltando que el PNVB contiene 27 de 88 especies de mamíferos de gran importancia para la conservación y 23 de 212 especies de aves presentes en el parque. En la presentación se dan detalles de los valores y fundamentos de las matrices utilizadas, y otros resultados colaterales obtenidos.

## **¿SON LAS ÁREAS PROTEGIDAS EN PANAMÁ LO SUFICIENTE PARA SOSTENER COMUNIDADES DE UNGULADOS INTACTAS?**

Ninon Meyer<sup>1,2</sup>, Ricardo Moreno<sup>2,3</sup>, Patrick Jansen<sup>3,4</sup>, Josue Ortega<sup>2</sup>, Elliot Brown<sup>2</sup> y E. Sánchez<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de la Conservación de la Biodiversidad, Avenida Rancho Polígono 2A, Ciudad Industrial Lerma 24500, Ciudad de Campeche, Campeche, México; E-mail: ninonmeyer@gmail.com <sup>2</sup>Yaguara Panamá-Sociedad Panameña de Biología, Calle 71, Chalet 50, San Francisco, Ciudad de Panamá, Panamá.; E-mail: rmoreno@yaguara.org; <sup>3</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843 03092, Balboa, Ancón, Panamá; <sup>4</sup>Department of Environmental Sciences, Wageningen University, PO Box 47, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

---

Los ungulados tienen un papel esencial en los ecosistemas terrestres, pero sufren de la caza y la degradación del hábitat, lo que a menudo resulta en su extinción local. Panamá alberga cinco especies de ungulados, y a pesar de constituir una porción importante del corredor biológico mesoamericano, sus áreas boscosas y su fauna están actualmente amenazadas. Las áreas protegidas han sido designadas para preservar la biodiversidad, pero en los estudios que evalúan sus eficacias para mantener la diversidad de ungulados son escasos en Panamá. En este estudio se utilizó muestreos mediante cámaras tramas para determinar la ocurrencia y abundancia de las especies de ungulados en 13 áreas protegidas repartidos a través del Istmo de Panamá. Encontramos que hubo diferencias en las comunidades de ungulados encontradas en los sitios muestreados. Algunos sitios fueron pobres, con la representación de solo una especie de ungulados registrada, mientras que únicamente en un sitio se detectaron las cinco especies de ungulados. El pecari de labios blancos (*Tayassu pecari*) era la especie más rara y el pecari de collar (*Pecari tajacu*) el más común, ya que fue fotografiado en todos los sitios. Los tapires (*Tapirus bairdii*) y el pecari de labios blancos fueron más abundantes en parques nacionales de gran tamaño. También encontramos una gran variación en la abundancia de especies de ungulados en los diferentes sitios. Nuestros resultados indican que pocas áreas protegidas en Panamá mantienen toda la comunidad de ungulados.

## **DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA EN EL PARQUE NACIONAL VOLCÁN BARÚ, CHIRIQUÍ, OCCIDENTE DE PANAMÁ**

César Gutiérrez y Madian Miranda

---

Universidad Autónoma de Chiriquí, Panamá, Estafeta Universitaria UNACHI, David, Chiriquí. E-mail: gutierrezce3@gmail.com

---

Como parte de un plan de manejo y conservación se evaluó el estado de la diversidad de la herpetofauna dentro del Parque Nacional Volcán Barú, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. Su conservación es de gran importancia por estar ubicado al sur de la Cordillera de Talamanca, en la cual se observan zonas de vida para Panamá según la clasificación de Holdridge solo presentes en este lugar. En consideración, se realizó un inventario de los anfibios y reptiles a través de una variabilidad altitudinal y estacional en los siguientes sitios: Potrero Muleto (3060 msnm), Aguacatal (2120 msnm), Respingo (2350 msnm) y Cabecera de Cochea (1507 msnm). Se realizaron dos giras a

cada sitio de tres días cada una, donde se muestrearon de manera libre y sin restricciones. Se colectaron 96 individuos, 47 de anfibios y 49 de reptiles pertenecientes a ocho y 12 especies, respectivamente. Se determinó el índice de diversidad de la herpetofauna entre media a moderada ( $H'$ : 2.5). El porcentaje de abundancia para anfibios durante la temporada lluviosa fue de 45% y 55% para la temporada seca, mientras que para reptiles fue de 60% y 40%, respectivamente. La especie de anfibio predominante por sitio y temporada fue *Craugastor podiciferus*. Los reptiles predominantes fueron las lagartijas *Sceloporus malachiticus* y *Norops pachypus*. De acuerdo con los rangos establecidos nuestros resultados sugieren una mayor abundancia para ambas taxa en el rango altitudinal entre 1551 a 2325 msnm. En síntesis, la conservación de esta diversidad depende de acciones humanas, ya que algunas poblaciones presentan distribuciones restringidas, en particular poblaciones de especies endémicas cuyos hábitats están siendo fragmentados por actividades antropogénicas. Una herpetofauna así de diversa puede cumplir con sus funciones ecológicas, por lo cual también la educación ambiental juega un papel importante para la conservación de este grupo.

**XII MESOAMERICAN SYMPOSIUM OF PSITTACIFORMS**  
**CONSERVATION/SIMPOSIO MESOAMERICANO DE CONSERVACIÓN DE**  
**PSITTACIFORMES**

**AVANCES HACIA LA CONSERVACIÓN DE *Amazona auropalliata* (PSITTACIDAE) EN LA**  
**COSTA DEL PACÍFICO DE GUATEMALA**

Cristina Arrivillaga

---

Como parte de COLORES (Conservación del Loro Nuca Amarilla en la Costa Sur) & ARCAS (Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre). Carretera Interamericana, Km 30, Calle Hillary, Casa No 6 “Villa Cochita” San Lycas Sacatepequez, Guatemala. E-mail: Cristinaarrivillaga@gmail.com

---

El loro nuca amarilla, *Amazona auropalliata*, se ve amenazado en Guatemala debido a la pérdida de hábitat y tráfico ilícito. Según Joyner, hace 20 años se podían observar hasta 250 individuos en un dormitorio mientras que en los conteos del 2015 observamos un máximo de 2 individuos lo cual indica un declive en la población. Asimismo es posible que haya habido un cambio en la distribución de la especie, la cual antes se pensaba limitada a la costa del Pacífico pero ahora han sido avistados en la ciudad de Guatemala. Entre enero y mayo del 2016 nos enfocaremos en la localización y caracterización de los nidos, presión de saqueo, identificación de su alimento, construcción y colocación de nidos artificiales, búsqueda de “hotspots” (desde el 2011), y educación. El objetivo de estas actividades es generar conocimiento sobre la situación de la especie en el país, de tal manera que puedan mejorarse las estrategias de su conservación y disminuir el saqueo. Debido al poco tiempo y recursos, se identificaron pautas de comportamiento útiles para la identificación y monitoreo de los nidos, hay varios indicios que fueron saqueados. En abril y mayo se realizaron varios talleres, donde se integrarán a los guatemaltecos en el trabajo de conservación de la especie con talleres de capacitación y educación ambiental y también estaremos trabajando con la Asociación de Reservas Privadas para expandir el trabajo. Se realizarán visitas a mercados locales ubicados en la costa del Pacífico para buscar evidencias de tráfico ilícito. Con los conteos realizados en años anteriores y los que se realizarán hasta mayo de este año (fin de su época reproductiva), se comparará el número total de individuos, el número de familias y pichones observados en cada lugar.

**SCARLET MACAWS (*Ara macao*) ON ISLA COIBA: A CONSERVATION ASSESSMENT**

Mark Stephen McReynolds<sup>1</sup>, Javier Elizondo<sup>2</sup>, Karen McReynolds<sup>3</sup> and Ana Chong<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup>Biola University 13800 Biola Avenue, La Mirada, California, 90639 USA 562 903-4858. E-mail: mark.mcreynolds@biola.edu; <sup>2</sup>Bird Coiba; E-mail: javier@birdcoiba.com; <sup>3</sup>Hope International University; E-mail: kemcreynolds@hiu.edu; <sup>4</sup>Biola University. E-mail: analuciachong@gmail.com

---

The Scarlet Macaw (*Ara macao*) within Panamá, has been reduced to a remnant population on Isla Coiba. It is an endangered species and there is little information about its population size or status. Using historical and current local data, point counts, and counts of pairs and groups, we estimated a minimum population for one area of Isla Coiba. Historical and local sources were surveyed on diet, reproductive schedule, and habitat usage: feeding, roosting and breeding sites. Threats were assessed and suggestions made for management.



## LA LORA CABEZA AMARILLA (*Amazona oratrix*), UNA ESPECIE EN PELIGRO EN HONDURAS

\*Roger Flores, G. Cabrera y Lorakim Joyner

---

PN Cuyamel-Omoa, Sitio Ramsar No 2,133; Cuerpos de Conservacion Omoa, CCO

---

En Honduras las aves es un grupo diverso de fauna, se tienen reportadas más de 715 especies, son consideradas un atractivo de diversidad biológica en el país. Con respecto a las especie *Amazona oratrix* que habitan en el nor-occidente de Honduras, se han realizado muy pocos estudios en el país. En el 2003, Eismann, determinó nidales o áreas de reproducción y estimó una población de 72 aves en el RVS Silvestre Punta de Manabique, un área protegida colindante con Honduras y al PN Cuyamel-Omoa. Con fondos obtenidos a través de One Conservation se realizó la evaluación de la población en 5 sitios claves en el valle de Cuyamel, que está dentro del área del Parque. En los muestreos se obtuvo registro de 114 aves, que equivalen a 57 parejas de la especie *A. oratrix*. La especie comparte la misma hábitat y área geográfica con otras especies de psitácidos como ser: *A. autumnalis*, *A. albifrons*, *Pionus senilis* y *Aratinga nana*. Estos registros ponen de manifiesto la situación crítica de la especie que la ubica en el apéndice II, especie en peligro de la UICN, y pone en manifiesto la reducción de su área de distribución con respecto a la estimada UICN en su página de Especies en Lista Roja. Este tipo de iniciativas de investigación son pioneras, en esta área del país, además la información obtenida podrá ser utilizada en educación ambiental y para hacer incidencia en la toma de decisiones de conservación por parte de las autoridades locales y de las instituciones como CCO comanejadora del área protegida, encargadas del manejo y protección de los recursos naturales y de esta especie en peligro de Honduras. Además existen otras poblaciones de dicha especie en otras áreas protegidas colindantes y cercanas en Guatemala y Belice, que pueden considerarse para impulsar un corredor biológico en la región del Golfo de Honduras.

### UPDATING THE STATUS OF THE YELLOW-HEADED PARROT (*Amazona oratrix*) IN BELIZE: INITIAL FINDINGS

Charles Britt

---

Scarlet Six Biomonitoring Team, Mile 8.5 Chiquibul Road, Cayo District, Belize. E-mail: charlesbritt@gmail.com

---

The Yellow-headed Parrot (*Amazona oratrix*) is an IUCN Red-listed species threatened with extinction across its distribution. This includes Mexico, Belize, Guatemala, and Honduras. There was an estimate of 7,000 individuals in the wild in 1994, a decline of approximately 90% from the 1970's. Habitat loss and the pet trade are the greatest threat to this species. The distribution of the race *Amazona oratrix belizensis* is primarily restricted to the lowland pine savannas and adjacent broadleaf habitat found throughout Belize. Breeding pairs initiate the nesting season in January and February, lay 2-4 eggs by March, and fledge chicks by May and June. There is an apparent affinity for nesting in *Pinus caribaea* trees where it utilizes hollows, cavities, and even termitaria. A multi-organizational collaborative effort is underway to update the status of this species in Belize and initiate the collection of baseline data for future monitoring. The population will be estimated utilizing line transects in open and dense pine savannas in protected and unprotected areas. Roost counts will be utilized to estimate the proportion of breeding pairs and young in the population.

Nests that are located or previously known will be monitored. This presentation will summarize the results of the population estimate, initial roost counts, and nest monitoring.

## PSITÁCIDOS EN MORELOS, MÉXICO (GUACAMAYAS, LOROS Y PERICOS)

Fernando Urbina Torres

---

Laboratorio de Ornitología, Departamento de Biología Animal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa. 62209 Cuernavaca, Morelos, México. E-mail: [urbina@uaem.mx](mailto:urbina@uaem.mx)

---

Una de las actividades de mayor impacto para el ambiente es la introducción de especies no nativas, por ser ésta una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad. En Morelos se han hecho registros de once especies de psitácidos, de los cuales sólo uno se considera nativo; seis son nativos de México, tres son de origen suramericano, y uno más proviene de Australia. Destacan tres especies que se encuentran catalogadas como en peligro de extinción: el loro cabeza-amarilla (*Amazona oratrix*), el loro corona-lila (*Amazona finschi*) y la guacamaya verde (*Ara militaris*), cuyo establecimiento en Morelos es incierto. El perico monje o argentino (*Myiopsitta monachus*) es una especie reconocida como plaga agrícola de rápida expansión en el estado y en el país. Se considera prioritario divulgar información sobre la identificación de las especies de psitácidos registrados en Morelos, así como resaltar la importancia de las especies amenazadas, promoviendo que se evite la compra, venta y liberación de especies no nativas de cualquier tipo de flora y fauna.

## CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y ECOLÓGICA DE NIDOS NATURALES DE *Ara macao* EN EL TERRITORIO INDÍGENA MABITA-RUS RUS, HONDURAS

\*Fausto Antonio Elvir Valle<sup>1</sup>, Héctor Orlando Portillo Reyes<sup>1</sup> y Lorakim Joyner<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO); <sup>2</sup>One Earth Conservation. E-mail: [fausto\\_elvir@yahoo.com](mailto:fausto_elvir@yahoo.com)

---

La guara roja (*Ara macao*), es el ave nacional en Honduras declarada por Decreto Ejecutivo No. 36-93 del 28 de junio de 1993. Se hizo un análisis físico y ecológico de nidos de guara roja en el Territorio Indígena de Mabita- Rus Rus del 15-23 abril del presente año, el ecosistema presente en esta región es la sabana de pino. Se visitaron 26 nidos de los cuales 13 estaban activos, en cada nido se tomaron 16 variables físicas y ecológicas. El análisis de los datos se hizo utilizando estadística multivariada de Escalamiento No Paramétrico Multidimensional (ENPM) y Análisis de Componentes Principales (ACP). El análisis de PCA se corrió por variabilidad y correlación; el cual identificó dos componentes principales de mayor peso, la Distancia Lineal del Nido a la Comunidad (DICO) y la Distancia del Nido al Crique más Cercano (DICRI). El ENPM agrupó los nidos en dos grupos de acuerdo a características físicas de los mismos, hubo también valores en las variables que tuvieron un comportamiento lineal, Temperatura Ambiente (TAM) un grado más alto que la Temperatura Interna del Nido (TEN) lo mismo ocurrió con la Orientación del Nido (ORNI) donde se repitió la orientación norte. El estudio de características físicas y ecológicas de los nidos es importante debido a que puede proyectar una idea de disponibilidad y preferencia de hábitat para el manejo y conservación de los nidos y las guaras y porque en Honduras es el primer estudio de este tipo. Debido al número preliminar de nidos visitados y la cantidad de polluelos anillados y evaluados físicamente el Proyecto "Apu Pauni" con sede en la comunidad de Mabita en La Moskitia hondureña podría

convertirse en uno de los programas más grandes en conservación de la guara roja en su ambiente natural.

## **AVIAN CONSERVATION MEDICINE AND HEALTH MONITORING OF WILD PSITTACINES**

Lorakim Joyner, DVM, MPVM and MDiv

---

One Earth Conservation, 466 Rosedale Avenue, White Plains, NY10605; Tel: 914.325.9574; e-Mail: amoloros@gmail.com

---

This presentation is a brief overall review of procedures for and the importance of wild psittacine health monitoring. Such monitoring requires studying the health of the various constituents within the entire biotic community, including other avian and wildlife species, as well as plant communities, and ecological and environmental system functioning. Human well being also influences bird health, including that of human communities and that of individuals and organizations tasked with studying and conserving parrot populations. The choice of parameters studied depend on whether the parrot individuals and flocks are free flying, homed, rescued, rehabilitated, or liberated, as well as resources available for the proposed overall conservation plan. To understand chick and juvenile health, conservationists conduct nest cavity exams, biometric measurements of developing chicks, physical exams, parasite and infectious disease monitoring, as well as hatching, fledging, and first year survivorship rates. Tools to describe adult health include population monitoring, reproductive success, photography, nest cavity and surrounding area exams, and feather exams that allow for genetic, stress, and parasitic evaluation. Most common negative health impacts and symptoms in wild chicks include external parasites (myiasis and mites), feather abnormalities, anemia, stress leukograms, mal- or under-development, predation, parental behavior and health, loss of habitat, the illegal wildlife trade, climate variability, and ultimately human well being that is impacted by social, political, economic, and environmental factors. A brief summary of techniques and results will be presented from several years of examining wild chicks and adults in Central America, including scarlet macaws, yellow-naped amazons, and yellow-headed amazons. For each monitoring method and result, a welfare assessment using the Five Domain Model guides researchers and conservationists in assessing health, and designing research and conservation methodologies.

### ***IN SITU* CONSERVATION EFFORTS BY THE SCARLET MACAW WORKING GROUP IN THE CHIQUIBUL FOREST FROM 2012 TO 2015**

Isabelle Paquet-Durand

---

Belize Wildlife & Referral Clinic, PO Box 226, San Ignacio. E-mail: bswildlifeclinic@gmail.com; Boris Arevalo, Friends for Conservation and Development, San Jose Succotz, Cayo District, Belize. E-mail: borisarevalo2008@yahoo.com

---

The threats to the remaining scarlet macaws in Belize's Chiquibul area had been well documented by several researchers. Within other efforts to conserve the species, the recognition of the threat led to the creation of the Scarlet Macaw working group under the guidance of the Belize Forest Department. This presentation will briefly introduce the issue and challenges for Scarlet Macaw conservation and the working group members and their roles. The activities conducted by working group to enhance the conservation and counteract the threat to the Scarlet Macaws included nest protection, health assessments, and in 2015 the extraction of at risk chicks, which were reared in situ

and soft released. The results of the assessments and protection efforts from 2013 to 2015 will be presented.

## **LA GUARA ROJA (*Ara macao cyanoptera*) ESPECIE SOMBRILLA PARA LA CONSERVACIÓN DEL TERRITORIO INDÍGENA DE MABITA Y RUS RUS**

\*Héctor Orlando Portillo Reyes<sup>1,2</sup>, <sup>1</sup>Fausto Elvir y Lorakim Joyner<sup>1,2</sup>

---

<sup>1</sup>Fundación de Ciencias para el Estudio y la Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO) Tegucigalpa, Honduras.

<sup>2</sup>One Earth Conservation, USA

---

La guara roja (*Ara macao*) ha sido una de las especies que desde los años 2000 hasta la fecha han sido objeto de monitoreo y estudio en el territorio de Indígena de Mabita y Rus Rus. Poco a poco ha tomado protagonismo entre las comunidades de la región Miskita. En los últimos 5 años la guara roja ha sido el atrayente para otras organizaciones y proyectos que han acompañado a la comunidad de Mabita a conservar en el ámbito del territorio Indígena. El Plan de Conservación de Mabita y Rus Rus menciona seis objetos de conservación, Siendo los ecosistemas de sabanas de pino, el bosque de galería, el continuo del río Rus Rus, Los mamíferos grandes, la guara roja y el murciélago blanco, el filtro grueso son los grandes ecosistemas que acobijan a los objetos del filtro fino, que son las especies en este caso la guara roja. La guara roja está funcionando como la sombrilla en donde se están protegiendo los ecosistemas de la sabana de pino y bosque latifoliado a través de la vigilancia contra las amenazas como incendios forestales, tráfico ilegal de especies, cacería furtiva entre otros es de esta forma que la guara roja es la especie atrayente para complementar el monitoreo, la protección y conservación de otras taxas importantes como los grandes mamíferos (jaguares, tapires, osos hormigueros gigante, venados, entre otros), los murciélagos, así como otras especies amenazadas como la guara verde y la lora nuca amarilla. El ejemplo de la guara roja como una especie sombrilla contribuyen en la conservación de un territorio de más de 96,000 hectáreas en la región de la Moskitia hondureña.

## **USO DE NIDOS ARTIFICIALES POR LORA NUCA AMARILLA (*Amazona auropalliata auropalliata*) EN EL CORREDOR PASO DEL ISTMO, NICARAGUA**

Martín Lezama López<sup>1</sup>, Kimberly Williams-Guillén<sup>1,4</sup>, Marlon Sotelo Reyes<sup>1</sup>, Thomas White Jr.<sup>3</sup>, Wayne Arendt<sup>5</sup> y Maikel Cañizares<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Paso Pacífico, Villas del Prado, Km. 12.5, Carretera a Masaya. Managua, Nicaragua; E-mail: nicapinol2002@yahoo.com; <sup>2</sup>Instituto de Ecología de la Habana, Cuba; <sup>3</sup>U.S. Fish & Wildlife Service, Puerto Rican Parrot Recovery Program, Box 1600, Rio Grande, PR00745, USA; <sup>4</sup>Universidad de Michigan, Escuela de Recursos Naturales y Medio Ambiente, 440 Church St., Ann Arbor, MI 48109, EE.UU; <sup>5</sup>U.S. Forestal Service

---

El uso de nidos artificiales en la región es una estrategia de manejo y conservación de uso relativamente reciente para poblaciones silvestres de psitaciformes. Sabemos que en diferentes países del continente americano se utilizan desde hace más de 30 años en la recuperación de especies amenazadas. En Centroamérica su uso se ha documentado en Costa Rica en la década de los 90 para mejorar las condiciones del hábitat reproductivo de lapa roja (*Ara macao cyanoptera*) en la reserva estatal Carara. A partir de esa época muchas iniciativas se han implementado para diferentes especies de loros usando diseños y materiales diversos, como plásticos, madera de diferentes especies y recientemente cemento armado con malla metálica liviana. La experiencia que documentamos

proviene de nuestro proyecto en el corredor del Paso del Istmo, con el uso de nidos artificiales para mejorar el hábitat reproductivo de lora nuca amarilla (*Amazona auropalliata auropalliata*). Desde el 2012 dispusimos instalar 20 nidos pvc adaptando el diseño del equipo guiado por Thomas H. White en Puerto Rico para la recuperación de *A. vittata*. En los siguientes dos años, 2013 y 2014 ninguno de los nidos instalados fueron usados por lora nuca amarilla u otra especie de loro, no obstante esta temporada 2015 encontramos el primer nido activo con tres pichones saludables. La ubicación e historial del área inmediata al nido se analiza como factor clave para el éxito del mismo, no obstante otros factores deben considerarse pues aspiramos aumentar el éxito de los nidos instalados. Estamos probando otros nidos artificiales, diseño de Maikel Cañizares de Cuba, hechos con cemento y malla metálica. Aunque es prematuro, consideramos que en el corto plazo estos nidos serán atractivos para lora nuca amarilla lo que aumenta el efecto de nuestra medida de manejo para mejorar su hábitat reproductivo.

## YELLOW-HEADED PARROT CONSERVATION IN CENTRAL BELIZE

Jamal Andrewin-Bohn

---

The Belize Zoo & Tropical Education Center; P.O. Box 178, Belmopan, Cayo District, Belize. E-mail: [education@belizezoo.org](mailto:education@belizezoo.org)

---

The yellow-headed parrot (*Amazona oratrix*) is currently listed as an endangered species throughout its range, exhibiting a 90% decline in population since the 1970's. Additionally, the subspecies (*Amazona oratrix belizensis*) that occurs in Belize is endemic, and, though it may occasionally occur in evergreen forest patches, it is largely restricted to pine savannah habitat. This limited habitat utilization, compounded by poaching pressures on parrot chicks for the illegal pet trade, has made the population very vulnerable to decline. Their iconic status in the savannah and role in its ecological health make the rapid decline of the yellow-headed parrots a point of ominous concern for Belize's ecology and culture. A countrywide monitoring program has been enacted in recognition of the need to safeguard this vulnerable species. The Belize Zoo and Tropical Education Center has taken the lead in conducting the monitoring efforts in the savannah habitat on its properties and neighbouring lands in the central Belize District. Initial activities have included traditional field research techniques (point counts, roost counts, nest monitoring). Due to the prevailing threat of poaching to the species, activities such as citizen science, community engagement, and public education will be incorporated over time. This combination will yield a dynamic "toolbox" of approaches to ultimately help ensure the long-term success of yellow-headed parrot conservation in central Belize.

## WHITE-LIPPED PECCARY IN MESOAMERICA SYMPOSIUM/SIMPOSIO EL PECARÍ LABIOS BLANCOS EN MESOAMÉRICA

### WHITE-LIPPED PECCARY TRENDS IN NICARAGUA'S BOSAWAS BIOSPHERE RESERVE

John Polisar<sup>1</sup> and Fabricio Diaz Santos<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>WCS Jaguar Program Director; <sup>2</sup>WCS Nicaragua

---

We examined ten years of data from linear foot transects, camera trap surveys, and interviews with elders to evaluate trends in white-lipped peccaries *Tayassu pecari* and collared peccaries *Pecari tajacu* in the Bosawás Biosphere Reserve located in northeastern Nicaragua. This area represents the largest intact forest in the country, and one of the areas in Nicaragua with the highest potential to maintain a population of white-lipped peccaries. Throughout this period collared peccary *Pecari tajacu* populations have exhibited some resistance to hunting and anthropogenic habitat modifications. In contrast, white-lipped peccary populations has shown a steady pattern of range retraction, first from populated river valleys into less accessible highlands, and subsequently even within remote areas. Historically deforestation trends inside the indigenous territories have been far lower than in the areas outside the territories. Habitat modification on the edges of the reserve has played a role in the range reduction, but the impact of direct mortality from hunting has extended into remote forest cores, in part driven by a market for the meat in population centers outside the Reserve. Urgent conservation measures are needed to halt further white-lipped peccary population fragmentation and range retraction. Colonist invasions of colonists into forested indigenous territories in the reserve erode their high conservation potential and need to be controlled. Markets for white-lipped meat drastically increase hunting levels. Consumption of white-lipped peccary meat needs a complete change in Nicaragua, despite cultural affinities for its consumption. On a national level, the public needs to become more fully aware of the ecological and evolutionary significance of this species, its emblematic role as an indicator of forests harboring the original suite of fauna, and the urgent need for rapid measures that halt declines and switch cultural bush meat preferences to more adaptable species with higher reproductive rates.

### ÁREA POTENCIAL DE LA DISTRIBUCIÓN PARA LA JAGÜILLA (*Tayassu pecari*) EN HONDURAS

Héctor Orlando Portillo Reyes y Fausto Elvir

---

\*Fundación de Ciencias para el Estudio y la Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO) Tegucigalpa, Honduras

---

El conocimiento de la ecología de las poblaciones de *Tayassu pecari* para Honduras es limitada pese a ser una especie de suma importancia para sus bosques tropicales. Se modeló su distribución potencial usando el programa MaxEnt 3.3.3a para lo cual se utilizaron 16 registros de presencia y 19 variables bioclimáticas. El modelo predice una extensión territorial de 6,126 km<sup>2</sup> especialmente en el área protegida la Reserva del Hombre y la Biósfera del Río Plátano (RHBRP), con aproximadamente el 70% del territorio potencial de distribución (4,288 km<sup>2</sup>) un 20% (1 225 km<sup>2</sup>) en los territorios indígenas de Rus Rus, Mocoron y Warunta y un 10% (613 km<sup>2</sup>) en la Biósfera de la Reserva Tawahka



Asagni. Su mayor extensión geográfica se localiza en el departamento de Gracias a Dios, en el bosque latifoliado con aproximadamente el 95% del territorio y el 5% entre los departamentos de Colón y Olancho. Esta especie ha perdido desde los años 1900 a la fecha, el 81.2% de su hábitat representado en el bosque húmedo tropical, el cual tuvo una extensión territorial histórica de 26,378 km<sup>2</sup>. El cambio del uso del suelo, la fragmentación del hábitat y la cacería son las principales causas de su decline. Actualmente el área potencial de distribución para *T. pecari* en Honduras cuenta con las características bioclimáticas e hidrográficas, óptimas para la viabilidad de sus poblaciones. Es urgente tomar medidas de conservación para el sitio y la especie, en vista que su función ecológica como dispersor de semillas y especie presa para los altos depredadores son imprescindibles para la continuación de los procesos en el sostenimiento de los bosques primarios en la región de la Moskitia hondureña.

## STATUS AND DISTRIBUTION OF WHITE-LIPPED PECCARIES IN BELIZE: COMPILING AVAILABLE KNOWLEDGE

Maarten P. G. Hofman

---

Dept. of Wildlife Sciences, Georg-August University of Göttingen, Büsgenweg 3, 37077 Göttingen, Germany. E-mail: maarten.hofman@forst.uni-goettingen.de

---

White-lipped peccaries *Tayassu pecari* perform an important ecosystem engineer role in tropical forests. Due to their ecology and habitat requirements, they have been identified as an important species for landscape conservation in WCS's landscape species approach, and in terms of conservation importance in Latin America have been likened to elephants *Loxodonta africana* in Africa and bison *Bison bison* North America. However, a concerted assessment of the status and distribution of the species in Belize is currently not available, despite data on the species being available in national databases, from long term systematic camera trap grids and from other monitoring efforts throughout the country. Here we present an initial effort to compile the systematic and anecdotal data originating from different sources to estimate the current and historic distribution and current population trends. We also briefly evaluate the major threats to the species that might drive the observed distribution and trends.

## CONSERVACIÓN DEL PECARÍ DE LABIOS BLANCOS (*Tayassu pecari*) EN LA RESERVA DE BIOSFERA MAYA, GUATEMALA

\*José F. Moreira-Ramírez<sup>1,2</sup>, Rafael Reyna-Hurtado<sup>1</sup>, Rony García-Anleu<sup>2</sup>, Melvin Mérida<sup>2</sup>, Gabriela Ponce-Santizo<sup>2</sup>, Mircea Hidalgo-Mihart<sup>3</sup>, Eduardo Naranjo<sup>4</sup> y Milton Ribeiro<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche. Avenida Rancho Polígono 2A, Ciudad Industrial, Lerma, Campeche, Campeche, 24500, México; E-mail: jfmoreira@ecosur.edu.mx; <sup>2</sup>Wildlife Conservation Society, programa para Guatemala. Avenida 15 de marzo casa número 3, Flores, Petén, Guatemala; <sup>3</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Km 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas, 86039 Villahermosa, Tabasco, México; <sup>4</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristobal de la Casas, Chiapas, México; <sup>5</sup>Departamento de Ecología, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Sao Paulo, 13506-900, Brasil

---

La Reserva de Biosfera Maya junto con áreas protegidas de México y Belice forman la región denominada Selva Maya, la cual es el bosque tropical más grande de Mesoamérica. En el 2014 se inició el monitoreo de siete cuerpos de agua dentro del Parque Nacional Laguna del Tigre para



estimar el uso que le dan los pecaríes y para conocer más acerca de la ecología de esta especie en Guatemala. Además, en 2016 inició un programa de educación ambiental con la escuela de la comunidad de Paso Caballos que se ubica dentro del Parque. Para estimar el tamaño mínimo de los grupos, composición y patrones de actividad utilizamos trampas-cámaras marca Reconyx y Bushnell. Para estimar la densidad y los polígonos mínimos convexos utilizados por el pecarí se empleó radiotelemetría satelital y convencional. En marzo del 2015 se capturaron a dos pecaríes del mismo grupo compuesto por 46 individuos en total, 36 adultos, 4 subadultos y 6 crías. El tamaño del polígono mínimo convexo usado por este grupo fue de 101.36 km<sup>2</sup>. La densidad estimada para el pecarí de labios blancos en esta área de la Reserva es de 0.36 individuos por km<sup>2</sup>. Para la época lluviosa y seca, por medio de trampas cámara, se estimó un tamaño promedio de grupo de 17 ( $\pm$  9.5) y 25.5 ( $\pm$  12.6), respectivamente. Los grupos están compuestos principalmente por adultos. La presencia de crías se registró principalmente en agosto, marzo y abril. Los patrones de actividad en las aguadas se registraron principalmente entre las 10:00 y 16:00 h. Estos resultados preliminares muestran que esta especie se desplaza por grandes áreas en la Reserva de Biosfera Maya en búsqueda de alimento y de cuerpos de agua. Las aguadas son un importante componente en el paisaje para la conservación de este ungulado social en la Selva Maya.

## **WHITE-LIPPED PECCARY (*Tayassu pecari*) IN CALAKMUL, MÉXICO, 10 YEARS OF RESEARCH**

Rafael Reyna

---

Colegio de la Frontera Sur; E-mail: rreyna@ecosur.mx

---

White-lipped peccary (*Tayassu pecari*) is an endangered ungulate in Mesoamerica due to hunting pressure and habitat encroachment. It has been determined that in Mexico and Guatemala its distribution range have been reduced in 84% in the last 30 years. White-lipped peccary is the only ungulate in America that move large distances in cohesive groups in forested environments. We have studied movements and social behavior of this species in the Calakmul Biosphere Reserve in southern Mexico since 2005 by using radiotelemetry techniques and follow groups different periods of time. Group size, social composition and relative abundance have been also determined by direct observations and the deployment of a set of camera traps in ephemeral ponds. White-lipped peccaries in Calakmul are using large home ranges up to 120 km<sup>2</sup> and live in relatively small groups of between 20 to 44 individuals. White-lipped peccary groups in Calakmul need ephemeral ponds to survive during the dry season and we determined that these ponds are the axis of their movements during the dry season with groups moving up to 17 km to reach these water sources. Hunting of white-lipped peccaries is affecting social structure and population abundance. Relative abundance of this species was determined three times larger in the protected area than in three hunted areas where hunters follow white-lipped peccaries in the ponds during the dry season. Conservation of white-lipped peccaries in Southern Mexico will have to consider management plans in hunting areas and conservation of large pieces of mature tropical forest as the Calakmul Biosphere Reserve.

## GUÍA PARA AUTORES

### *Mesoamericana*

**Criterios de aceptación.** Los manuscritos propuestos a publicación, deberán ser textos científicos inéditos y estar enfocados a la región mesoamericana y caribeña, es decir, los países centroamericanos, México y el Caribe. Dichos documentos se recibirán en el entendido de que todos los autores están de acuerdo con su publicación. Los resultados o ideas contenidas en los trabajos deberán ser originales, es decir, que no hayan sido publicados ni enviados simultáneamente a otra revista para su publicación y de esta manera, sean una contribución original y nueva a la literatura científica. Deben contener todas las secciones estipuladas en esta Guía y ser formateados correctamente. Deben seguir las reglas gramaticales y ortográficas. Serán escritos en un estilo preciso y conciso en el uso de conceptos y términos científicos. Todos los manuscritos serán evaluados por árbitros o dictaminadores anónimos seleccionados por el Comité Editorial. Posterior a haberse considerado las revisiones y opiniones de los árbitros, el Comité Editorial tomará la decisión final acerca de la publicación de los manuscritos.

**Proceso editorial.** Se priorizarán aquellos documentos sometidos por orden de recepción. Estos pueden demorarse en su publicación dependiendo de la revisión necesaria y de la cantidad de publicaciones pendientes. Los trabajos rechazados no serán reconsiderados. En caso de ser aceptado con cambios sugeridos por los revisores, el dictamen se enviará a los autores para cumplir con las observaciones y modificaciones pertinentes. Si la versión corregida no regresa al Editor en el tiempo indicado en el dictamen, se considerará que el trabajo ha sido retirado para su publicación.

**Idioma.** Los manuscritos deben ser escritos en castellano o inglés, con resúmenes en ambos idiomas.

**Cargos por derecho de página.** No existen cargos por derecho de página en el caso de publicación en blanco y negro. Cuando se requiera de una página a color se cobrará la cuota correspondiente en dólares. A los autores se les enviará su artículo en formato .pdf.

#### **Tipos de publicaciones**

**Artículos en extenso.** Son trabajos originales sobre sistemática, biogeografía, ecología, etología, evolución o conservación de taxones distribuidos en Mesoamérica y el Caribe, así como de temas relacionados a la biología realizados en esta región, o de otra región pero que sean de interés científico por su relevancia.

**Listados científicos.** Se recibirán listados de especies que contengan un análisis detallado de la información presentada para la región.

**Notas científicas.** En este formato se publican trabajos cuya extensión no sobrepase cinco cuartillas, con información concluyente, pero insuficiente para su análisis en extenso, tomando en cuenta que no se aceptarán resultados preliminares. Pueden incluirse resultados relevantes que se quieren difundir de forma rápida y no detallada.

**Reseñas de libros y literatura reciente.** Son revisiones de libros y artículos de reciente publicación (en los últimos tres años) en el área de la biología y la conservación de alta relevancia para la SMBC.

**Obituarios.** Se publicarán obituarios de personalidades distinguidas en el área de la Biología.

**Nota:** el autor debe indicar en que sección desea que su manuscrito sea incluido. Los manuscritos de las secciones “reseñas de libro y literatura reciente” y “obituarios” no deben incluir resumen.

**Indicaciones para los autores.** Los manuscritos se enviarán en su versión electrónica como anexos a un mensaje de correo electrónico, o bien, grabados en disco compacto a la oficina editorial: Dr. Jaime Raúl Bonilla-Barbosa, Revista Mesoamericana, Laboratorio de Hidrobotánica, Departamento de Biología Vegetal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209. Cuernavaca, Morelos, México. Con copia para el Dr. Olivier Chassot, Centro Científico Tropical (CCT) Apdo. Postal 8-3870-1000 San José, Costa Rica. Correos electrónicos: bonilla@uaem.mx, ochassot@cct.or.cr.

**Antes de someter un manuscrito** a la Revista *Mesoamericana*, el autor deberá cerciorarse de haberlo preparado de acuerdo con las normas editoriales. Para facilitar su seguimiento, deberá cotejarse el manuscrito con las siguientes instrucciones:

1. Si el manuscrito está escrito en inglés y los autores no son anglo-parlantes, un experto deberá revisar el uso del lenguaje antes de enviarse a la revista.
2. El manuscrito deberá acompañarse de una carta de presentación en la que se detalle la relevancia de la investigación y la pertinencia de su publicación en esta revista.
3. El escrito se enviará en formato Word versión 2003 o 2007.
4. En esta primera versión del manuscrito, las figuras deberán enviarse en formato JPEG o Word versión 2003 o 2007, con baja resolución, sólo suficiente para que los revisores puedan evaluarlas.
5. El texto deberá escribirse a doble espacio con todos los márgenes de 25 mm como mínimo.
6. La letra deberá ser tipo Garamond de 11 puntos a lo largo de todo el manuscrito.
7. Deberá dejarse una sangría de medio centímetro a partir del segundo párrafo de cada título o subtítulo.
8. Las palabras no deben ir separadas en sílabas al final del renglón, pero sí se justificará el margen derecho.
9. No se dejará espacio extra entre párrafos.
10. Las figuras y tablas deberán numerarse consecutivamente.
11. Los nombres científicos se escribirán completos la primera vez que se utilicen en el texto. Subsecuentemente, el nombre genérico se abreviará, excepto cuando aparezca al principio de una oración. Deberán escribirse en cursivas, no subrayados.
12. Las autoridades y fechas son indispensables sólo en los trabajos de sistemática. En estos casos, sólo se anotarán la primera vez que se mencione el nombre de la especie en el resumen y en el texto.
13. Los manuscritos sobre Sistemática deberán apearse a los Códigos Internacionales de Nomenclatura.
14. Los autores y fechas citadas como autoridades de nombres científicos no deberán incluirse en la sección de literatura citada.
15. Los números del 1 al 9, que designen cosas se escribirán con letra y del 10 en adelante será con número a menos que éste, inicie la oración.
16. Invariablemente para la utilización de unidades de medida siempre se utilizarán números.
17. Las abreviaturas de las unidades de medida estarán dadas con letras minúsculas y sin punto al final, de acuerdo con las normas internacionales para la citación de unidades de medida.

18. Todos los nombres comunes, vulgares o vernáculos se escribirán con letras minúsculas y entre comillas.
19. Todo mapa deberá contener su cuadro de acotaciones, donde se incluirán datos como: fuente, año, escala y por supuesto, la rosa de los vientos.
20. Si los mapas fueron reconstruidos o elaborados por el o los autores, se inscribirá al final del pie de figura: elaborado por (el o los autores, año).

### **Artículos en extenso**

Los manuscritos deberán incluir los siguientes elementos, además de que las páginas deberán numerarse consecutivamente, iniciando con la página del título.

*Cornisa o encabezado de página.* En negritas, al inicio de la primera página, escribir el apellido de los autores (usar et al. para más de dos) y un título corto del trabajo, que no debe exceder de 60 espacios, incluyendo los blancos; por ejemplo, Eaton y Farrell.- Variations in the nutrients.

*Título.* A continuación, aparecerá el título que será escrito en negritas y centrado, debe ser claro, descriptivo, y lo más corto posible. En renglón aparte, la versión del título en inglés. Si el manuscrito está en inglés, el título en este idioma aparecerá en primer lugar. No contendrá nombres de autoridades ni fechas de los nombres científicos.

*Nombre(s) del/ los autor(es).* A continuación debe incluirse el nombre y los apellidos de todos los autores, sin negritas, escribiéndolos centrados en un nuevo renglón, indicando con un asterisco el nombre del autor a quien se enviará la correspondencia.

*Dirección(es).* En seguida y en un nuevo renglón se indicarán la institución, dirección postal, teléfono, fax y correo electrónico. Se publicará únicamente el correo electrónico del autor principal.

*Resumen en español.* Debe escribirse un resumen que no exceda de 300 palabras, en idioma español, que contenga objetivo, métodos utilizados, conclusiones e importancia del trabajo. Esta sección se iniciará con la palabra “Resumen” al margen izquierdo, con letras negritas y sin punto. El texto deberá iniciarse inmediatamente después, en un solo párrafo, sin subdivisiones y sin citas bibliográficas.

*Palabras clave.* En línea aparte, proporcionar un máximo de nueve palabras clave.

*Resumen en inglés o Abstract.* Todo manuscrito debe incluir una versión en inglés del resumen con una extensión máxima de 300 palabras.

*Key words.* Presentadas en la misma forma que en español.

*Cuerpo del manuscrito.* No se debe hacer referencia en el texto al número de página; en caso necesario puede hacerse referencia a las secciones.

*Introducción.* El título para esta sección, así como para los de Materiales y métodos, Resultados, Discusión y Agradecimientos, deberá escribirse en negritas, al inicio del margen izquierdo de la página (sin sangría). El texto debe escribirse sin subdivisiones.

*Materiales y métodos.* Esta sección deberá proporcionar la información suficiente para permitir la repetición del estudio.

*Resultados.* El texto contendrá información nueva y concisa. Los datos que se presenten en tablas y figuras no deben repetirse en el texto. Evitar detallar métodos e interpretar resultados en esta sección. En los trabajos taxonómicos, el subtítulo “Resultados” se sustituye por “Descripción”. Igualmente sin sangría, se inicia el renglón con el nombre científico del taxón en cursivas, con autoridades, fecha y si es el caso, referencia a figuras. En el siguiente renglón, se inicia el texto de la descripción; seguirá a la descripción un “Resumen taxonómico”, que incluye, localidad, número de acceso de la colección donde se han depositado los ejemplares y, en el caso de especies nuevas, etimología. En la sección denominada “Comentarios taxonómicos”, que reemplaza la Discusión de otros artículos, se comparan taxones similares o relacionados. Esta secuencia de subsecciones se repite para cada taxón. Si en los manuscritos taxonómicos la Descripción no incluye todos los resultados, ésta se incorporará a la sección normal de Resultados. Para el caso de los ejemplares depositados en museos, se requiere indicar los números de acceso para el material tipo y *vouchers*. Para el caso de tejidos congelados depositados en museos, así como de secuencias de ADN depositadas en bases de datos, se deberán incluir también los números de acceso. Indíquese el número del permiso de recolecta de los ejemplares cuando sea pertinente.

*Discusión.* En esta parte se incluirá una interpretación y una explicación de la relación entre los resultados y los conocimientos previos sobre el tema.

*Agradecimientos.* es relevante. En todo caso debe de ser corto y conciso. La ética requiere que se consulte previamente a los colegas cuyos nombres se desee incluir en esta sección.

*Literatura citada.* Se debe seguir el formato que se encuentra en el siguiente apartado (para más detalles, puede referirse a los artículos incluidos en este número). Se listará alfabéticamente. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa. No se aceptarán citas de estudios o registros no publicados, pero si las tesis de cualquier grado, que no hayan sido publicadas. Es necesario notar que los títulos de las revistas no se abrevian y que hay espacios entre las iniciales.

En el texto se citará de la siguiente manera: (Aguilar, 2000) o Aguilar (2000); (Aguilar y Camacho, 2001) o Aguilar y Camacho (2001); (Aguilar et al., 2002) o Aguilar et al. (2002); (Juárez, 1954; Aguilar, 2000). En orden cronológico (Juárez, 1954; Aguilar, 2000; Méndez, 2000). En orden cronológico y alfabético en el mismo año (Juárez, 1954, 1960, 1960a, 1960b).

En la sección de Literatura citada, las citas que aparezcan en el texto, se anotarán en orden alfabético según los ejemplos que se dan a continuación:

Artículo en revista

Bonilla-Barbosa, J., A. Novelo, Y. Ornelas O. y J. Márquez-Guzmán. 2000. Comparative seed morphology of Mexican *Nymphaea* species. *Aquatic Botany* 68: 189-204.

## Libro

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 1262 p.

## Capítulo en libro

Ferrusquia, V. A. 1998. Geología de México: una sinopsis. *En:* Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.). Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. pp. 3-108.

## Tesis

Santamaría, A. B. 2016. Manejo de *Eichhornia crassipes* (C. Mart.) Solms (Pontederiaceae), especie acuática invasora para la elaboración de abono orgánico. Tesis, Maestría en Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México. 83 p.

*Ilustraciones.* Todas las figuras deben aparecer en un archivo separado en formato JPEG con 300 dpi, no en el documento que contiene el texto. Cada figura debe estar acompañada por una leyenda que haga la ilustración entendible, sin necesidad de explicación adicional en el texto. Se aceptan ilustraciones en color, pero es posible que sean publicadas en blanco y negro, además si así lo desea las figuras a color generarán un cargo para el autor. Todos los pies de figura se agruparán en forma de párrafos, en el orden que están numerados, en la última página del manuscrito. Se iniciará cada párrafo con la palabra “Figura” y el número correspondiente en negritas. No es necesario enviar los originales de las figuras la primera vez que se somete a revisión un manuscrito; sin embargo, las copias deberán tener la calidad suficiente para que los revisores puedan evaluar la figura. Se requerirán los originales cuando el manuscrito haya sido aceptado para su publicación. Sólo entonces, en su caso, se enviará la versión electrónica de las figuras en formato JPEG o TIFF con una resolución de 600 dpi si se trata de fotografías, y de 1200 dpi si son dibujos, gráficas o mapas.

*Tablas.* La inclusión de tablas deberá limitarse a casos en que los datos no puedan incorporarse adecuadamente en el texto. Se incluirán al final del texto (después de la sección de literatura citada), se numerarán consecutivamente y en esa misma secuencia se referirán en el texto. El encabezado de cada tabla se incluirá en la parte superior de éste. El diseño de la tabla se hará de manera que no rebase los márgenes de una sola página. No se aceptarán foto-reducciones.

## Notas científicas

Al igual que los artículos en extenso, las notas deben incluir cornisa, títulos en español/inglés, nombres de autores y sus datos, un resumen en español y su versión en inglés, así como las palabras clave. Agregar antes de títulos, la leyenda: Nota Científica como renglón aparte. El texto deberá escribirse de continuo y sin espacio extra entre párrafos. Los agradecimientos se pondrán como último párrafo, sin encabezado. La literatura citada, figuras y tablas seguirán el mismo formato que en los artículos en extenso.

**Imagen de la portada.** Como parte de las normas establecidas por la SMBC, las ilustraciones consideradas serán aquellas que fueron ganadoras en el Congreso Anual anterior a la publicación de los números de la revista del año siguiente y que se publicará en la portada de los números correspondientes.

**Arbitraje de artículos por pares.** Para fomentar la calidad profesional de la Revista *Mesoamericana* y así salvaguardar la ética profesional y reputación de la SMBC y de sus miembros, cada artículo recibido se somete a un proceso de arbitraje, de acuerdo con los siguientes pasos:

1. El Editor General y Coeditor reciben el artículo sometido y lo evalúan con el fin de determinar si cumple con las secciones y características editoriales requeridas de acuerdo con la guía de autores. Si el manuscrito no cumple con estas características será devuelto a los autores con las observaciones correspondientes, con el objeto de ser nuevamente reenviado a la revista *Mesoamericana*.
2. En caso de cumplir con las características editoriales, el artículo se envía a árbitros anónimos que evaluarán la calidad académica.
3. Los árbitros son profesionales dentro de los campos de la Biología y la Conservación o disciplinas relacionadas con el ámbito temático de *Mesoamericana*, con suficiente experiencia para poder juzgar los méritos académicos de cada trabajo y basándose en los “Criterios de aceptación de artículos” descritos arriba.
4. En un tiempo de 15 días, el Editor General y el Coeditor recibirán los comentarios de los árbitros y los enviarán al autor, indicándole el resolutive de los revisores.
5. En caso de que un revisor recomiende la publicación del trabajo y otros no, el Editor General y el Coeditor tendrán la decisión final.
6. En caso de que se rechace la publicación del manuscrito como artículo, el Editor General y el Coeditor podrán sugerir e invitar al autor a que escriba en otro formato (Nota Científica), si fuera pertinente.



*MESOAMERICANA*

Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación

Responsable de esta edición:

**Jaime Raúl Bonilla-Barbosa**

Volumen 20, Número 1, se terminó de editar el día 15 de Agosto de 2016

La edición consta de 500 ejemplares

