

Año 2

Nº 23

ISSN 2307- 0560



BIOBIO

La naturaleza en tus manos

BIOMA

La naturaleza en tus manos

Editor:

Ing. Carlos Estrada Faggioli

Coordinación General de contenido:

Ing. Carlos Estrada Faggioli., El Salvador.

Coordinación de contenido en el exterior:

Bióloga Andrea Castro, Colombia.

Bióloga Jareth Román Heracleo, México.

M.Sc. Francisco Pozo, Ecuador.

Biólogo Marcial Quiroga Carmona, Venezuela.

Bióloga Rosa María Estrada H., Panamá.

Portavoces del Medio Ambiente, Venezuela.

Corrección de estilo:

Lic. Rudy Anthony Ramos Sosa.

Bióloga Jareth Román Heracleo.

Maquetación:

Yesica M. Guardado

Carlos Estrada Faggioli

Soporte digital:

Saúl Vega

Comité Editorial:

Ing. Carlos Estrada Faggioli, El Salvador.

M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas, El Salvador.

Bióloga Rosa María Estrada H., Panamá.

Yesica Maritza Guardado, El Salvador.

Lic. Rudy Anthony Ramos Sosa, El Salvador.

Víctor Carmona, Ph.D.; USA.

M.Sc. José Linares, El Salvador.

Ing. Agrónomo Leopoldo Serrano Cervantes, El Salvador.

Dra. Vianney Castañeda de Abrego, El Salvador.

Bióloga Andrea Castro, Colombia.

Bióloga Jareth Román Heracleo, México.

Portada: *Lepidochelys olivacea*, foto Jorge A. Vega, México.

El Salvador, Septiembre 2014.

Toda comunicación dirigirla a: edicionbioma@gmail.com

Página oficial de BIOMA: <http://virtual.ues.edu.sv/BIOMA/>

BIOMA es una publicación mensual editada y distribuida de forma gratuita en todo el mundo vía digital a los suscriptores que la han solicitado a través de e-mail. Los conceptos que aquí aparecen son responsabilidad exclusiva de sus autores.



Editorial

Niños, imaginación y Control Machete.

Los que rondamos los “enta” y más nos damos cuenta de lo mal que va el mundo en comparación de lo que encontramos y quisimos dejar, más deforestación, más contaminación, deterioro de la capa de ozono, derretimiento de los glaciares, menos agua potable, la desaparición gradual de la Amazonía. Señalamos con indignación, escribimos, exigimos que esto o aquello se detenga, se repare o se cambie; sin embargo, no nos detenemos a reflexionar que mucho de eso es nuestra responsabilidad, sino nuestra culpa, al permitir que suceda. Condenamos a las grandes empresas por verter impurezas en nuestros ríos, contaminar el aire, asesinar especies por explotación o como efecto colateral de sus actividades. ¿Para quién fabrica estas empresas? ¿Quién las alimenta? Causa estupor ver cómo van por ahí gritando y rasgándose las vestiduras, con la ropa que contaminó los ríos, con el celular que luego desecharán por uno más reciente sin importar adonde va a parar la batería, van por ahí comiendo productos empaquetados tirando en los basureros organizados para “reciclaje”. No se trata de criticar a la empresa que produce, la crítica es hacia nosotros los responsables de esos desechos, es fácil trasladar la responsabilidad de nuestros actos a otros, enfocar la furia de las masas hacia el poder económico, cuando el mercado jamás les puso una pistola en la sien para que compraran, lo hacemos por necesidad y muchos por lujo. Lo que sucede es que nos comportamos como niños, pero como niños malcriados, que quieren cumplir sus caprichos a costa de lo que sea, haciendo la pataleta si es necesario para que mamá nos regale un nuevo juguete después de haber roto el que teníamos.

El problema no es comportarnos como niños, el problema es la mala educación, la pataleta. Si fuéramos como niños sería un mundo mejor, compartiríamos todo, un apretón de manos llena de dulce bastaría para allanar

un mal entendido, la curiosidad sería nuestra bandera de diario, un mundo lleno de ambiciones y esperanza se abriría a nuestros ojos. Lamentablemente la educación lineal nos enseña, y muchos le hacen caso, que tenemos que ver las cosas con seriedad, como personas maduras y adultas, sobre el entendido que ese es el camino. Pero cabe preguntarse ¿La seriedad de un tema estriba en el aburrimiento? ¿Estriba en el despliegue de pseudo-conocimiento con peroratas que alimentan el ego? ¿La imaginación pasa a segundo plano? Y si lo que nos dijeron en la educación lineal es cierto ¿Por qué el mundo avanza a trompicones? ¿Porqué las cosas están peor que antes?

Creo que estamos dejando de soñar, de imaginar un mundo mejor, creemos que un mundo que produce bienes es mejor que uno que es más sano, creemos que es mejor un edificio a una arboleda donde ver pájaros y otras especies, con árboles tan grandes que podamos colgar un columpio o subir hasta su copa por el simple hecho de ver un horizonte lejano e imaginar que hay ahí... SI desde un edificio también veremos un horizonte, ¿pero cuál será? Más edificios, humo, carreteras.

He escuchado críticas hacia algunos jóvenes investigadores por el tipo de investigación que hacen en el área de la ciencias vivas, investigación pura sin mayor carga que determinar un hecho. Algunas personas con carga ideológica o cerebros cementados con marginalidad quieren obligar a los jóvenes investigadores a realizar investigación aplicada, sino no sirve. Obligan a que se oriente la investigación en función de “La Sociedad”, cuando la finalidad del biólogo es la de conservar y proteger el medio ambiente y sus componentes, ¿sino quién lo hace? “*El científico encuentra su recompensa en lo que Henri Poincare llama el placer de la comprensión, y no en las posibilidades de aplicación que cualquier descubrimiento pueda conllevar*”, Albert Einstein.

Me imagino que muchos “niños” están haciendo la pataleta ahora mismo leyendo esto, es su problema y de quienes los siguen, los adulan y les permiten esas conductas de “yo soy el experto” y los demás tienen que hacer lo que digo, sino me llevo la pelota...

NO me canso de hacer estos comentarios, los jóvenes investigadores tiene que revisar su accionar, valorar lo que están haciendo, hacia donde van, están emulando

lo hecho. El mundo necesita ideas nuevas, los cambios no nacen de realizar lo mismo, el mundo debe cambiar y eso significa cambiar las ideas. No tengan miedo, no se cansen, piensen, expongan revisen, acomoden, cambien ustedes y el mundo.

“No debe haber barreras para la libertad de preguntar. No hay sitio para el dogma en la ciencia. El científico es libre y debe ser libre para hacer cualquier pregunta, para dudar de cualquier aseveración, para buscar cualquier evidencia, para corregir cualquier error. Mientras los hombres sean libres para preguntar lo que deben; libres para decir lo que piensan; libres para pensar lo que quieran; la libertad nunca se perderá y la ciencia nunca retrocederá”. Julius Robert Oppenheimer

Y para los que nos tomamos la vida con mucha seriedad pero como niños:

Olvidamos que para poder llegar al otro lado

-Al otro lado-

Hay que empezar derribando el primero de los muros

Nos pasamos la vida

viendo triunfos y fracasos

conseguidos en tiempo pretérito

¿Cuántas veces se ha detenido el sol

a mediodía?

-¿Cuántas?-

Porque ya no quiere vivir más atardeceres

-¿Cuántas?-

-¿Cuántas veces?-

Porque ya no quiere vivir más amaneceres

-El negro deja de ser negro sin el blanco-

-El bueno deja de ser bueno sin el malo-

Continua repetitiva que constantemente termina...

Fragmento de Amores perros de Control Machete

carlos estrada faggioli

Contenido

Tortugas Marinas
comunes entre México y El Salvador. Página 6

Modelo de peligrosidad y riesgo a incendios agrícolas sobre
la cuenca de Bustillos, Cuauhtémoc, Chihuahua, México. Página 22

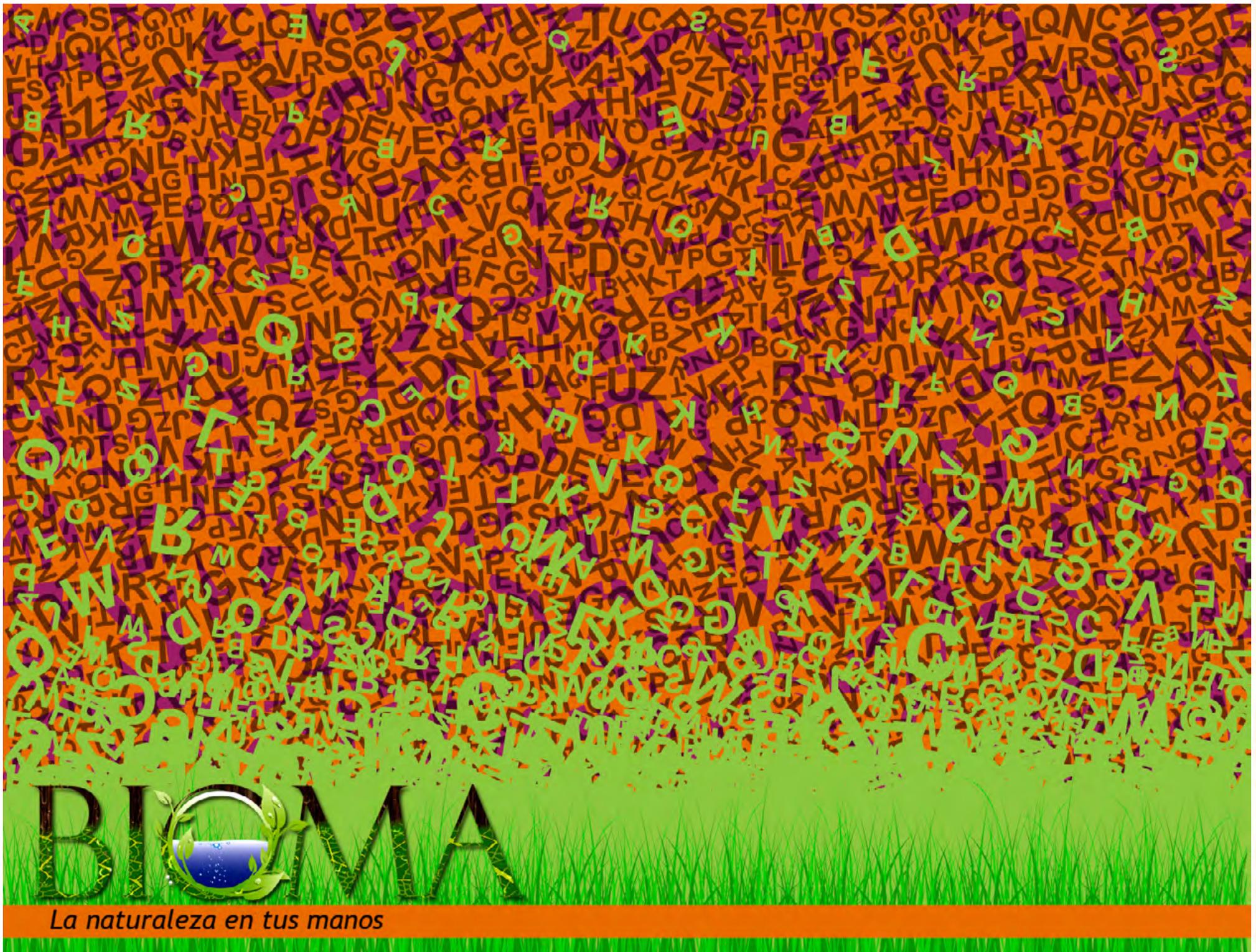
Hablemos con el

Veterinario

Conejos y otras mascotas roedores. Página 30

Herpetogramma bipunctalis (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae),
insecto a considerar en el control biológico del bleto (*Amaranthus spp.*). Página 38

Nota sobre la anidación del Milano Caracolero
(*Rostrhamus sociabilis*) en el lago de Güijja, El Salvador y Guatemala. Página 50



La naturaleza en tus manos

Tortugas Marinas comunes entre México y El Salvador.

Mota-Rodríguez Cristina.

Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias
Biológicas y agropecuarias, Facultad de Biología, Carretera a
Xmatkuil Km. 15.5 Apartado Postal núm. 116 CP 97315.
Correo electrónico: cris.26.mota@hotmail.com

Lara-Uc Ma. Mónica.

Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur
Km. 5.5, Col. Mezquitito CP. 23080, Tel. 52(612)1238800 ext.
4150, 4140, La Paz, Baja California Sur México.
Correo electrónico: mlara@uabcs.mx

Resumen

México y El Salvador son dos países que tienen en común, a las tortugas marinas. Para México se han registrado las siete especies presentes en el continente, puesto que cuenta con un amplio litoral tanto del océano Atlántico como en el Pacífico, existen numerosas playas y sitios que son utilizados como zonas de anidación o alimentación. Por estas razones se reconoce como “El país de las tortugas” al ser uno de los sitios más aptos para el avistamiento y estudio de la mayoría de las especies de tortugas marinas en el mundo. Las playas mexicanas y salvadoreñas tienen en común cuatro especies de tortugas marinas, La tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), La tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*). La importancia de las costas salvadoreñas y el motivo principal para elegirlo como punto de comparación es que aún con una costa reducida (si se compara con los 11,122 km de las costas mexicanas) albergan importantes zonas de avistamiento de tortugas marinas. Actualmente es considerado como el país con mayor actividad de anidación de la tortuga carey, también es considerado uno de los sitios de alimentación más importantes para especies como la tortuga prieta.

Palabras clave: México, El Salvador, tortugas marinas, zonas de anidación, zonas de alimentación.



Tortuga negra, Michoacán. Fotografía: Carlos Trejo.

Introducción

Las tortugas pertenecen a la clase Reptilia, han existido en el planeta hace cientos de millones de años comenzando su evolución y diversificación en el período triásico a principios del Mesozoico donde se estima que tuvieron su gran esplendor a la par con los grandes reptiles (ictiosaurios, dinosaurios y pterodáctilos) (Frazier, 2003; Márquez, 1996).

Las tortugas son descendientes del grupo anápsida (cráneo sin aberturas temporales) y se han agrupado en terrestres, dulceacuícolas y marinas, dentro del orden Testudines (Reptilia, Sauropsida), grupo monofilético que desde su aparición no ha presentado cambios esenciales entre las especies ya que todas se caracterizan por poseer un caparazón que protege su cuerpo, huevo amniota y cuello retráctil o semi-retráctil; dentro del grupo mantienen una reducida variabilidad genética (Pleguezuelos, 1997; Márquez, 1996; Avise *et al.* 1992).

La gran diversidad de especies observable en el registro fósil se reduce en la actualidad a aproximadamente 250 especies distribuidas en un poco más de 75 géneros (Pleguezuelos, 1997; Márquez, 1996).

Las tortugas marinas

Se ubican en el suborden Cryptodira y se dividen actualmente en dos familias:

Cheloniidae

Que es considerada la más antigua (100 millones de años) y de la que se tiene mayor registro fósil (Lutz *et al.*, 2003 y Márquez, 1996). Cuenta con siete especies que pueden encontrarse en casi todos los océanos (menos en los polos) y se caracterizan por tener el caparazón duro y cubierto por placas córneas.

Las especies que la conforman son: Tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga negra o prieta (*Chelonia agassizii*), tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), tortuga

golfiná (*Lepidochelys olivacea*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), tortuga amarilla (*Caretta caretta*) y tortuga plana o kikila (*Natator depressus*) (Ernst y Barbour, 1989).

Dermochelyidae

Cuenta con una sola especie y se cree que apareció en la tierra hace aproximadamente 25 millones de años, la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) es la única representante de esta familia (Ernst y Barbour, 1989).

Las tortugas marinas se distribuyen en todo el mundo en las regiones tropicales y subtropicales, se caracterizan por hacer grandes migraciones a lo largo de su vida por lo que sus áreas de distribución suelen ser muy extensas, por ejemplo la especie *Eretmochelys imbricata* puede recorrer de 3,000 a 5,000 km de distancia durante sus migraciones (Brasil-Guinea Ecuatorial), (Grossman *et al.*, 2007; Bellini *et al.*, 2000).

Tortugas marinas en América

Para el continente americano se registran siete de las ocho especies existentes siendo la especie *Natator depressus* o “kikila” la única que no se ha registrado para esta zona pues se ubica únicamente en el Pacífico Occidental en Australia y parte del Océano Índico (Seminoff *et al.*, 2012).

Las siete especies se distribuyen ampliamente a lo largo de las costas del continente americano habiendo registros para algunas especies como la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) en zonas muy frías al norte como por ejemplo en Alaska o en el sur de Argentina (Chacón-Chaverri, 2004).

México-Centroamérica

Aunque México es el país con mayor registro de tortugas, el flujo migratorio entre especies, hacia el norte (EEUU) y principalmente hacia el sur (Centroamérica y Sudamérica) es muy grande (Fig.1)

manteniendo una estrecha relación al compartir zonas de distribución para varias especies; por ejemplo la tortuga negra que desova en las playas de Michoacán México, tiene sus zonas de alimentación en las costas de países centroamericanos como Honduras, El Salvador y Nicaragua (Alvarado y Delgado, 2005). Particularmente las playas ubicadas en la franja de El Salvador - Costa Rica del Océano Pacífico son de las más activas de Centroamérica albergando numerosos sitios de anidación y alimentación en sus playas (Barragán, 2012).

México-El Salvador

El presente trabajo plantea comparar las especies registradas para México y Centroamérica particularmente de El Salvador. Con una línea de costa de apenas 321 km (Río Paz, Guatemala-Golfo de Fonseca, Honduras y Nicaragua) orientada solamente hacia el Océano Pacífico, junto con Belice (360 km de costa únicamente en el Atlántico) es de los países centroamericanos más pequeños teniendo un total de 21,040.79 km² (MARN, 2014; Magaña, 2010). La importancia de las costas salvadoreñas y motivo principal para elegirlo como punto de comparación es que aún con una costa reducida (si se compara con los 11,122 km de las costas mexicanas) (SEMARNAT, 2012), albergan importantes zonas de avistamiento de tortugas marinas.

Actualmente es considerado como el país con mayor actividad de anidación para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en comparación con otras playas del Pacífico Oriental, según los datos obtenidos por Gaos *et al.* (2010) se le asigna un 76% de los registros realizados del 2007 al 2009 para dicha zona. Igualmente es considerado uno de los sitios de alimentación más importantes para tortugas como la prieta (*Chelonia agassizii*) (Alvarado y Delgado, 2005).

México

Para México se han registrado las siete especies presentes en el continente, puesto que cuenta con un amplio litoral tanto del océano Atlántico como en el Pacífico, existen numerosas playas y sitios que son utilizados por las tortugas marinas como zonas de anidación o alimentación. Por estas razones se reconoce como “El país de las tortugas” al ser uno de los sitios más aptos para el avistamiento y estudio de la mayoría de las especies de tortugas marinas en el mundo (Namnum, 2006). Casi todas las especies reportadas pueden encontrarse en ambas costas mexicanas. Para el Pacífico Mexicano se han reportado seis de las siete especies siendo la especie *Lepidochelys kempii* la ausente pues se considera específica para las playas del Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz y Yucatán) que utilizan como sitios de anidación y alimentación (Carreras *et al.* 2013; Cuevas *et al.* 2010). Las principales playas de anidación y sitios de alimentación para tortugas se centran en los estados de Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Jalisco y en el Golfo de California (Barragán 2012; Raygadas, 2008).

Para el Océano Atlántico se reporta el mismo número de especies siendo esta vez la tortuga prieta *Chelonia agassizii* la ausente ya que únicamente se han detectado áreas de anidación en las costas del Pacífico (Raygados, 2008; FAO, 1990).

Actualmente se encuentra en debate si esta especie es considerada una subespecie de *Chelonia mydas* pero muchos autores la consideran como una especie diferente. Puesto que no se tienen conclusiones exactas, las normas mexicanas de protección la reportan como una especie aparte (D.O.F., 2010).

Morfológicamente son distintas y genéticamente las poblaciones se encuentran levemente alejadas de sus parientes *C. mydas* del Atlántico consecuencia del aislamiento geográfico (Chassin, 2000).



Figura 1. Migraciones realizadas entre México, Centroamérica y el Caribe para las especies en común de México y El Salvador. Creación personal por Cristina Mota Rodríguez con información de Alvarado y Figueroa, 2005, CIT, 2012; Lagueux, 1998; Eckert y Sarti, 1997).

Las principales zonas de anidación y alimentación registradas en las costas del Atlántico mexicano son: En el Golfo de México los estados de Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo en el Mar Caribe (Carreras *et al.*, 2013; Cuevas *et al.*, 2010; Abreu y Guzmán, 2009; Guzmán *et al.*, 2008; Márquez, 1996) (Fig. 2).

El Salvador

Para El Salvador se han registrado cuatro especies de tortugas: La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga baule o laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga

carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) (MARN, 2014; Jiménez y Sánchez-Mármol, 2004).

Aunque son únicamente cuatro especies las que se encuentran en sus playas se han registrado arribazones muy grandes para las costas de este país, principalmente de las tortuga carey y golfina ya que varias de sus playas representan los sitios de anidación muy importantes para estas especies en todo el Pacífico Oriental (Gaos *et al.* 2010; Chacón y Arauz, 2001; Márquez 1995).

Principales zonas de anidación y alimentación en México



Casi todos los departamentos costeros han registrado a más de una especie anidando en sus playas (Fig.3) sin embargo son más abundantes los avistamientos en Usulután donde se encuentra la Bahía de Jiquilisco, en las playas de la Península de San Juan del Gozo, Isla San Sebastián, Isla Madresal y El Espino (Jiménez y Sánchez-Mármol, 2004; Márquez 1996).

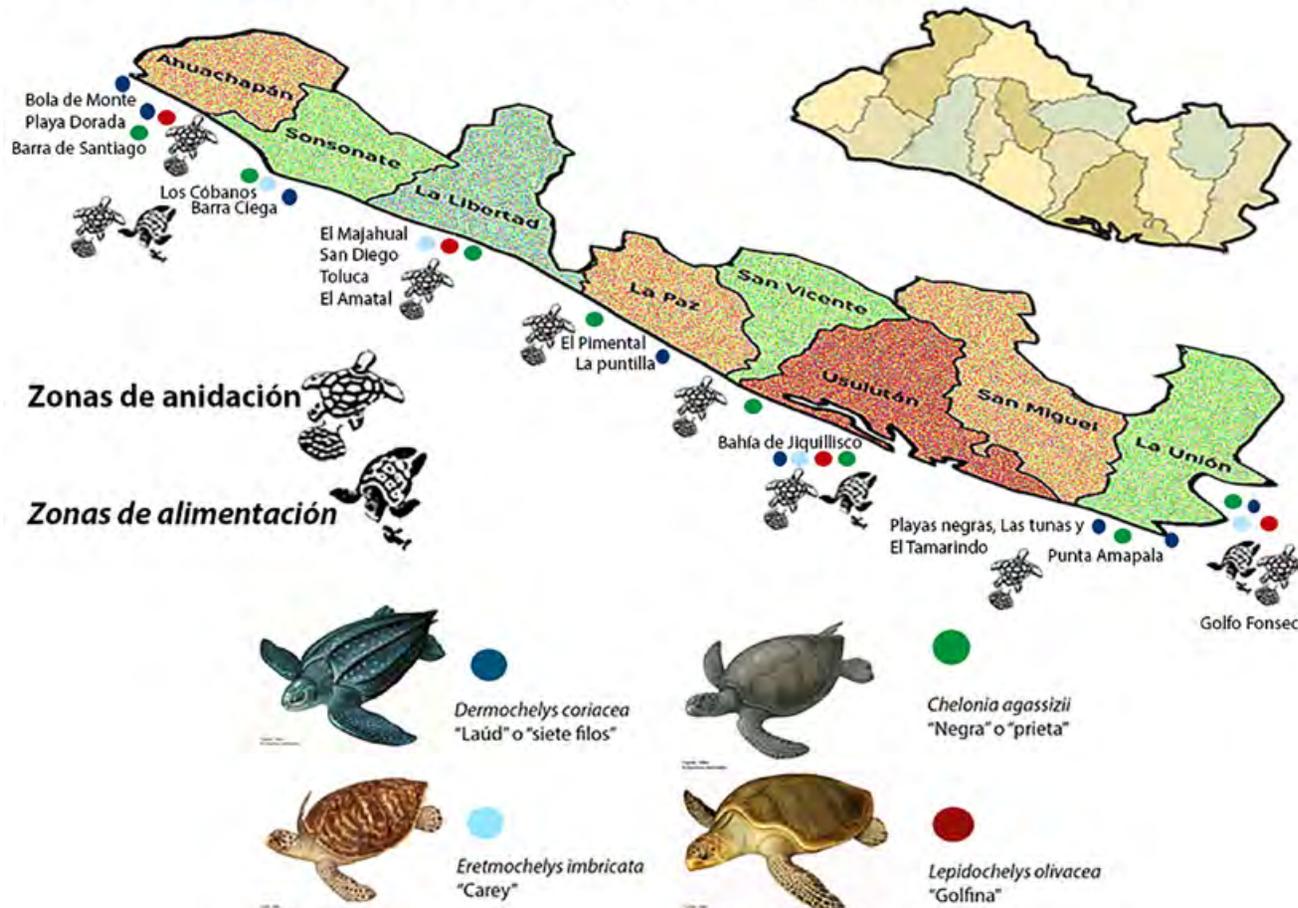
Otro departamento con sitios de anidación importantes es La Unión, que forma parte del golfo de Fonseca (Frontera con Honduras y Nicaragua) donde se han registrado avistamientos de las cuatro especies para anidación y alimentación. (Funzel 2014; CIT, 2012; Alvarado y Delgado, 2005; Márquez, 1995).

En los departamentos de Ahuachapán y Sonsonate existen igualmente sitios muy importantes de anidación para determinadas especies como la playa "Barra de Santiago" (Ahuachapán) que se caracteriza por ser uno de los sitios más importantes de anidación para la tortuga golfina (MARN, 2014) y es de hacer notar que se ha corroborado que cuatro de las siete especies de tortugas marinas conocidas mundialmente, visitan la Bahía de Jiquilisco para su anidación, es particularmente importante para la tortuga carey, albergando aproximadamente 40% de la anidación de la especie en todo el Pacífico Oriental. (Gaos *et al.* 2010).

Figura 2. Principales zonas de anidación y alimentación en México para las especies de tortugas marinas en común con El Salvador.

Creación personal por Cristina Mota Rodríguez con datos de: Carreras *et al.*, 2013; Barragán, 2012; Cuevas *et al.*, 2010; CONANP, 2010; Abreu Guzmán, 2009; Guzmán *et al.*, 2008; Raygados, 2008; CONANP, 2008; Sarti *et al.*, 2007; SEMARNAT, 2002; Márquez, 1996) Imágenes de especies: Fernando Zeledón, tomadas de: <<http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPPro?DB=ubipub.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=4134&-Find>>.

Principales zonas de anidación y alimentación en El Salvador



Zonas de anidación

Zonas de alimentación

Figura 3. Principales zonas de alimentación y anidación en El Salvador. Especies de tortugas marinas en común con México. Creación personal por Cristina Mota Rodríguez con datos de: MARN, 2014; CIT, 2012; Gaos *et al.*, 2010; Jiménez y Sánchez-Mármol, 2004; Márquez 1996 y <<http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=ubipub.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=4134&-Find>>. Imágenes de especies: Fernando Zeledón, tomadas de: <<http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/FMPro?-DB=ubipub.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=4134&-Find>>.

Igualmente los departamentos de La Libertad y La Paz se encuentran algunas playas de gran actividad tortuguera como San Diego, El Amatal y El Pimental. En general los sitios más estudiados (de los que se tiene más reportes) son Bahía de Jiquilisco y las islas del golfo de Fonseca pues se consideran sitios muy grandes donde hay una extensa cobertura de esteros y zonas de manglar, éstos son sitios reportados como inusuales en comparación con los lugares de

anidación y alimentación de las tortugas pues no se consideraban las zonas de manglar como sitios de anidación; sin embargo los reportes de Bahía de Jiquilisco y Barra de Santiago (MARN, 2014; Jiménez y Sánchez-Mármol, 2004) son ejemplos de sitios diferentes que las tortugas han escogido para la puesta de huevos y que sólo han sido reportados para especies como la tortuga golfina (MARN, 2014) o la tortuga carey en el Pacífico Oriental (Centroamérica)

y en el Caribe Mexicano en el estado de Campeche (CIT, 2012; Gaos *et al.* 2010)

A continuación se presenta una descripción general de las especies en común entre El Salvador y México, el cuadro 1 compara datos obtenidos de algunas investigaciones de tallas, sitios de anidación y principales amenazas.

Cuadro 1. Comparación de características generales de las 4 especies en común entre México y El Salvador.

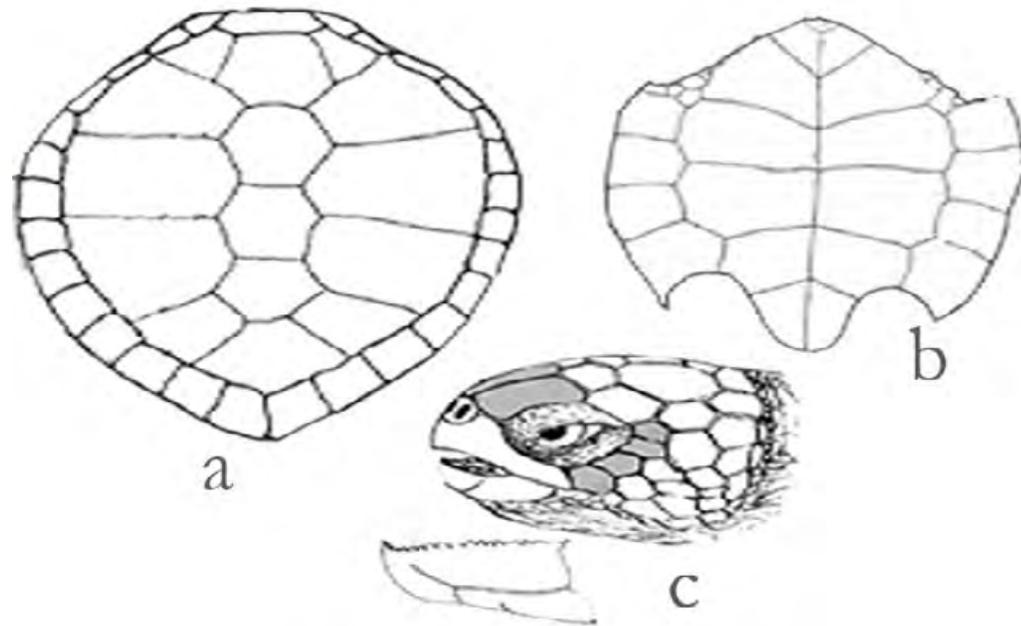
Especies	México *					El Salvador **				
	Nombres comunes	Longitud curvo del caparazón (cm)	Peso (Kg)	Zonas de anidación	Principales Amenazas	Nombres comunes	Longitud curvo del caparazón (cm)	Peso (Kg)	Zonas de anidación	Principales Amenazas
<i>L. olivacea</i>	Golfina, lora, oliva	68	40	Playas. Costas del Pacífico	Consumo (huevos y carne) Pesca incidental Pérdida de hábitat Contaminación	Lora, Olvia	65	50	Playas Manglar	Consumo (huevos y carne) Pesca incidental Pérdida de hábitat Contaminación
<i>D. coriacea</i>	Laúd, Siete Filos	150	565	Playas. Sur de B.C. S.	Consumo (huevos y carne) Pérdida de hábitat Pesca incidental Contaminación	Baula/e	152	<500	Playas	Consumo (huevos y carne) Pérdida de hábitat Pesca incidental Contaminación
<i>C. agassizi</i>	Negra, prieta, verde	80	52.2	Playas. Costas del Pacífico	Consumo (huevos y carne) Pesca incidental Pérdida de hábitat Contaminación	Prieta, Negra	108	126	Playas Manglar	Consumo (huevos y carne) Pesca incidental Pérdida de hábitat Contaminación
<i>E. imbricata</i>	Carey	98	62	Playas. Costas del Mar Caribe Manglar. Golfo de México	Consumo (huevos y carne) Colecta de caparazón Pesca incidental Pérdida de hábitat Contaminación	Carey	114	85	Playas Manglar	Consumo (huevos y carne) Colecta de caparazón Contaminación Pesca incidental Pérdida de hábitat

*Los datos presentados son promedios calculados a partir de los registros de costas mexicanas (Atlántico y Pacífico). (SEMARNAT, 2009; Pérez, 2006; Raygadas, 2008; Márquez, 1996).

** Los datos presentados son promedios los registros realizados en costas salvadoreñas para las diferentes especies (CIT, 2005a; CIT, 2005b; Chacón-Chaverri, 2004; Márquez, 1995; www.funzel.org).

Chelonia agassizii

También se le conoce como tortuga negra, prieta o mestiza (México), prieta (El Salvador) o incluso verde pues aún existe conflicto entre ésta y su pariente *Chelonia mydas* (tortuga verde del Pacífico mexicano/ Blanca del Atlántico). Puede diferenciarse fácilmente por el color gris intenso y oscuro de su piel y su caparazón, el cual es alto, estrecho y apretado hacia sus aletas anteriores (Raygados, 2008) con cuatro pares de escudos laterales (Eckert, 2000); el plastrón presenta cuatro escudos inframarginales sin poros en cada puente (Márquez, 1995). Su pico tiene bodes aserrados para facilitar su alimentación, su cabeza es chata con dos escamas prefrontales y cuatro posorbitales (Fig. 4). Tienen una longitud aproximada de 70-90 cm (<82 para el Golfo de California, (G. C.) en México) y un peso que va desde los 40 a los 120 kg (<65 kg, G.C. Méx.) (Eckert, 2000; Márquez, 1996). De acuerdo con Seminoff *et al.* (2002) son herbívoros principalmente (se alimentan de pastos y algas marinas) aunque se tienen registros de contenidos estomacales que reportan medusas, esponjas, moluscos, gusanos y anfípodos (Hays Brown y Brown, 1982); llegando a las zonas de alimentación a los 40 cm de longitud. Su distribución a lo largo del Pacífico Oriental es muy amplia pues se tienen reportes desde Columbia Británica en Canadá (Carl, 1955) hasta la Isla Desolación en Chile (Márquez, 1996). Sin embargo son las playas de México (Michoacán, Oaxaca y Guerrero) y Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua) las que tienen las mayores áreas de actividad para ésta y otras especies (Alvarado y Figueroa, 1990).



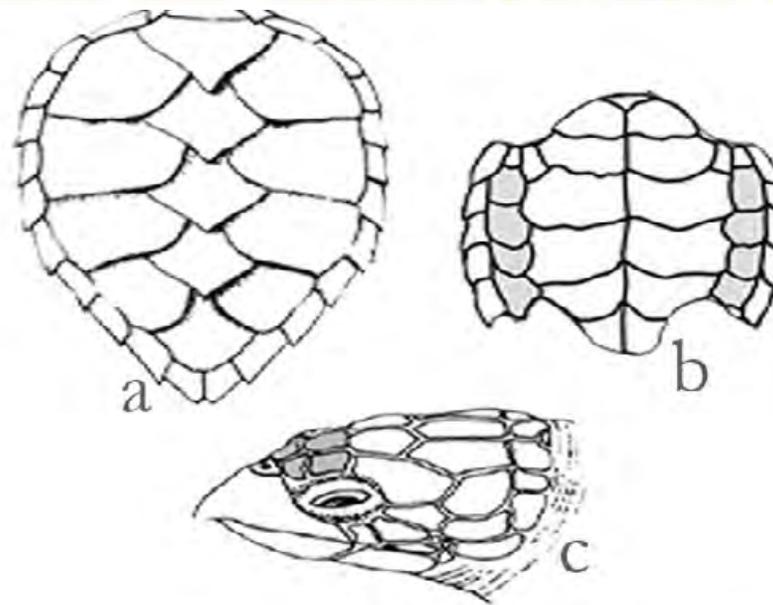
Chelonia agassizii, negra, prieta.
Vistas: (a) dorsal, (b) Ventral, (c) Lateral



Figura 4. Clave de identificación de la tortuga prieta (*Chelonia agassizii*).
Imagen modificada de Márquez, 1995. Fotografía: Jorge Carlos Sala Jiménez.

Eretmochelys imbricata

Es la tortuga conocida como “carey” en toda América latina, su cabeza es estrecha con dos pares de escamas prefrontales y tres pares de posorbitales, tiene un pico córneo liso y afilado característico de esta especie (Revuelta, 2010; Márquez, 1996). Su caparazón es largo con cuatro pares de escudos laterales, puede tener forma ovalada o cardiforme (según su edad) éste presenta el borde aserrado que junto con la forma del pico y la coloración dorsal muy particular del caparazón (ámbar-café) son las características distintivas de la especie (Revuelta, 2010; Eckert, 2010; Márquez 1996). Los escudos inframarginales del plastrón son cuatro en cada puente y no tienen poros (Fig. 5). Miden un promedio de 82 cm pero se registran valores de 80-112 aproximadamente y tienen un peso promedio de 54 kg pero pueden llegar a pesar un poco más de 80 kg (Eckert, 2000 y Márquez 1996) siendo las más grandes las registradas en la Península de Yucatán, México (Cuevas *et al.* 2010; Gramentz, 2005; Márquez, 1996). Se alimentan principalmente en los arrecifes coralinos cercanos a las costas siendo parte de su dieta esponjas (principalmente), peces y algunos crustáceos e incluso algas (Revuelta, 2010), sin embargo en playas de Centroamérica como en la Bahía de Jiquilisco en El Salvador se ha reportado esta especie en esteros y zonas de manglar anidando (Jiménez y Sánchez-Mármol, 2004). Se distribuyen en las zonas tropicales y subtropicales del Atlántico, Pacífico e Índico entre los 25-30° N y los 25-35° S (Revuelta, 2010 y Márquez, 1996), en el continente pueden encontrarse a lo largo de las costas del Pacífico desde el Noroeste de México hasta Perú (CII, 2012) estando su mayor zona de anidación en El Salvador (Gaos *et al.*, 2010). En el Atlántico se encuentran desde el sur de los EEUU (Meyland y Redlow, 2006) hasta Brasil (Marcovaldi *et al.* 2007). Se considera que las principales zonas de anidación en México se encuentran en los estados de Yucatán y Campeche (Abreu y Guzmán, 2009; Guzmán *et al.*, 2008; Pérez-Castañeda *et al.* 2007 y Meylan, 1999).



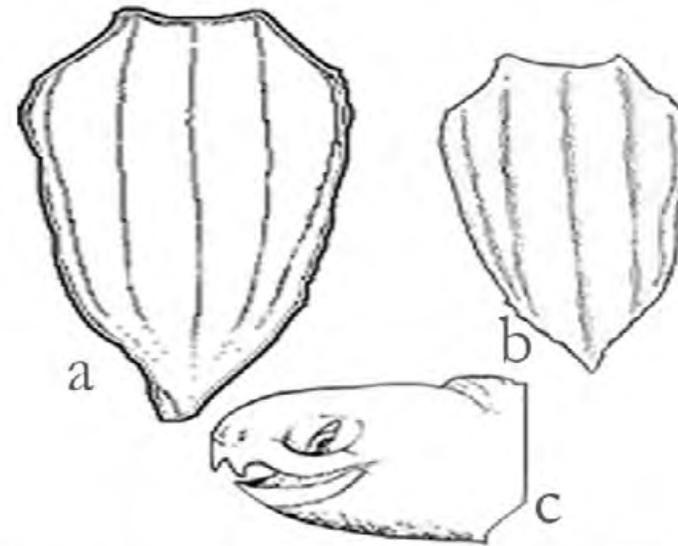
Eretmochelys imbricata, carey
Vistas: (a) dorsal, (b) Ventral, (c) Lateral



Figura 5. Clave de identificación de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).
Imagen modificada de Márquez, 1995. Fotografía: Ma. Mónica Lara Uc.

Dermochelys coriacea

Conocida como tortuga Laúd (México), Baula o Baule (Centroamérica), Tora (Nicaragua), Tinglado (Cuba y Puerto Rico) o Siete filos (Chacón-Chaverri, 2004). Es la especie más grande de las tortugas marinas. Es negra con manchas blancas por todo su cuerpo, se caracteriza por presentar siete quillas longitudinales en el dorso y cinco en el vientre en lugar de placas como en otras especies y tener el caparazón cubierto por una gruesa capa de tejido conjuntivo y adiposo (parecida al cuero) en vez de escudos córneos (Marco *et al.*, 2009; Eckert, 2000; Márquez, 1996) su cabeza es pequeña con un pico córneo y afilado de frente asemeja a una “W” al tener dos cúspides en la mandíbula superior y una en la inferior (Márquez, 1995) (Fig. 6). Tienen una longitud del caparazón promedio de 150 cm-180 cm (2.5 m cabeza-cola) pero se han encontrado registros de 130- 256 cm (Márquez, 1996 y Morgan, 1989); según datos registrados su peso puede ir desde 200 kg las más pequeñas hasta de 1000 kg (Márquez, 1996). Su hábitat es principalmente pelágico donde se alimentan mayormente de medusas, salpas, calamares y otros organismos gelatinosos como los sifonóforos (Marco *et al.*, 2009; Chacón-Chaverri, 2004; Márquez, 1996). Esta especie debido a la gran cantidad de grasa que almacena su cuerpo, su zona de alimentación abarca desde zonas muy frías al norte del continente americano como en Alaska, Canadá y las costas de EEUU hasta las costas de Chile (Márquez, 1996; Bayle *et al.*, 2012; Chacón-Chaverri, 2004). Las principales zonas de anidación en el continente se encuentran en Baja California Sur, Michoacán, Guerrero y Oaxaca (Sarti *et al.*, 2007; Chacón-Chaverri, 2004; Márquez, 1996).



Dermochelys coriacea , Laúd, Baula, Baule, Tora, Tinglado, Siete filos.
Vistas: (a) dorsal, (b) Ventral, (c) Lateral



Figura 6. Clave de identificación de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).
Imagen modificada de Márquez, 1990. Fotografía: Jorge Carlos Sala Jiménez.

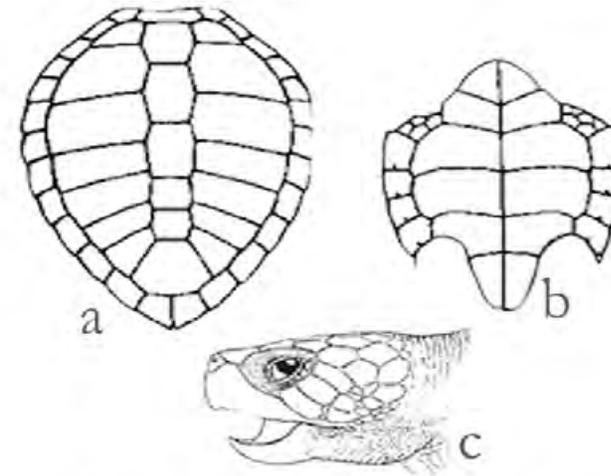
Lepidochelys olivacea

Es la especie más pequeña de las tortugas marinas y se considera como la especie más abundante en el mundo (Eckert, 2000). Se le conoce como tortuga golfina (México), lora (Centroamérica) o tortuga olivacea (CIT, 2005a y Márquez, 1996). Se distingue por tener entre cinco y nueve pares de escudos laterales (muchos más que las otras), su caparazón es circular y plano de un color olivo; los puentes del plastrón presentan cuatro escudos inframarginales con un poro muy distinguible cada uno; tienen una o dos uñas en el borde anterior de cada aleta (Márquez, 2005). Su cabeza es triangular, tiene dos pares de escamas prefrontales y un pico córneo sin bordes aserrados que encaja en una hendidura de la mandíbula superior (CIT, 2005a; Eckert, 2000) (Fig. 6). La longitud promedio del caparazón es de 65-68 cm pero puede llegar a medir 51- 78 cm (Pérez, 2006; Eckert, 2000; Márquez, 1996); el peso registrado máximo es de 65 kg (Eckert, 2000) pero su rango promedio está entre 30-52 kg (Pérez, 2006; CIT, 2005a; Márquez, 1996). Es mayormente carnívora, se alimenta de crustáceos, moluscos, peces y salpas (Márquez, 1995). Esta especie se distribuye ampliamente en las zonas tropicales del mundo y habita en América principalmente en las costas del Pacífico Oriental desde el noroeste de México hasta las costas de Chile aunque se han encontrado algunas poblaciones en el sur de los EEUU (Pérez, 2006; CIT, 2005a; Márquez, 1996). En México se encuentran zonas importantes de alimentación (Península de Baja California) y de anidación (B.C.S, Sinaloa, Michoacán, Guerrero y Oaxaca) (CONANP, 2008); Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica se reconocen como los mayores sitios de anidación de Centroamérica (Serminoff y Wallace, 2012).

Una de las características más distintivas del comportamiento de esta especie es que tienden a anidar masivamente reportándose hasta 300,000

hembras en playas muy definidas, en Guatemala Higginson y Orantes (1987) informaron de 21,000 hembras anidantes entre 1981 y 1982 (Chacón y Arauz, 2001), más de 30 mil tortugas marinas de la especie golfina (*Lepidochelys olivacea*), arribaron al Área Natural Protegida de playa La Escobilla, en el Estado

Mexicano de Oaxaca, la tercera semana de agosto para desovar de manera sincronizada (<http://www.costasalvaje.com/media-center/news/329-mas-de-30-mil-tortugas-marinas-de-la-especie-golfina-arribaron-en-escobilla-oaxaca>).



Lepidochelys olivacea, golfina, lora, olivacea
Vistas: (a) dorsal, (b) Ventral, (c) Lateral



Figura 7. Clave de identificación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).
Imagen modificada de Márquez, 1995. Fotografía. Jorge Armando Vega Bravo.

Estado de conservación y principales amenazas

Actualmente siete de las ocho especies de tortugas marinas se encuentran en alguna categoría de riesgo (En peligro o vulnerables) menos la *Natator depressus* que según la lista roja de la UICN (2014) no se tienen datos suficientes para dicha especie. Igualmente se encuentran dentro del Apéndice I de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES) pues la explotación directa para consumo de su carne, sus huevos y productos valiosos como su caparazón como es el caso de la tortuga carey, han provocado un impacto severo en las poblaciones de tortugas marinas en todo el mundo (Raygadas, 2008; Namnum, 2002; SEMARNAT; UICN, 1995;). Aunque las tortugas han formado parte de la dieta de algunas culturas ribereñas desde tiempos remotos, ya que sus productos son altamente valorados actualmente la sobreexplotación para consumo directo (saqueo de nidos, pesca para el consumo de carne y caparazón) representa uno de las principales causas que diezman las poblaciones e impiden su recuperación. Otros problemas a los que se enfrentan las tortugas marinas son la pérdida de hábitat (sitios de anidación y alimentación), la pesca incidental, enfermedades (infecciones y parásitos) y contaminación marina (Wallace *et al*, 2010; UICN, 1995; Márquez, 1995).

México

En México debido a la abundancia de estas especies en sus costas, las tortugas han sido utilizadas como medio de subsistencia por diferentes culturas a lo largo del tiempo (en regiones del atlántico y del Pacífico) siendo parte de las costumbres y tradiciones de los pueblos prehispánicos (Márquez, 1996). Este tipo de consumo continuó hasta mediados del siglo XX en el país (Márquez, 1996) aún cuando las primeras regulaciones establecidas para el consumo de huevos fueron establecidas en 1927 (Namnum, 2002). Fue a principios de los años 60's

que el Instituto Nacional de Biología e Investigación Pesquera (hoy INAPESCA) comenzaron los primeros estudios y programas para la conservación de las tortugas marinas, desde entonces se iniciaron programas para el manejo y monitoreo de estas especies y en 1982 el Instituto Nacional de Ecología (INECOL) comienza a establecer los campamentos tortugueros, desarrollarse artes de pesca que favorezcan la protección de las tortugas marinas y la implementación de talleres de educación ambiental principalmente para las comunidades costeras. Fue hasta 1990 cuando se estableció una veda total por captura. En el año 2000 se actualizó el Programa Nacional de Protección, Conservación, Investigación y Manejo de Tortugas Marinas. Actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), opera el Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas (PNCTM) y realiza esfuerzos de conservación involucrando a las comunidades locales.

El marco legal que regula la protección de las tortugas marinas a nivel nacional lo compone primeramente la ley general de vida silvestre (2014) en el Art. 60 Bis. donde dice que ninguna especie de tortuga marina puede ser explotada para su aprovechamiento; la NOM-ECOL- 059-SEMARNAT que las enlista con las especies de flora y fauna en riesgo; la NOM-061-PESC-2006 que regula las especificaciones para el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas y la NOM-162-SEMARNAT-2010 que establece las especificaciones para la protección y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas en anidación (PROFEPA, 2014).

Actualmente asociaciones gubernamentales como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA),

Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA) y no gubernamentales como PRONATURA, el Centro Mexicano de la Tortuga y otras que en los diferentes estados trabajan en conjunto para la protección de las especies que usan las costas del país como zonas de alimentación y anidación.

El Salvador

El marco legal para El Salvador desde 1981 comienzan con las regulaciones para la protección de las tortugas marinas, igualmente se mantiene un análisis legal fundamentado no solo en los convenios internacionales (CITES, Convenio sobre la diversidad Biológica, entre otros) si no en su propia constitución política, entrando primeramente como regulaciones pesqueras (junto con el delfín y la langosta) establecidas en 1990, igualmente en 1996 se comienzan a implementar las primeras vedas para huevos y productos de algunas especies; sin embargo la veda total para la extracción y aprovechamiento de las tortugas marinas entró en vigor en el 2009. En el año 2000 se implementa por primera vez la Estrategia Nacional de Conservación y Manejo de Tortugas Marinas donde se plantearon las acciones prioritarias para su protección, la última edición de este plan salió en el 2009 y planea fomentar la investigación y el monitoreo de tortugas en la zona. Las cuatro especies que habitan en el país se encuentran dentro de la lista oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en Peligro de extinción bajo esta última categoría (MARN, 2009).

Existen en el país dos instituciones gubernamentales que emiten las leyes correspondientes al caso y se aseguran de su cumplimiento: El MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales) que aplica la Ley de Conservación de vida silvestre, regula la extracción de huevos, vedas, manejo de corrales, entre otras actividades que regulan las actividades relacionadas con el aprovechamiento de las tortugas.

Esta institución trabaja activamente con organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, (MAG) en la ley de actividades pesqueras regula el uso de dispositivos de exclusión de tortugas, vedas y otras normativas que pueden afectar a las tortugas marinas. La Policía Nacional Civil (PNC) es la encargada de perseguir los delitos relacionados con las vedas de extracción de huevos, carne, etc.

Existen organizaciones nacionales que se encargan de proteger y conservar la fauna silvestre de la región, desarrollan diversos programas de investigación y monitoreo de tortugas marinas en diferentes áreas, trabajan en conjunto con asociaciones para la protección de los sitios de anidación y alimentación de tortugas marinas en El Salvador.

Conclusiones

En México el trabajo realizado por los centros de investigación y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en las últimas décadas se ve reflejado en la abundante información de la biología de las tortugas marinas, su distribución y comportamiento, igualmente son numerosas las actividades que se llevan a cabo en las regiones costeras que ven por el cuidado y protección de las especies por medio de campamentos tortugeros y actividades de educación ambiental. Sin embargo problemas como la caza ilegal, la pesca incidental y la extracción de huevos siguen sin ser del todo controlados, principalmente por falta de vigilancia y la correcta confrontación del problema. Otros problemas como la contaminación marina, la pérdida de hábitat y la muerte por heridas o enfermedades siguen sin ser completamente estudiados, por ello es necesario que las estrategias formuladas en el futuro tengan un enfoque diferente y no únicamente se dirijan a acciones de protección de nidos y neonatos.

Por otro lado, en el Salvador es muy reducido el número de estudios que presenten información actualizada de la biología y distribución de las especies que llegan a sus costas y muy pocos los centros de investigación y organizaciones locales que trabajan por su protección y cuidado. Sin embargo actualmente se llevan a cabo numerosas actividades similares a las realizadas en playas mexicanas y aunque son pocas las organizaciones encargadas de la regulación de estas actividades y del cumplimiento de las leyes para la protección de tortugas los resultados han sido satisfactorios. Igualmente se han establecidos sitios de anidación como áreas protegidas para evitar el daño a esta y otras especies de flora y fauna de la región. Son necesarios más estudios acerca de la distribución de las tortugas marinas a lo largo de la costa de El Salvador, al ser un país con una gran cantidad de arribo de tortugas marinas es de suma importancia conocer su distribución y comportamiento para establecer las medidas necesarias de protección.

Bibliografía

Abreu-Grobois, A. y Guzmán, V. 2009. Tortuga Carey del Pacífico Oriental. En: L. Sarti, a. Barragán y c. Aguilar (Comps.) Memorias de la Reunión Nacional sobre conservación de tortugas marinas. Veracruz. Ver. 25-28 de Noviembre 2007. Comisión de áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT, México. 129pp.

Alvarado, J. y Figueroa, A. 1990. The Ecological Recovery of the Sea Turtles of Michoacán, México. Special Attention: The black turtle, *Chelonia agassizii*. Reporte final 1989-1990 sometido a la U.S. F. W. And WW, U.S.

Avise, J., Bowen, B., Lamb, T., Meylan, A. y Bermingham, E. 1992. Mitochondrial DNA evolution at a Turtles Pace: Evidence for low genetic variability and reduced microevolutionary rate in the testudines. *Mol. Biol. Evol.*, 9 (3): 457-473.

Barragán, A. 2012. Nesting beach conservation in the mexican Pacific. The bridge between sea turtles an people. En J. Serminoff y B. Wallace (Eds.), *Sea turtles of the eastern pacific. Advances in research and conservation.* The University of Arizona Press. 9:224-243.

Bayle, H., Benson, S., Chillinger, G., Bograd, S., Dutton, P., Eckert, S., Morreale, S., Paladino, F. Eguchi, T. Foley, D., Block, B., Piedra, R., Hitipeuw, C. Tapilatu, R., Spotila, J. 2012. Identification of distinc movement patterns in Pacific leatherback turtle populations influenced by ocean conditions. *Ecological Applications* 22(3):735-747.

Bellini, C., Formia, K. 2000. Hawksbill turtle tagged in Brazil captured in Gabon, África. *Mar. Turt. Newslet.*, 87:11-12. En

Carreras C. 2013. Tortuga Lora –*Lepidochelys kempii* (Garman, 1880). En A. Salvador y A. Marco (Eds.), *Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles.* Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología. Morelia, Michoacán.

Carl, G. C. 1955. The Green turtle in British Columbia. Report of the Provincial Museum of Natural History and Antropology (British Columbia). 1954:77-78.

- Chacón D. y Araúz R. 2001. Diagnóstico regional y planificación estratégica para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. Red regional para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. Fundación Acceso.
- Chacón-Chaverri, D. 2004. Sinopsis sobre la Tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*). Convención interamericana para la protección y conservación de las tortugas marinas.
- Chassin, O. 2000. Estructura genética y conservación de la tortuga negra *Chelonia agassizii* en el Pacífico mexicano. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. L166. México. D.F.
- CIT. Convención Interamericana para la Protección de las Tortugas Marinas. 2012. Estado de Conservación y uso de hábitats de las tortugas marinas en el océano Pacífico oriental. Cc8.Tec. 1.
- CIT. Convención interamericana para la Protección y conservación de las tortugas marinas. 2005a. Tortuga Lora o golfina (*Lepidochelys olivacea*). B. Dick (Ed.). San José Costa Rica.
- CIT. Convención interamericana para la Protección y conservación de las tortugas marinas. 2005b. Tortuga Laúd o Baula. (*Dermochelys coriacea*) B. Dick (Ed.). San José Costa Rica.
- CITES. Convention on International Trade in endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2014. Lista de species. Consultado en: <<http://checklist.cites.org/>>.
- Cliffton, K., Cornejo, D., Felger, R. 1982. Sea Turtle of the Pacific coast of Mexico, 199-209. En K. Bjorndal (Ed.) Biology and conservation of sea turtles. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- CONANP. 2008. <http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/mapoteca.htm>.
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2010. Programa de Acción para la Conservación de las Especies (PACE): Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). CONANP-SEMARNAT. México. 46pp.
- Cuevas, E., González, B., Segovia, A. y Sosa, J. 2010. Tortugas marinas: Poblaciones y hábitats críticos. En R. Durán y M. Méndez (Eds). Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
- D.O.F. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio de listas de especies en riesgo. D. O. F. 30/12/2010.
- Eckert, K., Bjorndal, K., Abreu-Grobois, F. y Donnelly M. (Eds). 2000. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Grupo especialista en tortugas marinas UICN/CSE. 4:23-34. Washington, D.C. En CEDO. 2013. Tortugas y mamíferos marinos del norte del Golfo de California.
- Eckert, S. y Sarti, L. 1997. Distant fisheries implicated in the loss of the world largest leatherback nesting population. Marine turtle Newsletter 78:2-7.
- Ernst, C. y Barbour, R. 1989. Turtles of the world. Smithsonian Institution Press. Washington, DC.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Sea turtles of the world. 1990. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. Species catalogue. FAO Fisheries Synopsis. 11 (125). Rome, FAO. 81 p.
- Frazier, J. 2003. Prehistoric and ancient historic interactions between humans and marine turtles. En P. Lutz, J. Musick y J. Wyneken. (Eds.), The Biology of sea turtles. CRC Press Marine Science Series. Volume II. 1: 1-38.
- FUNZEL. Fundación Zoológica de El Salvador 2014.
- Gaos, A., Abreu-Grobois, F., Alfaro-Shigueto, J., Amorcho, D., Arauz, R., Baquero, A., Briseño, R., Chacón, D., Dueñas, C., Hasbún, C., Liles, M., Mariona, G., Muccio, C., Muñoz, J., Nichols, W., Peña, M., Seminoff, J., Vásquez, M., Urteaga, J., Wallace, B., Yañez, I. y Zarate, P. 2010. Signs of hope in the Eastern Pacific: international collaboration reveals encouraging status for the severely depleted population of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata*. Cambridge Journals. Flora y Fauna International. Oryx. 1-7.
- Grossman, B., Bellini, C., Fallabrino, A., Formia, A., Mba Mba, A., Nzi Mba, J., Obama, C. 2007. Second TMAR-Tagged Hawksbill recaptured in Corisco Bay, Wets África, Mar. Turt. Newslet., 116:26.
- Guzmán, V., Cuevas, F., Abreu-Grobois F., González-G. B., García, A. P., y Huerta, R. P. (Compiladores) 2008. Resultados de la reunión del grupo de trabajo de la tortuga de carey en el Atlántico mexicano. Memorias. CONANP/EPC/ APFFLT /PNCTM/.244pp

- Hays-Brown, C. y Brown, W. 1982. Status of the sea turtle in the southeastern Pacific: Emphasis on Peru. En *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian institution press. 235-240. Washington D.C. En: Raygados, B. 2008. Estado de conservación de la población de tortuga negra (*Chelonia agassizii*) en Michoacán. Tesis de licenciatura. Universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología. Morelia, Michoacán.
- Higginson, J. y Orantes, R. 1987. Manejo de tortugas marinas. Universidad de San Carlos. Guatemala. 79 pp.
- ICAPO. Iniciativa Carey del Pacífico Oriental. Consultado en: <<http://www.hawksbill.org/spanish/sobreicapo.html>>
- IUCN. International Union for Conservation of Nature. 2014. Lista roja. Consultado en: <<http://www.iucnredlist.org/search>>
- Jiménez, I. y Sánchez-Mármol, L. 2004. Complejo Bahía de Jiquilisco. Propuesta de sitio Ramsar. MARN/AECI. San Salvador, El Salvador.
- Lagueux, C. 1998. Marine turtle fishery of Caribbean Nicaragua: Human Use Patterns and Harvest Trends. A dissertation presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. University of Florida. En D. Chacón y R. Araúz. 2001. Diagnóstico regional y planificación estratégica para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. Red regional para la conservación de las tortugas marinas en Centroamérica. Fundación Acceso.
- Magaña R. 2010. Resumen Ambiental Nacional de El Salvador. UNEP (United Nations Environment Program).
- Marco, A., Palatino-Martínez, J., Ikarán, M., Quiñones, M. 2009. Tortuga Laúd-*Dermochelys coriacea*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. A. Salvador y A. Marco (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. En: <<http://www.vertebradosibericos.org/>>.
- Marcovaldi, M., López, G., Soares, L. Santos, A., Bellini, C., Barate, P. 2007. Fifteen Years of Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nesting in Northern Brazil. *Chelon. Conserv. Biol.*, 6:223-228.
- MARN. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. El Salvador. México. Consultado en: <<http://www.snet.gob.sv/ver/oceanografia/oceanografia+en+e.s./zona+costero-marina/>>.
- MARN. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Cuarto Informe al convenio sobre la diversidad biológica el Salvador.
- Márquez, R. 1995. Tortugas marinas. En W. Fischer, F., Schneider, W. Sommer, C. Carpenter, K. Niem V. H. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Oriental. Volumen 3. Vertebrados Parte dos. Roma. 1653-1663.
- Márquez R. 1990. Sea turtles of the world. FAO. Species Catalogue. Vol. 11.
- Márquez, R., Vasconcelos, J., Peñaflores, C. 1990. XXV Años de investigación, conservación y protección de la tortuga marina. Secretaría de Pesca, INE. 49pp.
- Márquez R. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. 3 Edición. Fondo de Cultura Económica. México
- Meylan, A. 1999. Status of the Hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean region. *Chelonian Conservation and Biology*
- Meyland, A. y Redlow, A. 2006. *Eretmochelys imbricata*-Hawksbill turtle. *Biology and Conservation of Florida Turtles*. En P. Meylan (Ed.) *Chelonian Research Monographs*. 3:105-127.
- Morgan, P. 1989. Occurrence of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in the British Islands in 1988 with reference to a record specimen. En S. Eckert, K. Eckert y T. Richardson (Comps.) *Proceedings of the nineteenth Annual conference on sea turtle conservation and biology*. NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-232. U.S. Department of commerce. 119-120.
- NAMNUM, S. 2006. La convención interamericana para la protección de las tortugas marinas y su implementación en el derecho mexicano. En J. Frazier. (Ed.), *Instrumentos internacionales y la conservación de las tortugas marinas*. Ediciones Abya-Yala. 123-144.
- Pérez, J. 2006. Variación de cinco loci microsatelitales nucleares de tortuga golfinia *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) En la zona reproductora de Escobilla Oaxaca. Tesis de licenciatura. Universidad del mar. Puerto Escondido, Oaxaca. México.
- Pérez-Castañeda, R., Salum-Fares, A., Defeo, O. 2007. Reproductive patterns of the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in Sandy beaches of the Yucatan Peninsula. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 87:815-824. En Revuelta, O., Tomás J. 2010. Tortuga carey-*Eretmochelys imbricata*. En Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. A. Salvador, A. Marco. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Disponible en: <http://www.vertebradosibericos.org/>

- Pleguezuelos, J. 1997. Posición sistemática y distribución geográfica de los reptiles. En A. Salvador (Coord.) Fauna Ibérica. M. A. *et al* (Eds.) Museo Nacional de Ciencias Naturales CSIC. Madrid. 10:13-15
- PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente. 2014. Página Web. <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1381/1/mx/tortugas_marinas.html>
- Raygados, B. 2008. Estado de conservación de la población de tortuga negra (*Chelonia agassizii*) en Michoacán. Tesis de licenciatura. Universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología. Morelia, Michoacán.
- Revuelta, O., y Tomás J. 2010. Tortuga carey-*Eretmochelys imbricata*. En Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. A. Salvador., A. Marco. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Disponible en:< <http://www.vertebradosibericos.org/>>
- Seminoff, J., Reséndiz, A., Nichols, W. y Jones T. 2002. Growth rates of wild Green turtle *Chelonia mydas* at a temperate foraging area in the Gulf of California, México. *Copeia* 3:610-617.
- Sarti, M., Barragán, M., García, M., García, R., Huerta, R. y Vargas, S. 2007. Conservation and Biology of the Leatherback turtle in Mexican Pacific. *Chelonian Conservation and Biology*. 6(1):70-78.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. <<http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/zona-federal/costas-de-mexico>>
- Serminoff, J. y Wallace, B. 2012. Sea turtles of the Eastern Pacific: Advances in Research and Conservation. University of Arizona Press. Tucson Salvador, A. Marco. (Eds.) Enciclopedia Virtual de los vertebrados españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Seminoff, J., Alfaro-Sigueto, J., Amorocho, D. Arauz, R., Baquero A., Chacón D., Gaos, A., Kelez, S., Mangel, J., Urteaga, J., Wallace, B. 2012. Biology and conservation of sea turtles in the Eastern pacific ocean. A general Overview En J. Serminoff y B. Wallace (Eds.), Sea turtles of the eastern pacific. Advances in research and conservation. The University of Arizona Press. 1: 11-38.
- Seminoff, J. A., Alvarado, J., Delgado, C., López, J. y Hoeffler G. 2002. First direct evidence of migration by east Pacific sea turtle from Michoacan Mexico to a feeding ground on the Sonoran Coast of the Gulf of California. *The Southwestern naturalist* 47(2):314-316. En: B. Raygados. 2008. Estado de conservación de la población de tortuga negra (*Chelonia agassizii*) en Michoacán. Tesis de licenciatura. Universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Biología. Morelia, Michoacán.
- UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales. 1995. Estrategia mundial para la conservación de las tortugas marinas. Estados Unidos de América.
- Wallace, B., Lewison, R., McDonald, S., McDonald, R., Kot, C. *et al*. 2010. Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation Letters* 3:131-142.
- Wildcoast/Costasalvaje <http://www.costasalvaje.com/media-center/news/329-mas-de-30-mil-tortugas-marinas-de-la-especie-golfina-arribaron-en-escobilla-oaxaca>.
- ZFMT (Zona Federal Marítimo terrestre y ambientes costeros). Actualizado. 2014. SEMARNAT. <<http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/zona-federal/costas-de-mexico>> Fecha de consulta: 10/07/2014.



Carey en el cuyo.
Fotografía: Ma. Mónica Lara Uc.



Hyloscirtus larinopygion (Duellman 1973)

Rana arborícola de Chocolate, de la Familia Hylidae. Es un anuro que se produce en los andes de Colombia y Ecuador, entre los 1900 y 3100 msnm; perchándose en bromelias y ramas cerca de cuerpos de agua (usualmente riachuelos) de bosques primarios y secundarios. Actualmente, es catalogada como Casi Amenazada (NT), debido a la deforestación, agricultura, y riego de pesticidas (Stuart *et al.* 2008, IUCN 2010).

Locación: Reserva Natural La Patasola, Salento, Quindío, Colombia.

Fotografía: A. Londoño-Guarnizo y Carlos M. Gómez-López

Modelo de peligrosidad y riesgo a incendios agrícolas sobre la cuenca de Bustillos, Cuauhtémoc, Chihuahua, México.

Uc C. Mario I.

UACH, FACIATEC, M.C. de la Productividad Frutícola; Av. Universidad S/N, San Felipe, 31203 Chihuahua Chih., México.
Correo electrónico: mario_uc@outlook.com

González L. Manuel O.

UACH, FACIATEC, M.C. de la Productividad Frutícola; Av. Universidad S/N, San Felipe, 31203 Chihuahua Chih., México.
Correo electrónico: golx_mo@hotmail.com

Torres O. María E.

UACJ Campus Cuauhtémoc, Ph. D. Investigadora de tiempo completo; carretera Cuauhtémoc-Anáhuac Km 61.5, Chih., México.

Correo electrónico: elena.torres@uacj.mx

Morales C. María C.

UACH, FACIATEC, M.C. de la Productividad Frutícola; Av. Universidad S/N, San Felipe, 31203 Chihuahua Chih., México.
Correo electrónico:m.c.moraleschavez@gmail.com

Resumen

En Chihuahua se han perdido miles de hectáreas agro-frutícolas por incendios, (Conafor, 2005) las causas son actividades agropecuarias, y fogatas. Estas interactúan con factores como la topografía, exposición de laderas, uso de suelo, entre otros, aumentando la peligrosidad y riesgo de incendio. El objetivo del trabajo es modelar este fenómeno mediante los SIG para la cuenca de Bustillos, obteniendo un mapa de riesgo de incendios. Los factores que se incluyeron fueron: pendiente, exposición de laderas, tipo de roca, humedad por mes, topoformas, erosión, uso de suelo y un Modelo Digital de Elevación. Tomando como base la metodología modificada propuesta por Marquinez J. *et al.*, (2007) se obtuvieron mapas de valoración agro-frutícola y otro de peligrosidad, de los cuales se creó un modelo con las zonas con riesgo de incendio. Para validar el modelo se calculó un índice Kappa. Como resultado se obtuvo que las zonas que tienen mayor vulnerabilidad de incendio son las que cuentan con factores como pendiente de 0° a 45°, exposición de laderas hacia el SO y SE, llanuras de roca conglomerada y con bajo nivel de humedad entre Marzo-Noviembre y áreas cercanas a pastizales, matorrales y zonas urbanas.

Palabras clave: Agro-frutícola, vulnerabilidad, incendio, factores, SIG.

Introducción

La presencia de incendios se ha incrementado significativamente en tamaño, frecuencia e intensidad alrededor del mundo (Juárez S. 2011). La SEMARNAT (2005) menciona que estas actividades, aunque constituyen un elemento importante en la dinámica natural de ciertos ecosistemas, pueden afectar otras cubiertas vegetales en las cuales su presencia no ocurre de forma natural o es poco frecuente. En años recientes en México ha habido avances en la prevención y combate de incendios, sin embargo no han sido suficientes, debido a que en el país faltan metodologías que permitan evaluar y hacer predicciones sobre el comportamiento del fuego (Miranda R. 2004). Aunado a esto, la generación de mapas de riesgo de incendio a escala media es aún escasa para la mayor parte del país (Juárez S. 2011).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía menciona que durante el 2012 se registró un total de 7,170 incendios forestales, los cuales afectaron a 347,226 Ha en todo el país, predominando las áreas de vegetación de tipo pastizal (herbáceo, hojarasca y suelo orgánico). Dentro de las cuales Chihuahua fue de las que sufrieron más pérdidas en superficie y con el mayor número de incendios con 1479 (INEGI, 2013).

CONAFOR (2013) menciona que en el 2013 existieron 1,137 incendios que afectaron 30,554 ha; dentro de las cuales 14,237 son de hierba y pastos secos, 6,061ha de arbustos y 238.5 ha de suelo orgánico.

Las regiones bajo condiciones meteorológicas como la intensa sequía, acompañada de mala gestión territorial, son causas que propician el riesgo de incendio, pero son las quemadas agrícolas la principal causa de los incendios (Sinergia, 2014), las cuales además traen consigo consecuencias como alteración del pH del suelo y efectos adversos sobre el ciclo hídrico disminuyendo la filtración, además la pérdida

de vegetación aumenta la escorrentía superficial facilitando la erosión.

Independientemente de cuáles sean las causas de estos incendios, la zonificación del territorio en áreas de diferente peligrosidad y riesgo serán una herramienta de utilidad (Marquinez J. *et al.*, 2005), en la cual se vean involucrados factores como material de ignición, suelo, humedad, vegetación, pendiente, altura y exposición solar.

Materiales y métodos

Área de estudio

La laguna de Bustillos, situada en el centro del Estado de Chihuahua, México (Fig.1) Dentro de está se encuentran huertas frutícolas y zonas agrícolas de alto potencial productivo, de las cuales sobresalen huertas manzaneras y grandes extensiones de hectáreas de maíz, rodeadas principalmente de vegetación como pastizal y matorral.

Materiales

Descarga de la Información

Se descargaron capas, del estado de Chihuahua, en formato shape (*.shp) del INEGI a escala 1:250 000 del tipo de roca, uso de suelo, humedad y vegetación además de un raster (*.rst) del Modelo Digital de Elevación (MDE), las cuales fueron cortadas para el área de estudio mediante el programa de ArcMap 10.0™

Para delimitar la cuenca de la laguna de Bustillos se utilizó el MDE, la herramienta “Hidrology” de la extensión “Spatial Analyst” del mismo software.

Métodos

Preparación de la Información

La delimitación de la cuenca se hizo tomando como base la metodología aplicada por Aguaysig (2011), la cual en base al cálculo de la dirección de flujo y

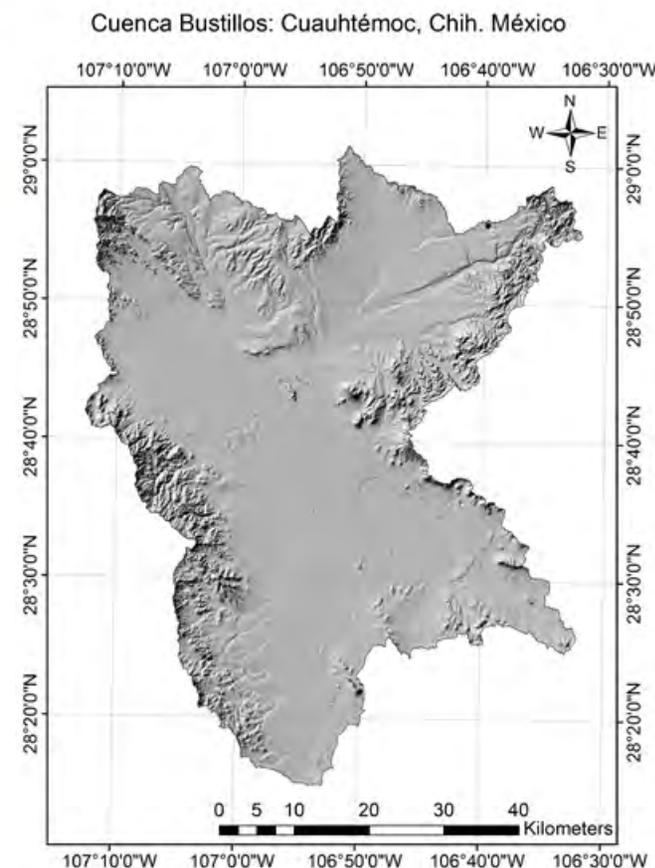


Figura 1. Cuenca laguna de Bustillos.

acumulación del mismo se clasifica para obtener una red de drenaje, esta red se dividió en segmentos no interrumpidos para crear un raster de orden de corrientes de las cuales se generó su vértice (punto de inicio) lo que facilita la delimitación de la cuenca y de manera automatizada.

La cuenca obtenida fue utilizada para realizar los cortes sobre las demás capas y obtener la información de cada una específicamente para el área de estudio.

Para los cortes se utilizó la herramienta de “Clip” con ella se cortaron las capas en formato shape y para los cortes de las capas raster se usó la herramienta de “Extract by mask” .

En base a Marquez J. *et al.*, (2007) es necesario utilizar mapas de pendientes (Fig. 2) y orientación de laderas (Fig.3). Para crear éstos se usó el MDE ya cortado y se generó un mapa de pendiente en grados con valores de 0° a 80.9° y uno de orientación reclasificado en relación a Norte, Sur, Este, Oeste y zonas planas asignando los siguientes valores: Norte 315°-45°, Este 45°-135°, Sur 135°-225°, Oeste 225°-315° y zonas planas con valores de -1.

Mapa de Peligrosidad

En la generación del mapa de peligrosidad (Fig. 4) se aplicó el algebra de mapas (ESRI, 2013) y la metodología usada por Marquez J. *et al.* (2007) en la cual se sumaron los mapas de pendiente, humedad, orientación de laderas, roca y vegetación; y este fue reclasificado en: Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto.

Mapa de Valoración

Para el mapa de valoración (Fig. 5) se aplicó la misma metodología propuesta creando dos modelos: uno de erosión para el cual se sumaron las capas de roca, vegetación, pendiente, flujo y acumulación hídrica; y para el segundo modelo de valoración natural se sumaron las capas de vegetación, orientación de laderas y el MDE. Al final se sumaron los dos modelos obteniendo el mapa de valoración que fue reclasificado desde Muy bajo que son zonas sin valoración productiva agrícola a Muy alto siendo zonas con importante valor productivo.

Mapa de Riesgo a Incendios

Ya que se obtuvieron los mapas de peligrosidad y valoración natural se aplico la formula propuesta por Marquez J. *et al.*, (2007): $R = P \times V$ donde R es riesgo

a incendios, P es el indice de peligrosidad y V es el indice de valoración natural; y se generó un mapa de riesgo a incendios para la cuenca de la laguna de Bustillos, Cuauhtémoc Chih. México (Fig.6).

Validación del mapa a Riesgo de Incendios

Para validar el modelo de riesgo a incendio se creó una red de 495 puntos aleatorios sobre la capa de uso de suelo (Fig. 7) y se extrajo el uso de suelo sobre el cual caían, esta información se comparó con el mapa de uso de suelo serie V escala 1:250 000 creado por INEGI (2013) y se generó un índice Kappa (Fig. 8) de Cohen (cuadro 1). Se obtuvo un valor K (Cuadro 2) de .848, lo que nos dice que la clasificación creada para extraer las zonas de riesgo a incendio es muy buena en base a (Lopez de U. G. *et al.*, 1999).

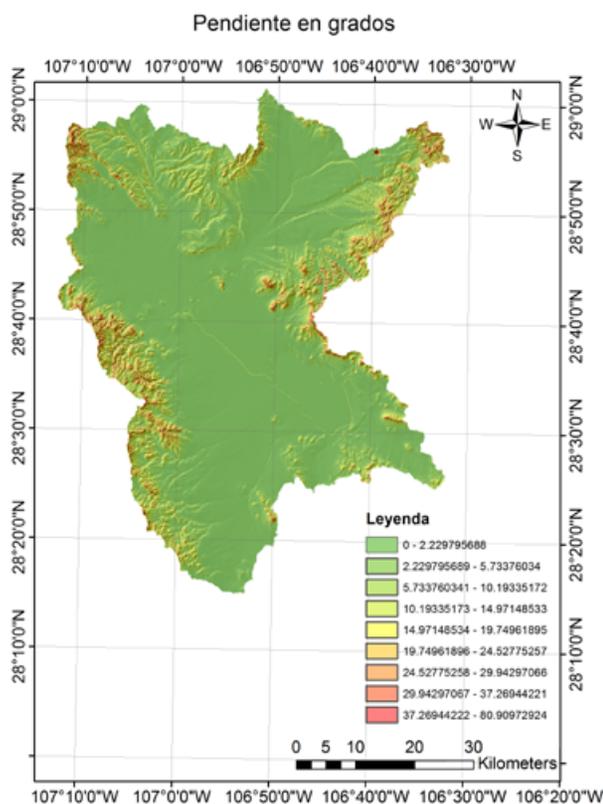


Figura 2. Mapa de pendiente en grados.

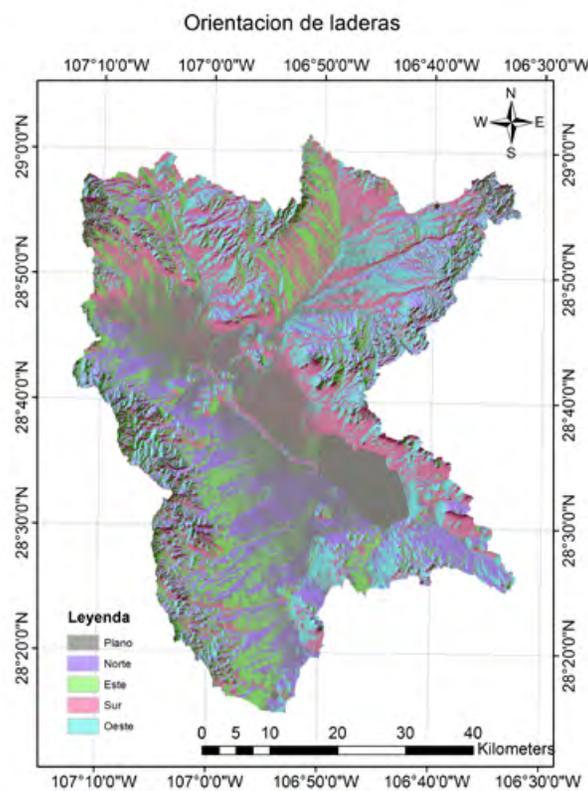


Figura 3. Mapa de orientación de laderas.

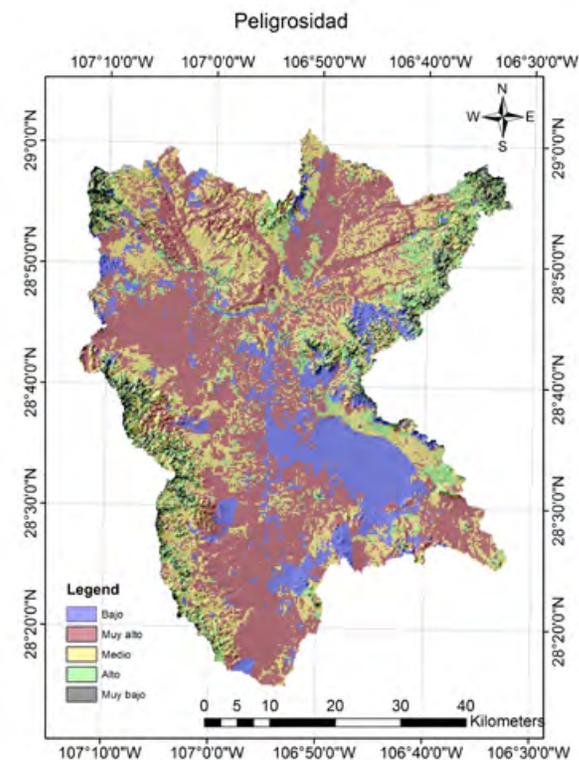


Figura 4. Mapa de peligrosidad; en el se muestran zonas en color azul como baja peligrosidad entre ellas se encuentran la laguna y las zonas urbanas, mientras que, para alta peligrosidad se localiza toda el área agrícola.

Valoración natural

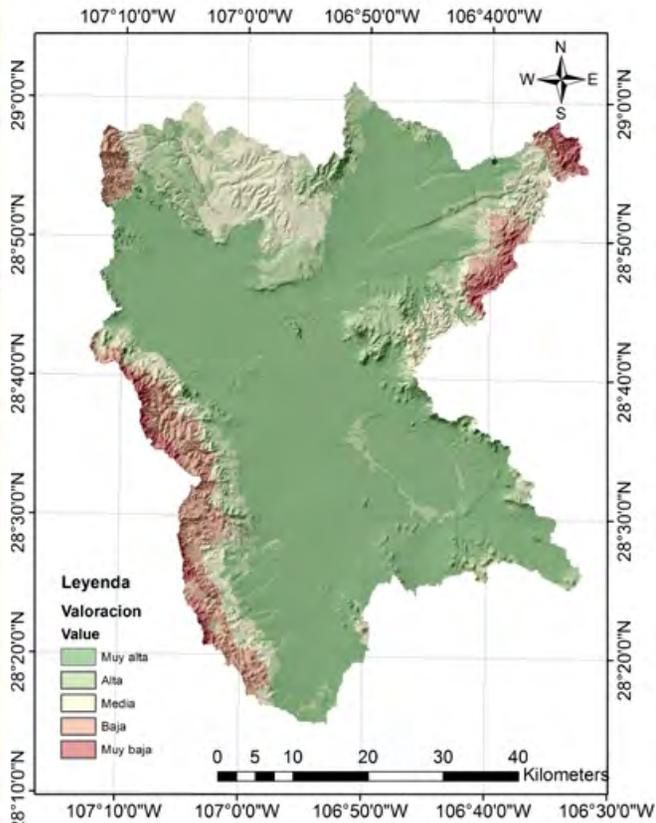


Figura 5. Mapa de valoración natural, después de ser reclasificado, se encuentran zonas por su valoración natural y productiva, estas últimas representadas de color verde.

Riesgo a Incendios en Zonas Agrícolas

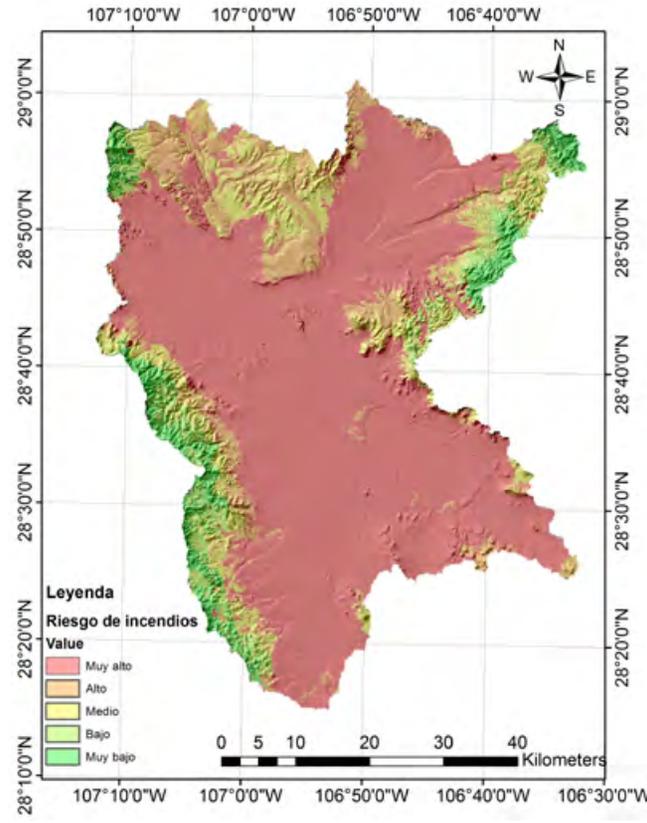


Figura 6. Mapa de riesgo a incendios en zona agrícola.

Mapa Uso de suelo y vegetación propio

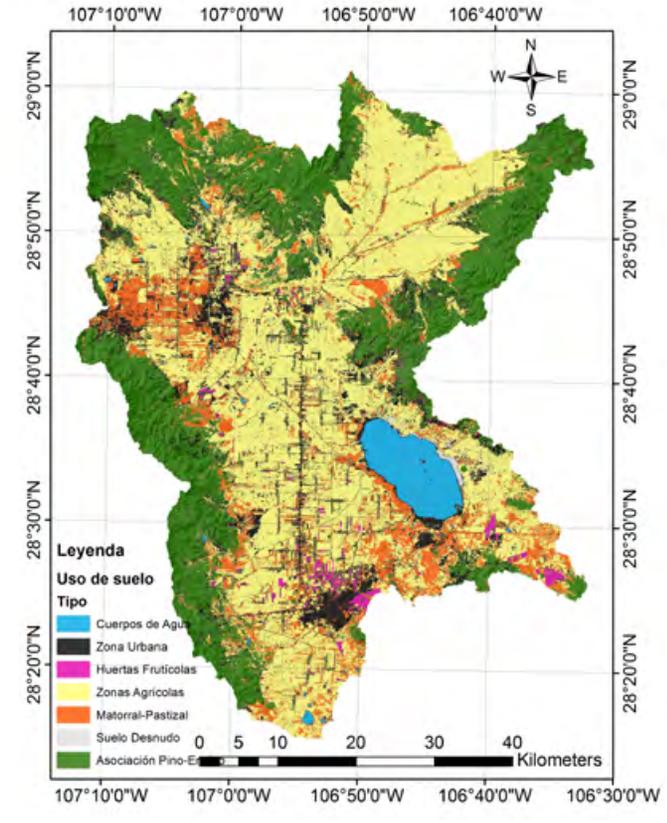


Figura 7. Mapa de valores de uso de suelo y vegetacion para Kappa.

Cuadro 1. Valores obtenidos y comparados con la clasificacion de uso de suelo y vegetación serie V INEGI 2013.

			Asociación Pino-Encino	Cuerpos de Agua	Huertas Frutícolas	Matorral-Pastizal	Suelo Desnudo	Zona Urbana	Zonas Agrícolas	
uso suelo propio	Asociación Pino-Encino	Count	122	0	5	5	1	3	2	138
		% of Total	24.6%	0.0%	1.0%	1.0%	0.2%	0.6%	0.4%	27.9%
	Cuerpos de Agua	Count	0	7	0	0	0	0	0	7
		% of Total	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%
	Huertas Frutícolas	Count	1	0	7	1	0	0	0	9
		% of Total	0.2%	0.0%	1.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%
	Matorral-Pastizal	Count	0	0	0	66	0	0	0	66
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%	13.3%
	Suelo Desnudo	Count	0	0	0	0	2	0	0	2
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.4%
	Zona Urbana	Count	0	0	1	8	3	23	22	57
		% of Total	0.0%	0.0%	0.2%	1.6%	0.6%	4.6%	4.4%	11.5%
	Zonas Agrícolas	Count	0	0	0	0	0	0	216	216
		% of Total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	43.0%	43.0%
Total	Count		123	7	13	80	6	26	240	495
	% of Total		24.8%	1.4%	2.6%	16.2%	1.2%	5.3%	48.5%	100.0%

$$k = \frac{\sum \left(\frac{x_{ii}}{n} \right) \sum \left(\frac{x_{ij}}{n} \right) \left(\frac{x_{ji}}{n} \right)}{1 - \sum \left(\frac{x_{ij}}{n} \right) \left(\frac{x_{ji}}{n} \right)} = \frac{n \sum x_{ii}^2 - x_i x_i}{n^2 - \sum x_i x_i}$$

Figura 8. Ecuación para obtener índice Kappa de Cohen (1960).

Cuadro 2. Valor de Kappa (K) de Cohen.

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement Kappa	.848	.019	31.995	.000
N of Valid Cases	405			

Resultados

Extracción de zonas con alto Riesgo a Incendio

Para ubicar las zonas con alto riesgo a incendio se intersectaron los mapas de orientación de laderas, pendiente, uso de suelo y vegetación, humedad, tipo de roca, topoformas y el modelo de riesgo a incendios obteniendo las zonas con alto y muy alto riesgo a incendio. En ellas se apreciaba la zona agrícola representada con la leyenda de color amarillo con un alto riesgo a incendios, dentro de la cual existen zonas urbanas (en negro), huertas frutícolas principalmente manzaneras (en morado) y matorral-pastizal (en naranja).

La descripción de las zonas con riesgo a incendio se muestran en el cuadro 3. (Fig. 9). Para obtener las áreas con muy alto riesgo se extrajeron los valores de cada polígono y se les calculó su área en km² (Fig.10).

Se ha obtenido que la zona con mayor riesgo a incendio es la agrícola con 1,031.1 km², la cual está ubicada en llanuras, lomeríos, mesetas y sierras, compuestas por rocas de tipo conglomerado e ígnea extrusiva principalmente; con humedad los meses de julio a enero, en donde la exposición solar se da de suroeste a sureste, noroeste y noreste en lomeríos y sierras de 0° a 45° y en zonas planas como llanuras ó mesetas. Dentro de los materiales que sobresalen por su rápida ignición y con mayor superficie a riesgo de incendio se encuentran las zonas de vegetación tipo matorral-pastizal con 337.7 km², sobre llanuras lomeríos, mesetas y sierras con pendientes de 0° a 45° con una exposición solar de suroeste a sureste, zonas planas y en algunos hacia el norte, constituido por roca de tipo conglomerado e ígnea extrusiva con humedad principalmente entre los meses de julio a febrero.

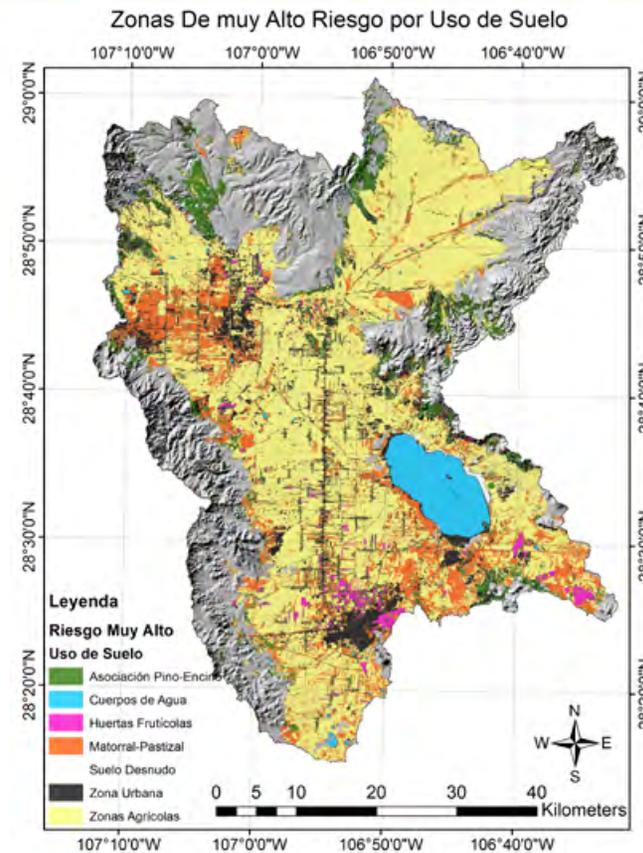


Figura 9. Mapa de zonas con riesgo a incendios.

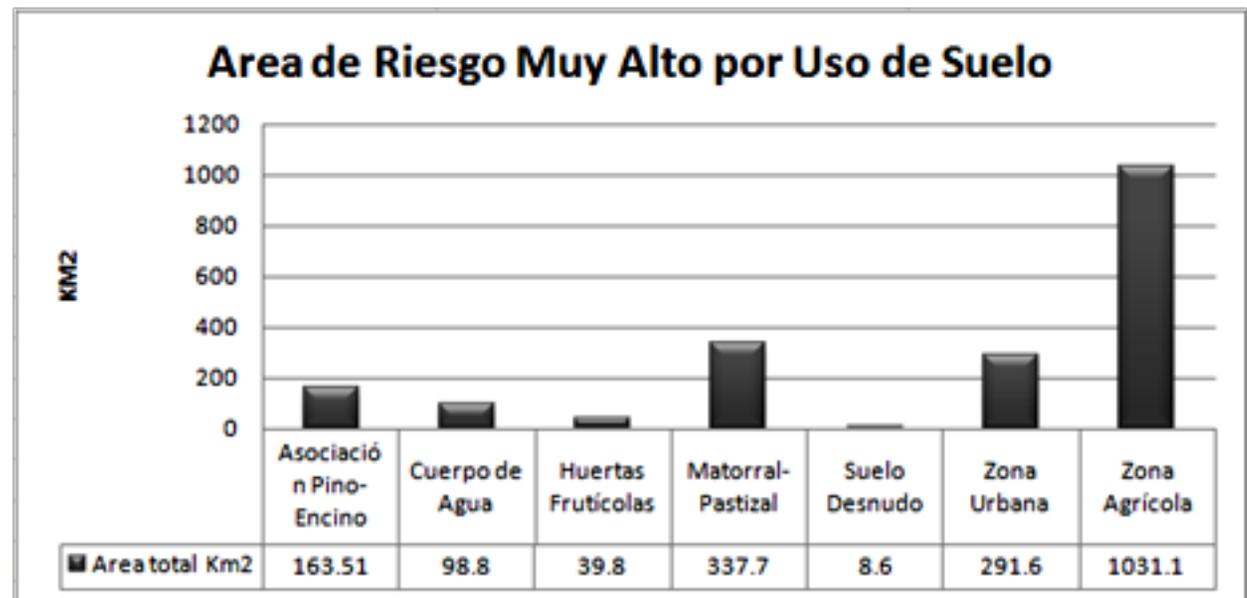


Figura 10. Área de las zonas con alto riesgo a incendio.

Cuadro 3. Descripción de las zonas con alto riesgo a incendio

Descripción de Zonas con Riesgo a Incendio					
Uso de Suelo	Topoformas	Roca	Humedad	Exposición	Pendiente
Asociación Pino-Encino	Llanura, lomerío y sierra	Conglomerado e ígnea extrusiva	Jl-No, Ag-No, Jl-Di, Jl-En y Jl-Se..Di-Fe	SO-SE y plano	0° a 45°
Cuerpo de Agua	Llanura, lomerío y meseta	Conglomerado e ígnea extrusiva	Ag-No, Jl-Di, Jl-En, Jl-No y Jl-Se..Di-Fe	SO-SE y plano	0° a 30°
Huertas Frutícolas	Llanura, lomerío y meseta	Conglomerado, ígnea extrusiva y ND	Ag-No, Jl-Di, Jl-En, Jl-No y Jl-Oc..Di-Fe	SO-SE, plano y N	0° a 30°
Matorral-Pastizal	Llanura, lomerío, meseta y sierra	Conglomerado, ígnea extrusiva y ND	Ag-No, Jl-Di, Jl-En, Jl-No y Jl-Se..Di-Fe	SO-SE, plano y N	0° a 45°
Suelo Desnudo	Llanura y lomerío	Conglomerado, ígnea extrusiva y ND	Ag-No, Jl-Di, Jl-No y Jl-Se..Di-Fe	SO-SE, plano y N	0° a 15°
Zona Urbana	Llanura, lomerío, meseta y sierra	Conglomerado, ígnea extrusiva y ND	Ag-No, Jl-Di, Jl-En, Jl-No y Jl-Se..Di-Fe	SO-SE, plano y NO-Ne	0° a 45°
Zona Agrícola	Llanura, lomerío, meseta y sierra	Conglomerado, ígnea extrusiva y ND	Ag-No, Jl-En, Jl-Di, Jl-No y Jl-Se..Di-Fe	SO-SE, plano y NO-Ne	0° a 45°

Discusión

Es necesario implementar las nuevas tecnologías en lo que se refiere a modelos de riesgos, estas permiten ubicar zonas con alto riesgo con anticipación y así poder realizar programas de prevención sobre las mismas ya que en México los incendios se han incrementado significativamente en tamaño, frecuencia e intensidad (Juárez S. 2013).

Según CONAFOR (2014), en su reporte semanal de incendios hacía el 10 de abril del 2014, la superficie afectada por incendios sobrepasa las 749 ha en Chihuahua, dentro de los cuales está entre los primeros 10 con 78 incendios siendo estos moderados con un 23.39% a nivel nacional.

Se realizó este estudio basandose en recomendaciones como las de Cornejo J. (2012), el análisis de riesgo de incendios se realiza a partir de gran cantidad de datos geográficos que deben ser gestionados con herramientas y técnicos apropiados; datos como orografía (pendiente, orientación, altitud), climatología (humedad, viento, temperatura) y usos del suelo (modelos de combustible, vías de

comunicación, núcleos urbanos) son variables fundamentales en este tipo de estudios. De la misma forma, el análisis histórico de causas y el uso de imágenes de satélite de épocas diversas permite aportar valiosa información a los mismos.

Discusión

Es necesario implementar las nuevas tecnologías en lo que se refiere a modelos de riesgos, estas permiten ubicar zonas con alto riesgo con anticipación y así poder realizar programas de prevención sobre las mismas ya que en México los incendios se han incrementado significativamente en tamaño, frecuencia e intensidad (Juárez S. 2013).

Según CONAFOR (2014), en su reporte semanal de incendios hacía el 10 de abril del 2014, la superficie afectada por incendios sobrepasa las 749 ha en Chihuahua, dentro de los cuales está entre los primeros 10 con 78 incendios siendo estos moderados con un 23.39% a nivel nacional.

Se realizó este estudio basandose en recomendaciones como las de Cornejo J. (2012), el análisis de riesgo de incendios se realiza a partir de gran cantidad de datos geográficos que deben ser gestionados con herramientas y técnicos apropiados; datos como orografía (pendiente, orientación, altitud), climatología (humedad, viento, temperatura) y usos del suelo (modelos de combustible, vías de comunicación, núcleos urbanos) son variables fundamentales en este tipo de estudios. De la misma forma, el análisis histórico de causas y el uso de imágenes de satélite de épocas diversas permite aportar valiosa información a los mismos.

Conclusión

Por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y percepción remota (remote sensing) se han creado modelos de peligrosidad, valoración y un modelo de riesgo a incendios, lo que permite a los servicios de emergencia ofrecer una mejor respuesta ante un siniestro. Por otro lado ofrece información a los productores con parcelas, huertas o áreas agrícolas sobre el riesgo que tienen sus propiedades a dicho fenómeno.

Conforme el tipo de material de ignición se encuentra mas cerca o sobre las zona agrícolas el riesgo aumenta.

Bibliografía

- AguaySIG, 2011. Delimitación de cuenca con ArcGIS. (en línea) Consultado el 20 de ene. 2014. Disponible en <http://www.aguaysig.com/2011/03/delimitacion-de-cuencas-con-arcgis.html>.
- Cornejo Martín JM. 2012. Incendios Forestales y SIG. (en línea) Consultado el 15 abr. 2014. Disponible en <http://www.comunidadism.es/blogs/incendios-forestales-y-sig#comments>.

- CONAFOR (Comision Nacional Forestal, ME). 2014. Centro nacional de control de incendios forestales. (en línea) D.F., ME. Consultado el 10 abr. 2014. Disponible en <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/4215Reporte%20Semanal%202014%20%20Incendios%20Forestales.pdf>.
2013. Acabo en Chihuahua la temporada de incendios forestales 2013. (en línea). Chihuahua, ME. Consultado el 15 abr. 2014. Disponible en <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/4898Acab%C3%B3%20en%20Chihuahua%20la%20temporada%20incendios%20forestales%202013.pdf>.
- ESRI, 2013. Algebra de mapas. (en línea) US. Consultado el 22 de ene. 2014. Disponible en <http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html#/00p600000002000000>.
- Galparsoro I. López de U, Fernández Pita S. 1999. Medidas de concordancia: el Índice Kappa. (en línea) Coruña, ES. Consultado el 31 ene. 2014. Disponible en <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/kappa/kappa2.pdf>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, ME). 2012. Estadísticas a propósito del día mundial de forestación. (en línea). D.F., ME. Consultado el 12 de ene. 2014. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2013/forestal0.pdf>.
- Juárez Orozco SM. C1998. Un modelo de riesgo de incendio en Michoacán (en línea). Michoacán, ME. Consultado 10 ene. 2014. Disponible en http://www.ciga.unam.mx/ciga/images/stories/tesis_ciga/s_juarez.pdf.
- Marquinez García, J; Menéndez Duarte R; Jimenez-Alfaro, B; García Manteca P; Álvarez García, MA; Fernandez, S; González Rocas, J y Lastra Fernández J. 2007. Riesgo de incendios en el principado de Asturias. Esc. 1:3 000 000. Color. INDUROT (Universidad de Oviedo). 2007. Asturias, Instituto de recursos naturales y ordenacion del territorio.
- Ruiz Villers L. y López Blanco J. 2004. Incendios forestales en México (en línea). ME, UNAM. Consultado 10 ene. 2014. Disponible en http://books.google.com.mx/books?id=CiPQ-d6FSecC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- SINERGIA, 2014. Impactos ambientales en agricultura. (en línea) México, ME. Consultado el 13 ene. 2014. 5. p. Disponible en http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/03_impactos_ambientales_en_agr.pdf.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, ME). 2005. Incendios Forestales (en línea). D.F., ME. Consultado el 12 de ene. 2014. Disponible en http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/02_vegetacion/cap2.html#7.



Hygrocybe sp.

Con apenas 4 milímetros de talla este hongo se destaca en un promontorio en las faldas del cerro el Águila, en el municipio de Juayúa, departamento de Sonsonate, El Salvador.

Fotografía: Yesica Guardado

Identificación: M.Sc. Ricardo Enrique Morales

Hablemos con el

Veterinario

Conejos y otras mascotas roedores

Rudy Anthony Ramos Sosa
Médico Veterinario Zootecnista
Correo electrónico: escueladepajaros@yahoo.com

Los roedores son mamíferos que poseen incisivos afilados que utilizan para morder, perforar o roer, sus dientes tienen crecimiento continuo el cual por sus hábitos tienden a desgastar, no permitiendo apreciar este fenómeno. En caso de no roer los dientes crecen provocándoles dificultades para comer con consecuentes trastornos digestivos y hasta lesiones en la región oral.

Entre los roedores encontramos a los capibaras, cotuzas, conejos, ratones, cobayos y muchos otros. Con el tiempo, algunos de estos especímenes, las personas los han preferido como mascota, atraídos por su simpatía y ventajas tales como el espacio relativamente menor que requieren en comparación con otras mascotas, como un perro. Una rata, un ratón o un hámster, por ejemplo, pueden criarse en una jaula pequeña sin problemas.

En esta ocasión nos ocuparemos de los cuidados básicos que requieren los conejos y otros roedores que se han transformado en compañeros del hogar.



Fuente: <http://i717.photobucket.com>

Algunas generalidades

Antes que nada, a la hora de adquirir una de estas mascotas, hay que considerar su procedencia. Probablemente en el caso de ratas y ratones sea donde más se debe poner atención dado que son animales directamente vinculados a zoonosis, sin embargo esto no debe ser un obstáculo, la recomendación principal es adquirir aquellos que hayan sido criados precisamente para ser mascotas, de un criador de prestigio conocido, y llevarlo a consulta con el veterinario antes de llevarlo a casa.

Los roedores tienen marcada actividad nocturna, por eso algunos pueden dormir por largos ratos durante el día.

La dentición de los roedores tiene la característica de crecer, por lo que su dieta incluyen alimentos duros y fibrosos que ayudan al desgaste, además de crearle una buena digestión. Los suplementos vitamínicos no son necesarios cuando la alimentación se ofrece en la variedad que requieren, pero pueden añadirse a la dieta en ciertos casos, como durante un periodo de convalecencia, gestación o crecimiento.

Pueden ser criados en jaulas, pero como toda mascota, requieren de atención ya que el contacto humano lo volverá más dócil y le creará un ambiente de seguridad permitiendo disfrutar más de su compañía. Las normas de tenencia responsable, que incluyen limpieza de su entorno y ofrecimiento de alimentos sanos y agua limpia se deben aplicar, no descuidando la atención veterinaria oportuna.

Conejos

Puede decirse que los conejos son animales tranquilos, de un natural más bien tímido, pero pueden tornarse agresivos cuando no se les manipula con cuidado, se sienten amenazados o padecen algún dolor. Como son animales excavadores poseen uñas afiladas con las que puede causar daño en un ataque de nerviosismo o enojo, también podrían dar mordiscos.

Datos reproductivos de algunos roedores.

Especie	Esperanza media de vida	Madurez sexual	Duración de la gestación	Número de crías por camada (promedio)
Cobayo	5 años	3 meses	63-73 días	1-6 (1-4)
Conejo	8 años	4-8 meses	30-32 días	1-12 (2-4)
Hámster	4 años	2 meses	17 días	4-10 (6-9)
Rata	3 años	3 meses	21 días	7-14 (8-10)
Ratón	2 años	1 mes y medio	21 días	6-12 (10)



English Lop (raza grande).
Fuente: <http://www.unikorns.es>

Al conejo se le llama gazapo en su etapa inicial, nacen sordos, ciegos y sin pelo. Abren los ojos a los diez días y comen alimento sólido aproximadamente hasta la tercera semana de edad, tiempo en el cual puede destetarse. Maduran sexualmente a los 4-8 meses y puede preñarse después del parto ya que la ovulación es estimulada por la copulación ocurriendo 10-13 horas más tarde.

Este roedor además es criado para el consumo de su carne y el uso de su piel. Por su tamaño se les clasifica en razas grandes, medianas y pequeñas; y los hay de varios colores.

Alojamiento

Pueden criarse en jaula la cual debe ubicarse en un sitio tranquilo y sin exposición directa de sol o corrientes frías. Las medidas deben ser acorde a su tamaño adulto, considerando un área por lo menos 4-5 veces mayor, lo suficientemente alta para que pueda erguirse, y amplia para poder dar algunos brincos sin dificultad. En todo caso siempre es deseable que el animal tenga acceso a un espacio más abierto para ejercitarse a diario, como el patio de casa, siempre y cuando sea un lugar seguro, donde lo podamos vigilar y podamos disfrutar de él.

La jaulas pueden confeccionarse en su totalidad con tela metálica, similar a las que se utilizan en la cunicultura, con un piso cuyo diámetro de la malla sea inferior al tamaño del punto de apoyo de la pata (aproximadamente el diámetro), de lo contrario podría atascarse o presentar lesiones en las patas que pueden complicarse hasta una pododermatitis (infección). Este tipo de jaulas pueden tenerse suspendidas o colocarle patas, teniendo así la ventaja de que las heces y orina caen al suelo facilitando la limpieza; para evitar su cansancio siempre debe proveerse un pequeño espacio de piso firme (puede ser lata o madera) para que el animal descansa sobre él cuando lo desee. Con piso completamente firme se recomienda utilizar viruta prensada como cama, nunca arena o piedra.



Polish (raza pequeña).

Fuente: <http://conejos.mascotahogar.com>

Alimentación

Los conejos son herbívoros y requieren de alimento fibroso (hierba) para un buen funcionamiento del sistema digestivo y el desgaste necesario de sus dientes y muelas. Por eso en su dieta debe haber siempre heno (hierba o pasto seco) a su disposición. La cantidad a ofrecer puede equipararse a un manojo del tamaño del animal.

Los piensos comerciales en pellets para conejos pueden ser una buena opción, pero la ración debe ser medida para evitar que el animal suba de peso, recuérdese que estos están formulados para animales criados en granjas.

Puede ofrecérseles verduras de hoja, zanahoria, repollo entre otros, pero no de manera exclusiva ni diariamente. Pan, galletas y otros similares solo deben ofrecerse de manera ocasional, ya que podrían causar trastornos digestivos, además su alto contenido calórico es superior al necesario y su consistencia no ayuda al desgaste de los dientes.

El agua potable debe estar siempre a disposición, ser cambiada a diario y verificar que permanezca limpia.

Es recomendable que los comederos y bebederos sean de materiales duros y de un peso que no permita que, el agua por ejemplo, se vuelque por inquietud del animal.



Fuente: <http://st-listas.20minutos.es>

Puede optarse por depósitos metálicos, porcelana o pequeñas piletas hechas de cemento. Ambos deben limpiarse a diario.

El conejo tiene la particularidad de comer sus heces (cecotofía), es parte de sus hábitos, aunque suele notarse poco ya que regularmente lo hacen durante la madrugada o la noche. Lo hace tragándolo directamente de su ano mientras las heces salen líquidas o mucosas, por lo que las bolitas de heces que miramos son en realidad el resultado de una “segunda digestión”. Esto lo hace para absorber nutrientes que sintetiza en la primera digestión y que le son imprescindibles para su organismo.

Cuidos médicos

Una visita con el veterinario al adquirir el conejo es necesaria para verificar su estado de salud, recibir orientación y establecer un plan programado de visitas, que seguramente no será tan frecuente si brindamos un buen manejo y cuidado.

El análisis coproparasitológico está indicado para verificar la presencia/ausencia de parásitos, también pueden tener parásitos externos, un síntoma es el rascado continuo, presencia de caspa o formación de costras en las orejas; para ambos caso se deberá medicar según corresponda.

Para algunas enfermedades que afectan al conejo actualmente existen vacunas (mixomatosis, pasteurellosis y enfermedad hemorrágica vírica) con la cuales se recomienda proteger, sobre todo si se tienen varios conejos.

Debe buscar auxilio médico veterinario oportuno cuando el conejo presente cambios de comportamiento como tristeza, disminución de la actividad y/o apetito; síntomas como crecimiento anormal de dientes, rechinar de los mismos o temblores corporales; presencia de mocos, lagrimeo o estornudos; cambios en las heces en cuanto tamaño y cantidad o presencia de sangre, diarrea o suciedad por heces en la zona perianal.

Otros cuidados

Los conejos son animales limpios y no requieren ser bañados a menos que se ensucien, pero sí es bueno cepillarlos, sobre todo si son de pelo largo, esto ayuda a retirar el pelo cuando mudan y evitará que se les formen bolas.

Para evitar lastimarnos al manipularlo se pueden recortar la uñas de vez en cuando ya que podrían no desgastarlas adecuadamente por no encontrarse en vida libre.

Debe cuidarse que no muerda plantas ornamentales de casa porque podrían enfermar, también hay que vigilar que no tengan acceso a materiales riesgosos como cables eléctricos que por travesura podrían morder.

Hámster, ratas y ratones.

Los hámsteres son solitarios y animales del mismo sexo, machos sobre todo, puede crear peleas. Las ratas y ratones son más sociables y pueden permanecer en grupo, pero machos y hembras juntos puede llevar a una reproducción no deseable.

Tanto los hámsteres como las ratas y ratones deben recibir atención diariamente o tienden a volverse ariscos y nerviosos. Cuanto más tiempo se les dedique se vuelven más confiables, se acostumbran a sus dueños.

Alojamiento

En el comercio pueden encontrarse jaulas que son funcionales, pero nosotros también podemos construir una de acuerdo a diseños propios. Lo que debe cuidarse es proporcionar espacio suficiente para que pueda hacer ejercicio ya que son animales bastante activos. Entre más grande sea la jaula será mejor. La ubicación a elegir debe permitir una estadia tranquila, de temperaturas templadas y sin exposición a corrientes de aire.



Fuente: <http://mascotas.lapipadelindio.com>

Como cama puede utilizarse viruta de madera, el papel periódico es útil aunque no es lo más recomendable. No debe utilizarse aserrín o arena ya que puede provocar problemas respiratorios.

Los comederos deben ser de material duro que el animal no pretenda roer. Pueden ser depósitos de metal, mientras que para el agua puede optarse por igual depósitos metálicos o de porcelana. Es fácil encontrar bebederos de succión en tiendas de mascotas los cuales son funcionales.

Los depósitos de comida no deben estar siempre llenos, bastará con ponerle un poco y luego ir midiendo la exigencia de acuerdo al tamaño del animal. El agua debe cambiarse diariamente y cerciorarse que se mantenga limpia ya que, el hámster por ejemplo, puede buscar hacer sus necesidades en el depósito de agua.



Fuente: <http://static2.agrotterra.net>

Alimentación

Mientras que los conejos son herbívoros los hámsteres, ratas y ratones tienen hábitos omnívoros. Existen fórmulas comerciales diseñadas para estos roedores que satisfacen sus requerimientos nutricionales primordiales, aunque por razones prácticas también puede ofrecerse alimento comercial para conejos. También las mezclas de semillas y nueces son una buena opción.

Las legumbres y fruta fresca no deben ser ofrecidas en grandes cantidades, ya que puede provocar desórdenes intestinales, presentándose diarreas. Las golosinas, si bien las disfrutan, no deben ser la norma y solo deben ofrecerse ocasionalmente.

Es importante evitar las comidas blandas ya que estas no permiten un adecuado desgaste de los dientes, lo que provocaría problemas para la ingesta y hasta lesiones.



El abazón es una dilatación en las mejillas que forma una especie de bolsa que tiene el hámster y otros roedores, la utilizan para transportar alimento o guardarlos antes de masticar. Fuente: <http://azu1.facilísimo.com>

Cuidados

El baño, al igual que en los conejos, no es necesario en estas mascotas, además tienen el hábito de limpiarse solos. En caso de estar realmente sucio, por alguna eventualidad, lo mejor es limpiar con un trapo limpio o esponja húmeda. Un cepillo de dientes puede utilizarse perfectamente para cepillar el pelaje del animal.

Pueda que sea necesario recortar la uñas para que no lastimen, ya que el estilo de vida doméstico contribuye poco al desgaste de las mismas, debe hacerse con cuidado o puede solamente limarlas siempre con la debida precaución de no lastimar.

Debe ponerse cuidado al comportamiento normal de la mascota para notar cualquier cambio que sugiera enfermedad. Falta de apetito, nerviosismo excesivo –incluso agresividad– inactividad marcada acompañada o no de periodos de sueño más largos de los normal y cojera son motivos para llevar a consulta médica. La pérdida de pelo o rascado continuo no debe pasar desapercibida.



Fuente: <http://animalosoblog.blogspot.com>

Hypsiboas pugnax



Familia Hylidae. Esta es una de las especies de anfibios más comunes de los llanos bajos de Venezuela, donde habita áreas relacionadas a cuerpos de agua.

Fotografía y Texto: Marcial Quiroga-Carmona, Venezuela.

Herpetogramma bipunctalis (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae), insecto a considerar en el control biológico del bledo (*Amaranthus spp.*).

Alfredo Morales Rodríguez

Ingeniero Agrónomo, Entomólogo, Instituto de Investigaciones
de Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara,
Cuba. CP 53000
Correo electrónico: taxonomia@inivit.cu

Zoila Virginia Guerrero Mendoza

Profesora de Fisiología Vegetal, Escuela de Biología, Facultad de
Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. El
Salvador, C.A.
Correo electrónico: zoila.guerrero@ues.edu.sv

Resumen

Herpetogramma bipunctalis F. es un lepidóptero asociado a las especies del género *Amaranthus* (Amaranthaceae) en la región caribeña. En Cuba estas especies vegetales no son comestibles, sino que su presencia en los cultivos agrícolas, provoca competencia por agua, luz y nutrientes y por consiguiente, la disminución de los rendimientos agrícolas. Se reporta la presencia de *H. bipunctalis* en plantas de bledo. El trabajo se realizó durante los meses de mayo y junio de 2014, en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara, Cuba. Los insectos se estudiaron por observación directa en campos donde existía alta población de las tres especies de bledo estudiadas, (el bledo (*Amaranthus dubius* Mart.), el bledo espinoso (*Amaranthus spinosus* L.) y el bledo blanco (*Amaranthus viridis* L.). El trabajo tuvo como objetivo definir si las tres especies de bledo son afectadas de igual forma, así como la descripción de la afectación. Se determinó que la especie preferida para su consumo es (*Amaranthus dubius* Mart.) donde el 95% de las plantas en estudio fueron afectadas, siguiéndole en orden la especie *Amaranthus viridis* L, con el 65% de las plantas afectadas, *Amaranthus spinosus* L con el 15%.

Palabras clave: *Herpetogramma bipunctalis*, control biológico, *Amaranthus spp.*

Introducción

El género *Herpetogramma* (Lederer) incluye 108 especies a nivel mundial (Solis, 2010), de las cuales, solo siete están registradas en Cuba, incluyendo *Herpetogramma bipunctalis* F. (Barro y Núñez, 2011).

H. bipunctalis F. es un lepidóptero asociado a las especies del género *Amaranthus* (Amaranthaceae) en la región caribeña (Diez-Rodríguez *et al.*, 2013). En Cuba estas especies vegetales no son comestibles, sino que su presencia en los cultivos agrícolas, provoca competencia por agua, luz y nutrientes y por consiguiente, la disminución de los rendimientos agrícolas. Entre las especies más comunes se encuentran el bledo (*Amaranthus dubius* Mart.), el bledo espinoso (*Amaranthus spinosus* L.) y el bledo blanco (*Amaranthus viridis* L.). Teniendo en cuenta la importancia de estas malezas, por la incidencia en los cultivos agrícolas a los cuales se encuentran asociados y que no deben controlarse con productos químicos, y además que constituyen la fuente fundamental de alimentación de *H. bipunctalis*, insecto del cual existe escasa información, es que se define como objetivo del trabajo, determinar la afectación provocada en cada una de las especies de bledo, así como la descripción de la afectación.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó durante los meses de mayo y junio de 2014, en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), del Ministerio de la Agricultura, ubicado en el municipio de Santo Domingo, provincia de Villa Clara, Cuba. Fueron seleccionadas en áreas de campo, 60 plantas totalmente desarrolladas de bledo (20 plantas por especie), a cada una de las cuales se le colocó una tablilla de identificación. En el área seleccionada existía alta población de *H. bipunctalis*. Se realizaron observaciones directas en campo tres veces por semana durante 21 días, lo que representó un total de nueve observaciones, evaluándose el

número de plantas afectadas por especie, así como la forma del mismo. Se colectaron 30 larvas en campo y se llevaron al Laboratorio de Entomología del INIVIT, para realizar su descripción morfológica y consumo foliar en su último instar larval, así como la descripción de las pupas y adultos. Estas larvas se colocaron individualmente en placas Petri de 9 cm de diámetro, junto con hojas de bledo de la especie: *Amaranthus dubius* Mart, las cuales se cambiaban diariamente y se determinó el consumo de área foliar en su último instar larval todo ello con la utilización del software Image-Pro Plus 4.5 (Media Cybernetics, Silver Spring, USA).

Resultados y Discusión

De acuerdo a las observaciones tanto de laboratorio como de campo se obtuvieron los siguientes resultados:

Descripción morfológica de las larvas en su último instar y determinación del cálculo de consumo de área foliar

Las larvas en su último instar pueden medir hasta 2,6 cm de longitud, son de color amarillo verdoso, translúcidas, punzadas de negro en todos sus segmentos, promediando 9 manchas negras con 10 segmentos abdominales y cabeza oscura. El consumo de área foliar promedio de una larva en su último instar es de 3,2 cm².

Descripción morfológica de las pupas

Las pupas son de color café, de 1 cm de largo como promedio, y pueden ser encontradas dentro de las hojas encaracoladas y pegadas (Fig.1), o en restos de hojas en la base de la planta.



Figura 1. Inflorescencia y hojas de *Amaranthus viridis* L. pegadas por hilos de seda de *H. bipunctalis*, para pupar dentro.

Descripción morfológica de los adultos

Los adultos son de color gris amarillento, con líneas sinuosas en las alas, en la parte central cerca del borde anterior de las alas anteriores presenta dos puntos negros y de ahí viene el nombre de la especie.

Descripción de la afectación de plantas en campo

Las larvas de *H. bipunctalis* tienen diferentes preferencias para su alimentación en dependencia de la especie de bledo. Se pudo determinar que 19 de las 20 plantas (95%) de *Amaranthus dubius* fueron afectadas, mientras que de *Amaranthus viridis* fueron afectadas el 65%. La especie menos preferida fue *Amaranthus spinosus* pues solo tres de las 20 plantas fueron afectadas (15%) por el insecto.

En relación a la forma del consumo es común que deje las hojas esqueletizadas (hojas solamente con la nervadura central), o sea, las consume en su totalidad (Fig. 2), aunque no siempre es así, ya que también pega las hojas de una misma planta o de diferentes plantas, se introduce en el interior de la protección creada, donde se alimenta, dejando intacta la epidermis inferior (Fig. 3), dando aspecto traslucido a las hojas. Ambos hábitos alimenticios traen consigo que se retarde significativamente el desarrollo de la planta, ya que se ve afectado el proceso de fotosíntesis.

Estas larvas también se alimentan de las inflorescencias (Fig. 4). Este es un aspecto de suma importancia, ya que la planta queda limitada en su reproducción, provocando de esta forma la disminución de las poblaciones de *Amaranthus* en los campos de cultivos. Consumen el tallo (Fig. 5), eliminando los vasos xilemáticos y floemáticos impidiendo el transporte de agua y nutrientes, el lugar dañado queda frágil y quebradizo, lo que provoca que el tallo se parta.



Figura 2. Planta de *Amaranthus viridis* L. defoliada completamente por *H. bipunctalis*.



Figura 3. Larva de *H. bipunctalis* alimentándose de la hoja de bledo.

Los resultados coinciden con los de Harris y Fleischer (2003), quienes reportan a *H. bipunctalis* alimentándose de *A. viridis* y *A. dubius*. De igual forma en México Lara-Villalón *et al.* (2014) registran a *H. bipunctalis* sobre la maleza de la familia Amaranthaceae, *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb, donde reportan que las hembras de *H. bipunctalis* colocan grupos de 4-5 huevos sobre la superficie abaxial de hojas (envés).



Figura 4. Larva de *H. bipunctalis* alimentándose de la inflorescencia en una planta de *Amaranthus viridis* L.

Conclusiones

H. bipunctalis prefiere para su alimentación la especie *Amaranthus dubius* en comparación con *Amaranthus spinosus* y *Amaranthus viridis*.

H. bipunctalis consume en su último instar larval 3,2 cm² de hojas de bledo alcanzando las larvas una longitud de 2,6 cm.

Afectan todas las partes de la planta excepto las raíces.



Figura 5. Tallo de una planta de *Amaranthus dubius* afectado por la larva de *H. bipunctalis*.

Bibliografía

- BARRO, A., R. NÚÑES. 2011. Lepidópteros de Cuba. UPC PRINT, VASA Finlandia. 230 pp.
- DIEZ-RODRÍGUEZ, G., L. HUBNER, L. ANTUNES, D. NAVA. 2013. *Herpetogramma bipunctalis* (Lepidoptera: Crambidae) biology and techniques for rearing on leaves of the blackberry (*Rubus* spp., Rosaceae). Braz. J. Biol. 73 (1):179-184.
- HARRIS, C., J. FLEISCHER. 2003. Sequential sampling and biorational chemistries for management of lepidopteran pests of vegetable amaranth in the Caribbean. J. Econ. Entomol. 96(3):798-804.
- LARA-VILLALÓN, M., A. MORA, R. SÁNCHEZ, A. MARTÍNEZ. 2014. Registro de *Herpetogramma bipunctalis* (Lepidoptera: Pyralidae: Crambidae) sobre la invasora *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae) en Tamaulipas, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 621-623.
- PÉREZ, T., A. Aragón, R. PÉREZ, L. HERNÁNDEZ, J. LÓPEZ. 2011. Estudio entomofaunístico del cultivo de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) en Puebla, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 2:359-371.
- SOLIS, M. 2010. North American *Herpetogramma* Lederer, 1863 (Lepidoptera: Crambidae: Spilomelinae): type specimens and identity of species in the United States and Canada. Proceedings of the Entomological Society of Washington 112:451-463.

A vibrant green Anolis heterodermus lizard is perched on a mossy branch. The lizard's body is covered in bright green scales with small, lighter-colored spots. Its head is turned slightly to the right, showing its large, dark eye. The background is a soft-focus natural setting with dry grass and moss.

Anolis heterodermus (Duméril, 1851)

Esta especie es diurna. Esta lagartija para comunicarse con sus congéneres mueve la cabeza de arriba-abajo y lateralmente, despliega el pliegue gular, y hace flexiones pectorales (Jenssen, 1975). Las estrategias anti depredatorias son el camuflaje y botarse da la percha y esconderse en vegetación densa (Miyata, 1983).

Locación: Páramo de Cabrera-Cundinamarca

Fotografía y Texto: Andrea Castro-Gómez

Análisis multitemporal de las zonas cafetaleras de El Salvador y su impacto en el desarrollo socioeconómico.

Arévalo_Beltrán, MY

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
Correo electrónico: maryarevalobel1019@gmail.com

Méndez_Alfaro, DC

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
Correo electrónico: dinamendez23@hotmail.com

Hernández_Martínez, MA

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
Correo electrónico: hernandez_mhm@yahoo.com

Rodríguez_Urrutia, EA

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
Correo electrónico: earu_1663@yahoo.com.mx

Ramos_Gamez, OM.

Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFE)
Correo electrónico: omramos@procafe.com.sv

Resumen

Para El Salvador, el café (*Coffea arabica*) continúa siendo una actividad de importancia estratégica para la sostenibilidad económica, social y ambiental; además, permite la generación de empleos, favorece el desarrollo de microempresas que contribuyen a reducir la migración de pobladores rurales hacia la ciudad. Dentro de los objetivos que se plantearon para llevar a cabo este estudio se encuentran actualizar la base de datos de las áreas cafetaleras en El Salvador para el 2010, realizar un análisis multitemporal de las áreas cafetaleras e identificar el impacto socioeconómico de la reducción de las áreas de café en El Salvador. La metodología desarrollada se basó en el uso de imágenes ASTER, para identificar, describir, cuantificar y monitorear los cambios de la cobertura vegetal, los avances de la frontera agrícola, alteraciones antropogénicas y cambios climáticos. Mediante el uso de procesos basados en el análisis digital de imágenes se procedió a georeferenciar y clasificar imágenes satelitales ASTER de los años 2008-2009 para obtener el mapa del área cafetalera 2010. Para el análisis multitemporal de la cobertura cafetalera se realizó la sobreposición de los mapas de las zonas cafetaleras de los años 1996, 2002 y 2010, utilizando el programa Arc GIS 9.0. Para identificar el impacto socioeconómico de la reducción de las áreas de café se realizaron giras de campo y se elaboró una encuesta dirigida a los dueños o administradores de las fincas cafetaleras, la cual fue procesada mediante el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS, por sus siglas en inglés) versión 17. Los resultados del comportamiento que ha presentado el área cafetalera revelan que para los últimos años se han perdido 50,144 hectáreas, provocando un impacto social y económico en la población que se dedica a la caficultura, ya que por la reducción del área, se han perdido empleos en un 63% y la población decide por emigrar o buscar otro tipo de empleo que genere más estabilidad económica para sus hogares.

Palabras clave: imágenes ASTER, ArcGIS, Geográfica, cafetaleras, desarrollo, socioeconómico.

Abstract

At El Salvador, the Coffee (*Coffea arabica*) is an important activity to keep social economy and environmental and allows the generation of jobs, the development of micro-enterprises that contribute to reduce migration of rural people to city. The proposed objectives for conducting this study are: to update the database of the coffee areas in El Salvador in 2010, to execute a multitemporal analysis of the coffee areas and identify the economic impact of reducing coffee areas in El Salvador. The methodology was based on ASTER images using this valuable methodology are used to identify, describe, quantify and monitor changes in vegetation cover, the agricultural frontier advances, changes in anthropogenic or climate change. By using processes based on digital image analysis and proceeded to classify satellite images georeferenced ASTER years 2008-2009 to get the coffee area map 2010. For multitemporal analysis was carried out coffee coverage overlaying maps of coffee growing areas for the years 1996, 2002 and 2010, using the Arc GIS 9.0 program. To identify the socioeconomic impact of the reduction in coffee areas were conducted field visits and a survey prepared for the owners or managers of coffee farms, which was processed using the Statistical Package for Social Sciences version 17. The results presented by the coffee area reveal that recent years have been lost 50,144 hectares, causing social and economic impact in the population that is dedicated to coffee, since the reduction in area, jobs have been lost by 63% and people decide to emigrate or seek other employment that generates more economic stability for their homes.

Key words:

ASTER image, ArcGIS, GIS, coffee, areas, socioeconomic.

Introducción

El café es considerado como patrimonio natural de El Salvador, ya que es parte importante de la economía nacional, de la población y el medio ambiente. Las principales áreas cafetaleras sumaban una superficie total de 229,921 manzanas (mz), equivalente a 160,783.92 hectáreas (ha) para el año 2005 (PROCAFE 2005), y representaban aproximadamente el 8% del territorio nacional.

En el área social es el rubro que aporta 160,000 empleos directos y cerca de 500,000 empleos indirectos; inyecta recursos en el área rural, dinamizando el comercio y aliviando la pobreza rural (CSC 2009).

Para el año 2007, el café representó el 1.5% del Producto Interno Bruto (PIB) y el 12% del PIB Agropecuario, es decir, que el sector cafetalero tiene un éxito en la economía del país, ya que este sector aporta una gran cantidad de divisas para la sociedad salvadoreña (CSC 2009). Sin embargo, en los últimos años, por el crecimiento poblacional, el cambio de uso del suelo y la crisis económica, han sido factores que han ocasionado la disminución del área cafetalera en el país, ya que muchos caficultores han tenido que vender sus terrenos para establecer centros urbanos ante una posibilidad de plusvalía muy alta (PROCAFE 2009).

El bosque tropical cafetalero tiene importancia hidrológica, además de ser fuente de energía, generar servicios ambientales y conservar la biodiversidad. Protege los suelos contra la erosión, resguarda las principales vertientes de las cuencas hidrográficas y permite la infiltración de agua a los mantos acuíferos. El bosque cafetalero provee el 44% de la demanda total de leña de las poblaciones rurales. Además, una hectárea de café bajo sombra puede mantener una reserva de 200 toneladas de carbono y la tasa neta de fijación de bióxido de carbono es de 126 kg diarios (PROCAFE 2009).

La presente investigación consistió en realizar un análisis de la dinámica de la cobertura de las zonas cafetaleras que se ha presentado desde los años 1996 hasta el 2010; así como también, de actualizar los mapas de la superficie cafetalera, con el fin de conocer el porcentaje de disminución del área cafetalera y el estado actual de la producción de café; además, de identificar el impacto socioeconómico de la reducción de las áreas de café. Todo este trabajo se realizó con la colaboración de la Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFE).

Materiales y métodos

Ubicación del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en las zonas cafetaleras de El Salvador, que están ubicadas y distribuidas en la Región Occidental (Ahuachapán, Sonsonate y Santa Ana) en la Sierra Apaneca-Lamatecpe, y en la Cordillera Alotepique-Metapán; la Región Central (San Salvador, La Paz, Cuscatlán, La Libertad, Chalatenango, Cabañas y San Vicente), se ubica la Sierra El Bálsamo, el Volcán de San Salvador y el Volcán Chinchontepec; y en la Región Oriental (Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión), se encuentran las Sierras Tecapa-Chinameca, Cacahuatique, Nahuaterique y el Volcán de Conchagua (PROCAFE 2010).

Recopilación y preparación de información cartográfica

Para la estimación de las zonas cafetaleras del país fue necesario recopilar información cartográfica básica: mapas de límites territoriales, departamentales, municipales, red hídrica, red vial, mapa de elevaciones, los cuales fueron procesados en el software Arc GIS con el formato Shape file, que es el archivo nativo de Arc GIS, proporcionadas por el Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica (SIG) de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (UES).

Selección y procesamiento de imágenes de satélite

Se utilizaron imágenes satelitales ASTER de los años 2008 y 2009, proporcionadas a la Facultad de Ciencias Agronómicas por CATHALAC-NASA (Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe - Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio), que cubren las áreas cafetaleras en estudio, utilizando 16 imágenes en total.

Metodología de Campo

Para constatar la clasificación de las zonas cafetaleras fue necesario realizar 32 salidas de campo, específicamente en las áreas con mayor dificultad de identificación visual en las imágenes, con 15 visitas en la zona occidental, 14 en la central y 3 en la oriental, para esto se utilizó un equipo GPS apoyados con hojas planimétricas a escala de 1:25,000, en conjunto con los técnicos de PROCAFE; a la vez se encuestó a los dueños o administradores de las fincas, esta fase se realizó en los meses de Marzo a Junio del 2011, con el objetivo de tener un conocimiento general de la situación socioeconómica de la población dedicada a la caficultura.

Validación del mapa de zonas cafetaleras

Para la validación del mapa de las zonas cafetaleras se realizaron tres visitas de campo: la primera a las Oficinas centrales de PROCAFE en Santa Tecla, La Libertad; la segunda a las Oficinas de la Finca San Antonio en Santa Ana y la tercera a la oficina de PROCAFE en Santiago de María, Usulután.

Para cada visita se convocó a los técnicos transferencistas de cada región, a los cuales se les presentó el mapa en forma digital, se agregaron áreas de café que no se habían podido identificar, así como también se eliminaron algunas que han cambiado su uso.

Metodología Estadística

Se tomó como base 16,995 cafetaleros existentes en todo El Salvador según el boletín estadístico 2010 de PROCAFE (cuadro 1), a los cuales se les aplicó el muestreo Simple Estratificado con Afijación Proporcional por el tipo de análisis socioeconómico, utilizando la siguiente fórmula:

En donde:

N= Población Total

n= Muestra

z= Nivel de confianza

p= Probabilidad de éxito

q= (1- P) Probabilidad de fracaso

e= Margen de error permisible

$$n = \frac{z^2(p * q)N}{e^2(N - 1) + z^2(p * q)}$$

Además, se realizaron análisis estadísticos de las variables, para tal fin se usó el programa de análisis estadístico SPSS 17.

Cuadro 1. Tamaño de muestra por categoría de productor.

Clasificación de caficultores	Tamaño de finca (rango en ha)	Número total de Productores (2010)	Unidad por estrato (sub muestra)
Micro productores	Menores de 2.1	8,790	148
Pequeños productores	2.11 a 17.5	6,510	71
Mediano productor	17.51 a 35.0	856	33
Grandes y Cooperativas	35.01 a más	839	67
Total		16,995	319

Fuente: PROCAFE 2010 y Elaboración Propia.

Resultados y Discusión

Actualización de la base de datos de las áreas cafetaleras en El Salvador para el 2010

Las zonas cafetaleras de El Salvador para el año 2010 se estimaron cartográficamente en 174,481 hectáreas (249,258 mz), representando el 20% de la cobertura vegetal del país, distribuida en los 14 departamentos, en 142 municipios, y en 1,446 cantones (Fig. 1).

Cartografía distribuida por región cafetalera

En la Región 1 (Occidental), comprendida por los departamentos de Santa Ana, Sonsonate y Ahuachapán, se identificaron 87,603 hectáreas de café (125,188 mz), que representan el 50.21% de la caficultura nacional.

En la Región 2 (Central), conformada por los departamentos de Chalatenango, La Libertad, San Salvador, Cuscatlán, Cabañas, La Paz y San Vicente, se identificaron 52,772 hectáreas de café (75,381 mz), que representan el 30.24% del área cafetalera de El Salvador.

En la Región 3 (Oriental), se ubican los departamentos de Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión, encontrándose una superficie de 34,106 hectáreas de café (48,689 mz), representando el 19.55% del área de café del país.

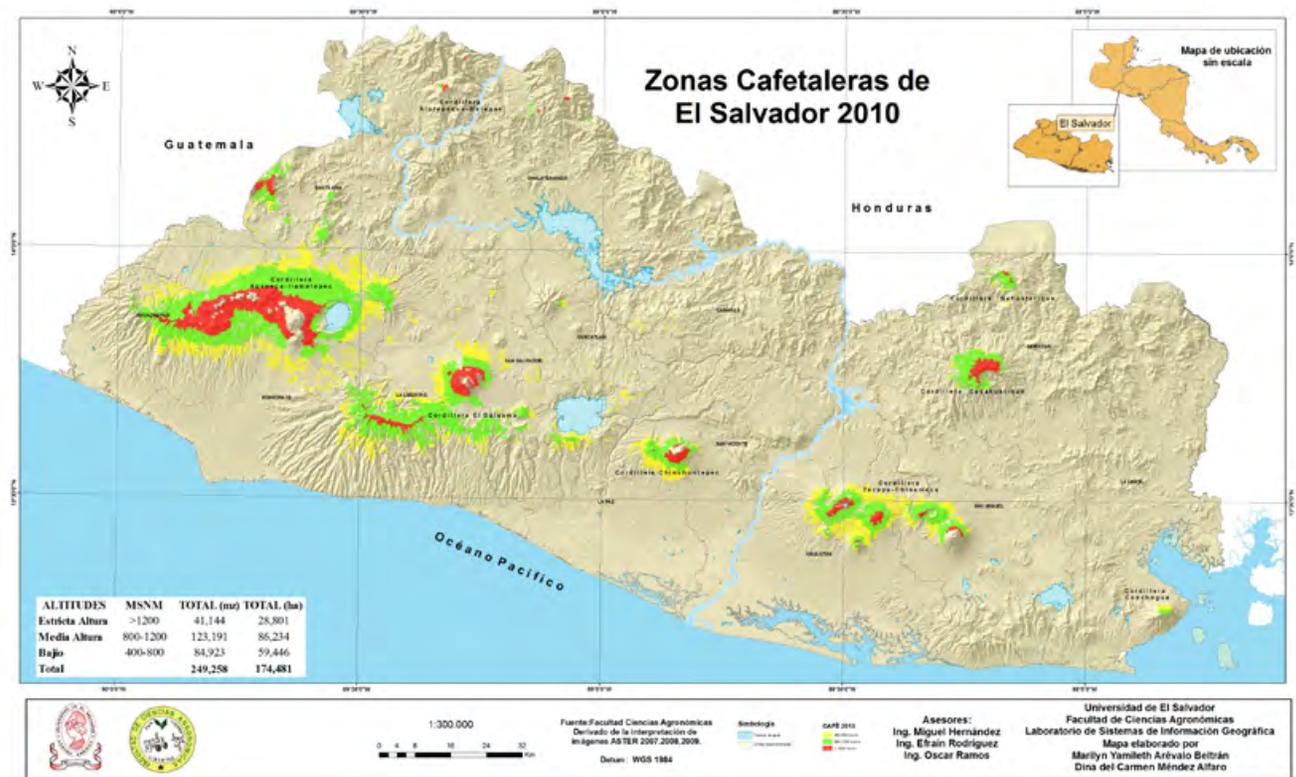


Figura 1. Zonas Cafetaleras de El Salvador 2010

Clasificación por altitud

Según la base de datos cartográfica actualizada al 2010, el área de café de Bajío ubicada a menos de 800 metros sobre el nivel del mar (msnm) reporta un área de 59,446 hectáreas (84,923 mz), equivalente al 34.07%, seguido del área de café de Media altura (entre 800 a 1200 msnm) con 86,234 hectáreas (123,191 mz), equivalente al 49.42% y por último el de café de Estricta altura con un área de 28,801 hectáreas (41,144 mz), equivalente al 16.51%.

Área cafetalera por departamentos 2010

Las 174,481 hectáreas calculadas cartográficamente, se encuentran ubicadas en los 14 departamentos del país, de los cuales Santa Ana tiene la mayor área que es de 37,781 hectáreas (53,973 mz) y el que posee menos área cafetalera es Cabañas con 385 ha (550 mz).

Análisis multitemporal de las zonas cafetaleras para los años 1996 y 2002

La cartografía de la zona cafetalera para 1996 reporta un área de 197,091 ha (281,559 mz) y para el 2002 de 224,665 ha (320,984 mz); al comparar las áreas entre estos dos años se muestra un área mayor de 27,574 ha para el año 2002, siendo difícil establecer una tasa de reducción en cuanto al cambio de uso de la tierra (Fig. 2). Al comparar el período 2002 y 2010, se presenta una disminución del área cultivada, calculándose una pérdida de 50,144 ha (71,636 mz), representando un 22% del área cafetalera total para el 2002. Al hacer esta comparación se observa que el área cafetalera calculada para el año 2002 fue sobreestimada, ya que una gran cantidad de zonas con cobertura de bosque secundario y volcánicas fueron consideradas como cafetales, las cuales en la realidad nunca lo han sido, por tanto, no se puede señalar cambio de uso de la tierra para esas áreas y períodos, habiéndose corroborado mediante visitas de campo en el año 2010.

En el mismo año 2010, la cobertura cafetalera en algunas zonas de El Salvador ha sido eliminada para siembra de otros cultivos, urbanizaciones, fábricas, centros turísticos, son los nuevos usos de suelo que se encuentran en el área que antes producía café.

Análisis del impacto socioeconómico de la reducción de las áreas de café en El Salvador

Empleos permanentes

El 71% de las fincas encuestadas tienen de 1 a 10 trabajadores permanentes para realizar las diferentes actividades que requiere el cultivo, el 19% de las fincas contratan de 11 a 20 trabajadores y solamente el 10% de las fincas contratan más de 20 trabajadores permanentes.

Salario por catorcena laborada por zona cafetalera

La mayoría de los trabajadores de las fincas cafetaleras reciben salarios hasta de \$49.44 dólares por catorcena (Fig. 3).

La remuneración que los trabajadores reciben por catorcena laborada es variable, depende del lugar en que se encuentre la finca y de la actividad que se realice, por ejemplo, en la Zona Central los salarios

que se pagan son más altos que los de la Zona Occidental, lo que justifica dicha variación es la poca disponibilidad de mano de obra para trabajar en las fincas de café, debido a la variedad de empleos que existen en San Salvador y en las ciudades aledañas, en donde se pagan mayores salarios y se dan mejores condiciones que en el trabajo que se realiza en las áreas cafetaleras.

Capacitaciones y asistencia técnica

Capacitaciones

El 85% de los caficultores visitados recibieron capacitaciones, de éstas, el 59.1% fueron impartidas por PROCAFE, el 15% por Cooperativas y un 10.9% impartidas por Unión de Exportadores (UNEX), Comercial Exportadora (COEX), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental (FUNDESYRAM), Casas Comerciales, Ingenieros Agrónomos de Empresas Cafetaleras, Empresas Certificadoras de Café; solo el 15% de los caficultores manifestaron que no recibieron capacitaciones.

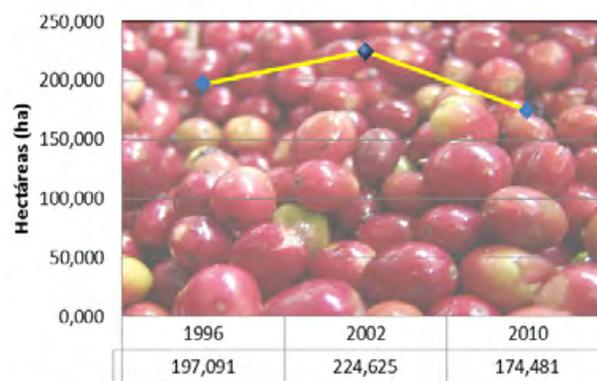


Figura 2. Área cultivada de café en los años 1996, 2002 y 2010.



Figura 3. Salarios por catorcena laborada por zona cafetalera

Asistencia Técnica

El 85.6% de los caficultores entrevistados recibieron asistencia técnica, de los cuales, el 51.6% fue impartida por PROCAFE, el 15.7% por Cooperativas, el 11.3% por Ingenieros Agrónomos contratados por los propietarios de fincas; el 7% la impartieron: FUNDESYRAM, UNEX, COEX, el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) y el Fondo del Milenio (FOMILENIO); y solamente un 14.4% de los caficultores dijeron que no reciben asistencia técnica.

Problemas presentes en el Parque Cafetalero Salvadoreño

Los productores entrevistados dijeron que el 39% de los cafetales salvadoreños se ven afectados por una gran cantidad de plagas y enfermedades, principalmente la Roya del café (*Hemileia vastratix*) y la Broca del café (*Hypothenemus hampei Ferrari*), las cuales en ocasiones no pueden ser tratadas por los altos precios de los insumos y por la falta de recursos financieros de los productores; el 22% manifestó que otro problema que está presente es la delincuencia, que con frecuencia afecta a los caficultores, lo que ha ocasionado que algunos propietarios abandonen o no se acercan a sus terrenos, sumado a esto, se reporta robo de café al momento de la recolección, lo que provoca una baja en la rentabilidad del producto.

Actualmente, el 15% de las fincas registran falta de mano de obra, la cual es causada por varios factores, entre los cuales podemos mencionar: el envío de remesas familiares, la migración a la ciudad u otros países, el trabajo en maquilas o el empleo en el sector de servicios, que les genera una mayor estabilidad económica para sostener a sus familias.

El 9% de los caficultores encuestados dijo que las diferentes condiciones climáticas afectan al cultivo, entre los que se pueden mencionar: sequías prolongadas, vientos fuertes, lluvias intensas y

prolongadas, huracanes, y hasta los fenómenos naturales como: la erupción del Volcán de Santa Ana en 2005, el Fenómeno del Niño y de la Niña, los terremotos del 2001, entre otras, las cuales, mencionan, causaron pérdidas a la caficultura; y solo el 10% dijo estar afectado por otros problemas como: vías de acceso intransitables, mala administración y cafetales viejos.

Causas que originan el deterioro del Parque Cafetalero

El 40% de la población encuestada manifestó que los cafetales han sido afectados en gran parte por los bajos precios internacionales del café, lo que determinó una marcada reducción de los precios locales obtenidos por los productores en la venta del grano, esto significó que su situación financiera se fuera deteriorando y limitando el acceso a nuevos préstamos bancarios.

El 32% de los caficultores considera que otra de las causas que deteriora el parque cafetalero en el país es la venta de las fincas cafetaleras para lotificación, principalmente en áreas de bajío y de media altura, y solo el 4% de los caficultores considera que es por el abandono de las fincas o por el cambio de rubro.

El 15% de los caficultores menciona que han sido afectados por los precios altos de los insumos que se utilizan para darle mantenimiento al cultivo, un 2% considera que es por la poca mano de obra que está disponible y solo un 7% mencionó que por otros factores como: deudas, falta de créditos y cafetales muy viejos y que son abandonados.

Consecuencias de la disminución del área cafetalera

Según los caficultores entrevistados, la disminución del área cafetalera genera un 63% de desempleo en la población, por consiguiente, estas personas optan por migrar o buscar otro empleo. El 17% mencionó que otra consecuencia que se genera es la pobreza

en el área rural, un 14% dijo que causa problemas ambientales y el 6% expreso que delincuencia y migración.

La disminución de la superficie cafetalera está generando una gran problemática en las condiciones de vida de los caficultores, cuya situación financiera se ha visto agravada ante la imposibilidad de pagar deudas de años anteriores y en muchos casos de pagar la hipoteca de propiedades, lo cual ha deteriorado la situación de la producción, debido a que las fincas han sido abandonadas por sus dueños. Las economías familiares de productores y trabajadores que dependen del café se han visto afectadas, ya que muchos han quedado sin empleo y sin propiedades. Además, el cambio de uso del suelo conlleva a reducir el área sembrada de café, lo que es alarmante debido a la deforestación que esto genera, contribuye al calentamiento global, se potencia la extinción de flora y fauna, escasez de fuentes de agua y provoca mayor contaminación de los recursos naturales (PROCAFE 2009).

Conclusiones

Este estudio ha permitido generar una cartografía actualizada; además, de incluir áreas que no aparecían en ninguna base de datos, reportándose hasta la actualidad un área de 174,481 hectáreas (249,258 mz) cultivadas de café en El Salvador; a la vez se cuantificó el área reducida de café hasta la fecha, la cual es de 50,144 hectáreas (71,636 mz).

La mayor cobertura cafetalera se reporta en la zona de Chalatenango con 525 hectáreas (750 mz) y en la zona de La Unión con 51.8 hectáreas (74 mz), en donde las condiciones climáticas y edáficas son adecuadas para que el área cultivada siga aumentando; la mayor reducción fue encontrada en la zona de La Libertad, Cuscatlán, La Paz y Usulután, haciendo un total de 30,192 hectáreas (43,775 mz), las cuales fueron convertidas en residenciales o lotificaciones.

El análisis multitemporal permitió determinar que en el transcurso de los últimos años, el uso del suelo para café ha tenido importantes modificaciones, llegando en algunos casos al abandono del cafetal o el cambio de rubro.

La caficultura tiene una importancia social y económica al constituir una de las principales fuentes de trabajo en el sector rural de El Salvador, ya que proporciona empleos permanentes y temporales durante la cosecha del café.

El área cafetalera en El Salvador es promotora del desarrollo ambiental del país, por lo tanto, si se reduce el área se perdería parte del equilibrio ambiental, la fauna y flora se afectarían, disminuiría la captación de carbono.

La reducción del área cafetalera ha contribuido al desempleo y la pobreza rural, volviendo complicada la situación económica de la población rural y de la población que se dedica a la caficultura.

En base a los resultados obtenidos del estudio se demuestra que la reducción de la superficie cafetalera incide en el desarrollo socioeconómico de El Salvador.

Recomendaciones

Realizar investigaciones de este tipo cada 5 años, de esta manera monitorear el área cafetalera y manejar datos actualizados.

Ante la demanda de asistencia técnica y capacitación que presentan los caficultores, se debe incrementar el número de técnicos en transferencia e investigación de tecnología.

Facilitar y fortalecer el conocimiento sobre la gestión ambiental de los caficultores a través de capacitaciones continuas.

Profundizar la investigación de variedades nuevas, con el fin de ofrecer al productor una buena calidad de semilla para que mejore su productividad.

Impulsar e incentivar la renovación total o parcial de los cafetales a nivel de país, en todas las organizaciones cafetaleras, productores individuales o empresas caficultoras, para mejorar la productividad y calidad del café.

Diversificar la finca para obtener ingresos adicionales y así realizar algunas actividades de manejo del cafetal.

Incentivar a las cooperativas y productores cafetaleros para que promuevan el cultivo de café en su zona de influencia, para evitar la disminución del área.

Agradecimientos

A CATHALAC-NASA, por proporcionar las imágenes satelitales.

A los Ing. Agr. Efraín Antonio Rodríguez Urrutia, Miguel Ángel Hernández, Oscar Ramos, por haber aceptado ser nuestros asesores en este trabajo de tesis.

A PROCAFE y a los técnicos de PROCAFE: por haber proporcionado información de los registros, por brindarnos apoyo y recursos necesarios para poder ejecutar el proyecto.

A los técnicos de las instituciones UNEX y Hanns R. Neumann Stiftung

A todos los productores, Cooperativas y trabajadores, que nos atendieron muy amablemente y que nos brindaron la información de las propiedades que tienen a cargo.

Bibliografía

CSC (Consejo Salvadoreño del Café, SV). 2009. El cultivo de café en El Salvador 2009. San Salvador. SV. 13 p.

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café, SV). 2005. Boletín Estadístico de la caficultura. Santa Tecla, SV. 28 p.

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café, SV). 2009. La caficultura la mayor reserva forestal de El Salvador: Una barrera para el cambio climático. Santa Tecla, SV. 14 p.

PROCAFE (Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café, SV). 2010. Boletín Estadístico de la caficultura. Santa Tecla, SV. 28 p.

lepidó- *lepidotos* (gr.), escamoso.



Nota sobre la anidación del Milano Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en el lago de Güija, El Salvador y Guatemala.

Luis Pineda

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre
Correo electrónico: lpineda@marn.gob.sv

Néstor Herrera

Resumen

De julio 2007 a febrero 2008 se realizó un estudio mediante visitas mensuales a una colonia de anidación del Milano Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en una zona aluvial temporalmente inundable en el nor-oeste del lago de Güija, el cual es compartido por los países de El Salvador y Guatemala.

Se obtuvo información respecto a la conducta reproductiva, el hábitat de anidación y el consumo de presas. La reproducción ocurre de septiembre a enero, cuando el lago alcanza su mayor nivel de inundación. La colonia ocupa un área de 2.42 ha. Se registró un total de 15 nidos con un promedio de 1.8 pichones por nido y un éxito de eclosión del 53%. Se contabilizó un mínimo de 32 y un máximo de 52 individuos. Se encontró un total de 279 conchas de caracoles, el 99% fueron correspondientes a *Pomacea flagellata*, mientras que 1% fueron del género *Marisa* sp. La mayor parte de las presas consumidas tenían una longitud entre 41–50 mm. Se encontró una preferencia al consumo de conchas de color oscuro ($p=0.0001$, $t=5.55$, $g.l=274$). Este es el primer registro documentado y completo de anidación del Milano Caracolero para El Salvador y Guatemala.

Palabras clave: *Rostrhamus*, Guatemala, *Pomacea*, Güija, Milano, Caracolero, Barra.

Introducción

El Milano Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) es una rapaz de hábitos especializados, vinculada a la distribución de los caracoles del género *Pomacea*, distribuyéndose desde el sureste de Florida y México, a través de Centroamérica, Bolivia, el norte de Argentina y Uruguay (del Hoyo *et al.* 1994). Fue registrado por primera vez para El Salvador en 1996 y desde entonces ha tenido una proliferación exitosa en los principales humedales del país (Herrera *et al.* 2006). En Guatemala fue registrado por primera vez por Salvin y Godman 1901, en el Peten (citado por Griscon 1932). En ambos países es considerado como una especie de estado incierto (Eisermann y Avendaño 2006, Komar *et al.* En Prep.).

La biología del Milano Caracolero es bien conocida y ha sido objeto de muchos estudios a lo largo de su distribución, principalmente en Florida, Costa Rica y el norte de Sur América (Cushman 1955, Haverschmidt 1970, Collett 1977, Sykes 1974, 1979, Beissinger 1983, 1986, 1990, Snyder y Kale 1983, Sykes 1987, Beissinger *et al.* 1988, Snyder *et al.* 1989, Bennetts y Kitchens 1997, 1999, Angehr 1999, Beissinger y Snyder 2002, Stevens *et al.* 2002, Rodgers y Schwikert 2003, Corrales-Gómez y Genthon 2004, Dreitz *et al.* 2004), también se conoce sobre el consumo y tipo de presas y las interacciones con Carao (*Aramus guarauna*) (Bourne 1993, Estela y Naranjo 2005, Tanaka *et al.* 2006) y con otras especies (Ventees y Dreitz 1997, Petracci y Lasanta 2002).

Poco es conocido acerca de la distribución y la biología de *R. sociabilis* en Centroamérica, considerándose como raro (del Hoyo *et al.* 1994), no obstante, en la región se han dado nuevos aportes al conocimiento de esta especie como los altos números registrados en el lago Yohoa, Honduras (Gallardo 2013) o la anidación en otras localidades (Ibarra Portillo 2009). El objetivo del presente artículo es presentar la primera documentación y descripción ampliada de

una colonia reproductiva de *R. sociabilis*, en el Lago de Güija, un cuerpo de agua de 42 km² de extensión que comparten ambos países, el cual se ubica en los departamentos de Jutiapa (Guatemala) y Santa Ana (El Salvador).

Metodología

Se realizaron ocho visitas de julio 2007 a febrero 2008 al sitio de reproducción denominado localmente como La Barra Antigua, el cual es una península de suelo aluvial de 148 ha de extensión, ubicado a 430 msnm, en el borde fronterizo entre las repúblicas

de Guatemala y El Salvador, en el noroeste del lago de Güija (Fig. 1). De acuerdo a observaciones de los autores, este sitio se ve afectado por un patrón fluctuante de inundación que alcanza 1–3 m sobre el nivel del suelo durante los meses de julio a diciembre.

Cada visita fue de un promedio de 3.5 hr, para un total de 30 hr de observación, las cuales se enfocaron en el comportamiento reproductivo, el conteo de individuos y la búsqueda de nidos. Adicionalmente se realizó una medición de la estructura del hábitat y de las presas consumidas.

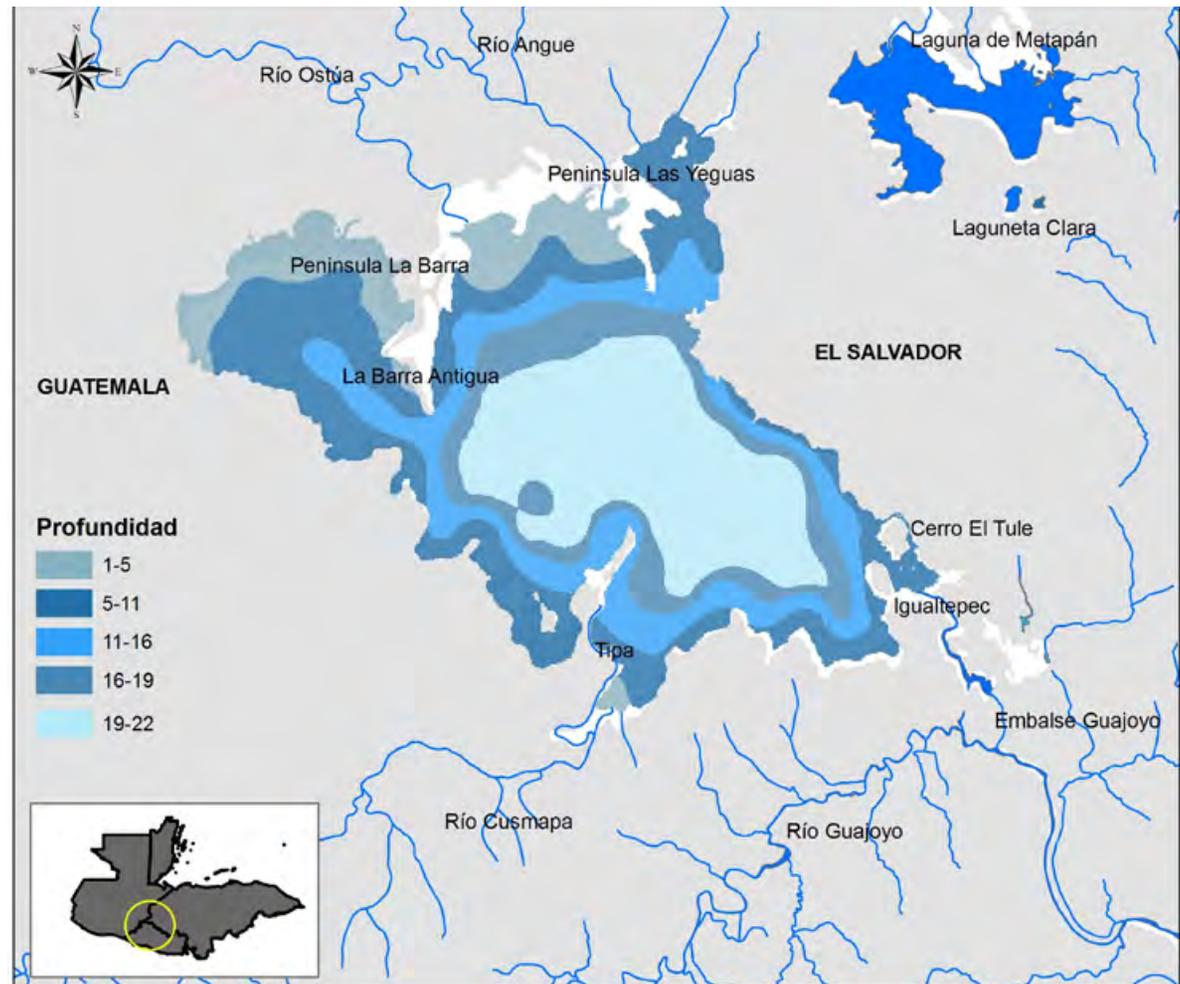


Figura 1. Ubicación de la colonia de anidación de *R. sociabilis* en el Lago de Güija, El Salvador y Guatemala. Fuente: elaboración propia en bases archivos digitales cartográficos del Centro Nacional de Registros y del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se obtuvo información sobre el comportamiento reproductivo mediante observaciones directas, auxiliándose de binoculares 8x35. La medición de los diferentes tipos de hábitats, se realizó mediante la delimitación de las formaciones vegetales y el uso del suelo, generándose un mapa con la ubicación de los nidos. Los nidos se localizaron por observación directa, buscándolos sobre el dosel arbóreo. Se tomaron medidas de ancho y largo, la especie arbórea de sostén, la altura del árbol, la altura del nido respecto al suelo, el diámetro a la altura del pecho (DAP) y el contenido del mismo.

El conteo de individuos se realizó de septiembre a febrero mediante un transecto alrededor de la colonia, en un bote con motor fuera de borda a velocidad constante, a ± 50 m de la orilla, contabilizando los individuos perchados y/o en vuelo que llegaban desde afuera de la colonia. Se utilizó además datos no publicados de los autores de conteos entre los años 2000–2005, para comparar la estacionalidad de la especie en el lago de Güija.

Se recolectaron 279 conchas de los caracoles agrupados no perforados, que fueron consumidos en perchas en las inmediaciones de los nidos y que son una distinción del patrón alimenticio de *R. sociabilis* (Collett 1977), se consideró como percha el sitio donde existía una acumulación de conchas en forma continua hasta un radio de 3 m de acuerdo con Estela y Naranjo (2005). Se identificaron ocho perchas, en las cuales se recolectaron todas las conchas, se consideró que estas conchas representaban la dieta en general de la colonia durante las visitas. Con ayuda de un vernier se tomaron medidas de la longitud de la concha y la longitud de la apertura; además se clasificaron las conchas de acuerdo al color en oscuras si eran negras o café y claras si eran amarillas de acuerdo con Corrales-Gómez y Genthon (2004), a fin de establecer si existían diferencias en la selección de las conchas según el color.

Las perchas se localizaron en árboles de pimienta (*Phyllanthus elsiae*), sauce (*Salix humboldtiana*) y conacaste blanco (*Albizia niopoides*).

Resultados y Discusión

Estructura del hábitat de anidación: La zona de estudio tiene una superficie de 20 ha, de las cuales 5.08 ha son vegetación arbustiva dividida en cuatro fragmentos, el fragmento mayor (2.42 ha) en su extremo suroeste es ocupado por la colonia de anidación de *R. sociabilis*. Debido al carácter fluctuante, existe vegetación acuática en toda la periferia de la península y árboles aislados que sirven de perchas (Fig. 2).

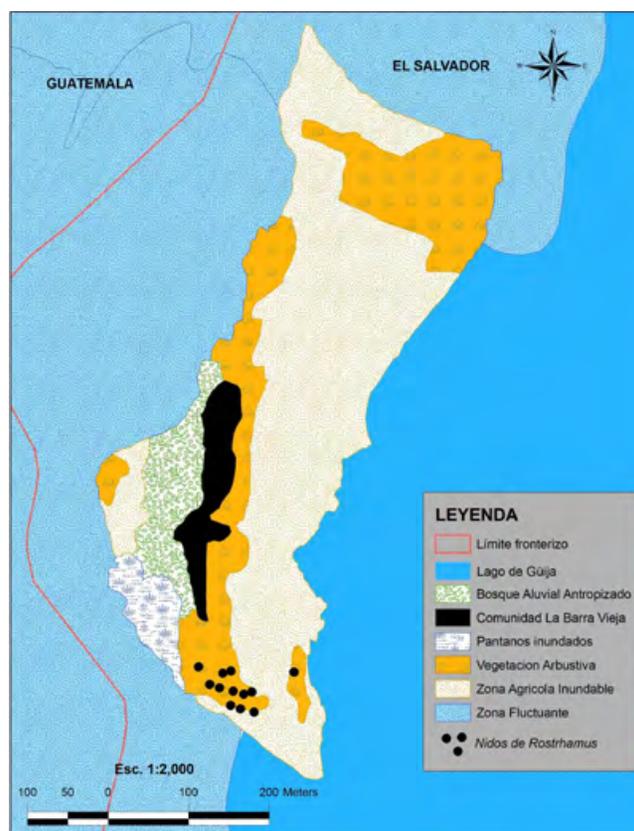


Figura 2. Uso del hábitat de la colonia de anidación de *R. sociabilis* en La Barra Antigua (El Salvador y Guatemala).

Fuente: elaboración propia en bases archivos digitales cartográficos del Centro Nacional de Registros y del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La colonia se ubica en el sitio que permanece más inundado hasta el mes de diciembre, a 200 m de las viviendas de la comunidad La Barra Vieja. El promedio de altura de los árboles en la estación seca es de 7 m. Se observó que alrededor de la comunidad La Barra Vieja existe un remanente de bosque aluvial, con altura promedio de 20 m, sin embargo *R. sociabilis* no utiliza esa zona.

Comportamiento reproductivo: El 28 de julio de 2007, se registró un grupo de seis hembras y un macho adulto perchados en un árbol seco. Se observó que el macho estaba realizando exhibiciones de vuelos yendo y viniendo y perchándose junto con ellas (obs 5 min).

El 30 de septiembre de 2007, los adultos presentaban plumaje reproductivo. Los machos desplegaban una conducta agresiva y vocalizaciones territoriales consistentes en un llamado repetitivo (koro, koro, koro...), se observaron ocho machos en acarreo de material para construcción de nidos y acarreo de alimento (caracoles). En esta fecha la isla se encuentra totalmente inundada.

El 14 de octubre de 2007 se obtuvieron grabaciones de las vocalizaciones de los machos con una marcada conducta territorial y la presencia de hembras cuidando nidos. Se contabilizaron siete machos en acarreo de material para la construcción de nidos y un total de tres nidos construidos.

Anidación: El periodo de anidación se inicia en septiembre y finaliza en enero, coincidiendo con los mayores niveles fluctuación del agua del lago. *R. sociabilis* se caracteriza por periodos de reproducción largos, de hasta 10 meses en Florida (Snyder *et al.* 1989).

Se contabilizaron 15 nidos (Cuadro 1), todos ubicados en árboles de conacaste blanco (*Albizia niopoides*), en pequeñas plataformas que median 40 x 40 cm (n=3).

La altura promedio de los nidos era 5.3 m del nivel del suelo (rango 5–7 m), como el área se inunda hasta 2 m, la altura durante la máxima inundación sería 3.3 m. Se contabilizaron huevos en 4 nidos; el promedio de pichones fue de 1.83 (n=6). Dos pichones fueron depredados por humanos.

El 25 de noviembre de 2007 se observaron cuatro machos con alimento (caracoles), se contabilizaron seis nidos, uno de ellos con dos polluelos (de aproximadamente dos semanas de nacidos), escuchándose vocalizaciones de los pollos (pich, piich, pich). La zona permanece inundada aún, las hembras vigilaban los nidos y mostraban una conducta agresiva entre los individuos de la misma especie (machos y hembras) por territorio y por el cuidado de los polluelos. También se observó agresiones hacia *Cathartes aura*.

En el mes de diciembre de 2007, se encontraron dos polluelos muertos. En esta fecha la mayor parte de la colonia ya no permanece inundada

Se estima un porcentaje de éxito de eclosión del 53%. Snyder *et al.* (1989), registran un promedio de éxito de eclosión del 34% en diferentes sustratos y un promedio de 0.28 pichones por nido. Estas diferencias se deben además del tamaño de la muestra, a los diferentes sustratos que utiliza la especie para anidar en Florida. Los resultados varían cuando se registran nidos en árboles leñosos (35–41%) que cuando anidan en plantas acuáticas (3%), debido a que estas últimas proveen un soporte débil para los nidos (Snyder *et al.* 1989).

Conteo de individuos: Se contabilizó un máximo de 52 individuos en el mes de septiembre 2007 y un mínimo de 32 en el mes de febrero 2008, para un promedio de 45.5 individuos. En el mes de diciembre, se contabilizaron 17 inmaduros. Conteos mensuales entre el 2000–2005, registran un máximo de individuos de 22 en el mes de octubre. En los meses de mayo-agosto, no se detectó ninguno (Fig. 3).

Dieta o hábitos alimenticios de *R. sociabilis*: Se encontró un total de 279 conchas, 276 (98.92%) correspondieron a *Pomacea flagellata*, mientras que tres fueron del género *Marisa sp.* Para efectos de análisis del tamaño de las presas consumidas no se incluyeron las conchas de *Marisa sp.*, dado que la captura de estas presas puede considerarse marginal. La mayor parte de las presas consumidas tienen una longitud entre 41–50 mm (Fig. 4). De acuerdo con Estela y Naranjo (2005), tanto *R. sociabilis*, como *Aramus guaranauna*, consumen los caracoles de los tamaños más frecuentes que existen en el hábitat donde se alimentan. Otros autores han encontrado la misma relación (Beissinger 1983, Bourne 1993).

Cuadro 1. Caracterización de los árboles y nidos de *R. sociabilis*

N° Nido	Altura árbol	Altura nido	DAP	Huevos	Pichones
1	6	5	6.05		
2	5.5	5	21.01		2
3	6	5.5	5.41	2	
4	7	6	20.37	1	
5	7	7	14.96	2	
6	7	6	15.92		
7	5	4	6.37		2
8	5	4.5	11.14		2
9	5	4.5	12.41	2	2
10	7	6	10.82		
11	4	4	17.19		
12	6	5	11.14		2
13	5	4	14.01		
14	7	7	27.37		1
15	6	6	13.05		
Promedio	5.9	5.3	13.81	1.75	1.83

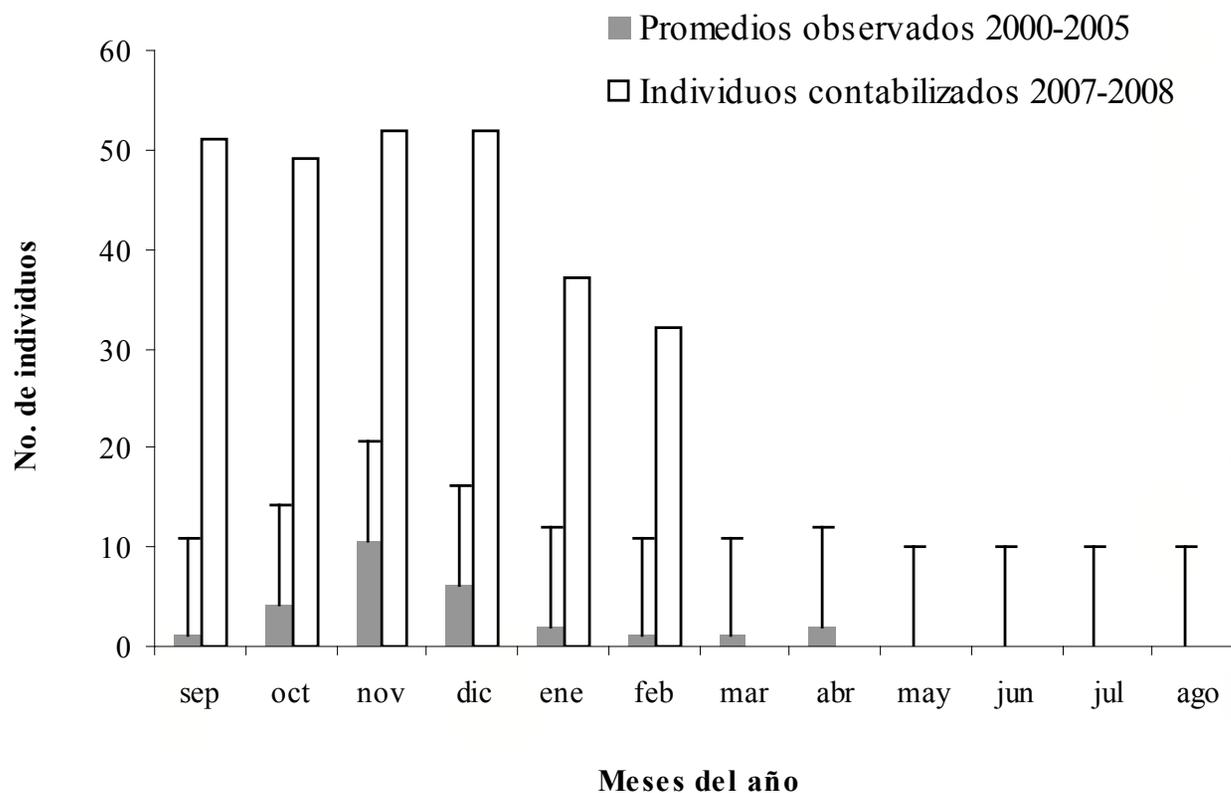


Figura 3. Promedio de individuos de *R. sociabilis*, contabilizados por mes entre el 2000–05 (SD ±1) y número de individuos contabilizados entre septiembre-diciembre 2007 y enero-febrero 2008.

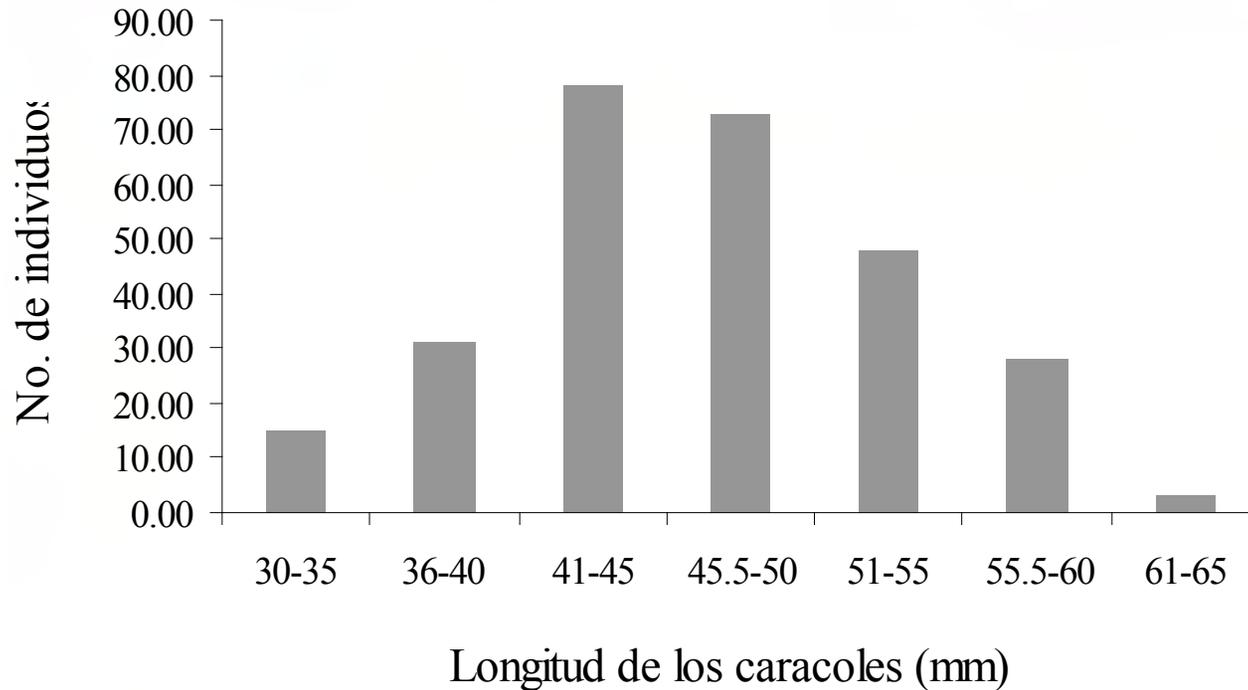


Figura 4. Longitud de las conchas de *Pomacea flagellata* consumidas por *R. sociabilis* (n=276).

Se encontró una alta relación entre el largo de la concha y el tamaño del opérculo (regresión lineal simple $r = 0.9578$, $p < 0.0001$). Resultados similares han sido descritos por Corrales-Gómez y Genthon (2004). Respecto a las preferencias de acuerdo al color, se encontraron diferencias significativas ($p = 0.0001$, $t = 5.55$ g.l=274), que indicaría una preferencia por aquellas de color oscuro. Estos resultados difieren con los de Corrales-Gómez y Genthon (2004), lo cual puede deberse a que los caracoles “oscuros” probablemente existen con más frecuencia en el lago de Güija, ya que las zonas de alimentación forman parte de las desembocaduras de los ríos Angue y Ostúa, donde existe un continuo flujo de material en suspensión.

Conclusiones

La población de *Rostrhamus sociabilis* en el lago de Güija ha aumentando y ahora se considera un residente permanente en este humedal. Esta condición se debe posiblemente al aumento de las poblaciones de *Pomacea flagellata*, lo que ha permitido el aumento de las poblaciones de *R. sociabilis* y *Aramus guarauna*, evento observado durante casi 10 años en el lago de Güija.

Evaluaciones respecto a la estructura del hábitat y la competencia de estas dos especies por el recurso alimenticio serán necesarias.

R. sociabilis es descrito como una especie nómada, cuya distribución es condicionada por las fluctuaciones

de agua que afectan la disponibilidad de alimento (Sykes 1979). El establecimiento de un programa de monitoreo será necesario para no especular a cerca del aumento o disminución repentina de esta especie en el lago de Güija.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo en la toma de datos proporcionada por A. Cabrera y B. Castaneda, así como a B. Hernández de la ADESCOLAB y M. Estrada de CEPRODE. El estudio fue parcialmente cubierto por recursos del Fondo Iniciativa para las Américas FIAES. G. García, R. Ibarra Portillo, E. y E. Herrera-Díaz, J. Herrera, G. Mariona-Castillo y M. Rodas, brindaron asistencia en la toma de datos. D. Canales Benavides colaboró en la elaboración de la figura 2, N. Corrales-Gómez por la facilitación de literatura. R. Pérez León, N. Corrales-Gómez y R. M. Estrada, proveyeron valiosos comentarios para mejorar el manuscrito.

Bibliografía

- Angehr, G. R. (1999) Rapid long-distance colonization of Lake Gatun, Panama by Snail Kites. *Wilson Bull.* 111: 265–268.
- Beissinger, S. R. (1983) Hunting behavior, prey selection and energetics of Snail Kites in Guyana: consumer choice by a specialist. *Auk* 100: 84–92.
- Beissinger, S. R. (1986) Demography, environmental uncertainty, and the evolution of mate desertation in the Snail Kite. *Ecology* 67: 1445–1459.
- Beissinger, S. R. (1990) Alternative foods of a diet specialist, the Snail Kite. *Auk* 107: 327–333.
- Beissinger, S. R. y N. F. R. Snyder (2002) Water levels affect nest success of the Snail Kite in Florida: AIC and the omission of relevant candidate models. *Condor* 104: 208–215.

- Beissinger, S. R., B. T. Thomas y S. D. Strahl (1988) Vocalizations, food habits, and nesting biology of the Slender-billed Kite with comparisons to the Snail Kite. *Wilson Bull.* 100: 604–616.
- Bennetts, R. E. y V. J. Dreitz (1997) Possible use of wading birds as beaters by Snail Kites, Boat-tailed Grackles, and Limpkins. *Wilson Bull.* 109: 169–173.
- Bennetts, R. E. y W. M. Kitchens (1997) Population Dynamics and Conservation of Snail Kites in Florida: The Importance of Spatial and Temporal Scale. *Colonial Waterbirds* 20: 324–329.
- Bennetts, R. E. y W. M. Kitchens (1999) Within-year survival patterns of Snail Kites in Florida. *J. Field Ornithol.* 70: 268–275
- Bourne, G. R. (1993) Differential snail-size predation by snail kites and limpkins. *Oikos* 68: 217–223.
- Collett, S. F. (1977) Sizes of snails eaten by Snail Kites and Limpkins in a Costa Rican marsh. *Auk* 94: 365–367.
- Corrales-Gómez, N. y A. Genthon (2004) Size and color selection at *Pomacea flagellata* (Ampullaridae) by the Snail Kite (*Rostrhamus sociabilis*, Accipitridae). *Brenesia* 62: 95–96.
- Cushman, M. R. (1955) Feeding Habits of the Everglade Kite (*Rostrhamus sociabilis*). *Auk* 72: 204–205.
- del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal (1994) Handbook of the birds of the world, 2: New World vultures to guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- Dreitz, V. J., W. M. Kitchens y D. L. DeAngelis (2004) Effects of natal departure and water level on survival of juvenile Snail Kites (*Rostrhamus sociabilis*) in Florida. *Auk* 121: 894–903.
- Eisermann, K. y C. Avendaño (2006) Diversidad de aves en Guatemala, con una lista bibliográfica. En: E. Cano (ed.) *Biodiversidad de Guatemala*, Vol. 1. Pags. 525–623. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.
- Estela, F. A. y F. G. Naranjo (2005) Segregación en el tamaño de caracoles depredados por el Gavilán Caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) y el Carrão (*Aramus guaranna*) en el suroccidente de Colombia. *Ornitología Colombiana* 3: 36–41.
- Gallardo, R. J. (2013) 1st Annual Snail Kite Survey Feb. 15-17, 2013, Lake Yojoa, Honduras. *Field Guide to the Birds of Honduras*. 13 p.
- Haverschmidt, F. (1970) Notes on the Snail Kite in Surinam. *Auk* 87: 580–584.
- Herrera, N., R. Rivera., R. Ibarra Portillo y W. Rodríguez (2006) Nuevos registros para la avifauna de El Salvador. *Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología*. Colombia. 16: 1–19. URL: <http://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao>.
- Ibarra Portillo, R. (2010) Anidación de *Rostrhamus sociabilis* en un sitio Ramsar. *Aratinga* 4. Pag. 24
- Petracci, P. F. y D. Lasanta (2002) Efectos positivos de la nidificación del Maca común (*Rollandia rolland*) en una colonia de Caracoleros (*Rostrhamus sociabilis*). *Ornitol. Neotrop.* 13: 113–119.
- Rodgers Jr. J. A. y S. T. Schwikert (2003) Breeding chronology of Snail Kites (*Rostrhamus sociabilis plumbeus*) in Central and South Florida Wetlands. *Southeastern Naturalist* 2: 293–300.
- Snyder, N. F. R. y H. A. Snyder (1970) Feeding territories in the Everglade Kite. *Condor* 72: 492–493.
- Snyder, N. F. R., S. R. Beissinger y R. E. Chandler (1989) Reproduction and demography of the Florida Everglade (Snail) Kite. *Condor* 91: 300–316.
- Snyder, N. F. R., y H. W. Kale, II (1983) Mollusk predation by Snail Kite in Colombia. *Auk* 100: 93–97.
- Stevens, A. J., Z. C. Welch, P. C. Darby y H. F. Percival (2002) Temperature Effects on Florida Applesnail Activity: Implications for Snail Kite Foraging Success and Distribution *Wildlife Society Bull.* 30: 75–81.
- Sykes, Jr., P. W. (1974) Everglade Kite feed on nonsnail prey. *Auk* 91: 818–820.
- Sykes, Jr., P. W. (1979) Status of the Everglade Kite in Florida. *Wilson Bull.* 91: 495–511.
- Sykes, Jr., P. W. (1987) The Feeding Habits of the Snail Kite in Florida, USA. *Colonial Waterbirds* 10: 84–92.
- Tanaka, M. O., A. L.T. Souza y É. S. Módena (2006) Habitat structure effects on size selection of snail kites (*Rostrhamus sociabilis*) and limpkins (*Aramus guaranna*) when feeding on apple snails (*Pomacea padulosa*). *Oecologia* 30: 88–96.



Gampsonyx swainsonii

Es una pequeña ave rapaz que se encuentra en áreas abiertas de Suramérica y el sur de Centroamérica. Registrado en El Salvador y Honduras en 2009, esta especie parece estar ampliando su rango hacia el norte, posiblemente por la deforestación.

Locación: Playa El Icacal, departamento de La Unión, El Salvador. Fue el primer registro de esta especie para el país, del 1 de marzo, 2009.

Fotografía: John Van Dort

BIOMA

La naturaleza en tus manos

Normativa para la publicación de artículos en la revista BIOMA

Naturaleza de los trabajos: Se consideran para su publicación trabajos científicos originales que representen una contribución significativa al conocimiento, comprensión y difusión de los fenómenos relativos a: recursos naturales (suelo, agua, planta, atmósfera, etc) y medio ambiente, técnicas de cultivo y animales, biotecnología, fitoprotección, zootecnia, veterinaria, agroindustria, Zoonosis, inocuidad y otras alternativas de agricultura tropical sostenible, seguridad alimentaria nutricional y cambio climático y otras alternativas de sostenibilidad.

La revista admitirá artículos científicos, revisiones bibliográficas de temas de actualidad, notas cortas, guías, manuales técnicos, fichas técnicas, fotografías de temas vinculados al ítem anterior.

En el caso que el documento original sea amplio, deberá ser publicado un resumen de 6 páginas como máximo. Cuando amerite debe incluir los elementos de apoyo tales como: tablas estadísticas, fotografías, ilustraciones y otros elementos que fortalezcan el trabajo. En el mismo trabajo se podrá colocar un link o vínculo electrónico que permita a los interesados buscar el trabajo completo y hacer uso de acuerdo a las condiciones que el autor principal o el medio de difusión establezcan. No se aceptarán trabajos que no sean acompañados de fotografías e imágenes o documentos incompletos.

Los trabajos deben presentarse en texto llano escritos en el procesador de texto word de Microsoft o un editor de texto compatible o que ofrezca la opción de guardar como RTF. A un espacio, letra arial 10 y con márgenes de 1/4”.

El texto debe enviarse con las indicaciones específicas como en el caso de los nombres científicos que se escriben en cursivas. Establecer títulos, subtítulos, subtemas y otros, si son necesarios.

Elementos de organización del documento científico.

1. El título, debe ser claro y reflejar en un máximo de 16 palabras, el contenido del artículo.
2. Los autores deben establecer su nombre como desea ser identificado o es reconocido en la comunidad académica científico y/o área de trabajo, su nivel académico actual. Estos deben ser igual en todas sus publicaciones, se recomienda usar en los nombres: las iniciales y los apellidos. Ejemplo: Morales-Baños, P.L.

Regulations For the publication of articles in BIOMA Magazine

Nature of work: For its publication, it is considered original research papers that represent a significant contribution to knowledge, understanding and dissemination of related phenomena: natural resources (soil, water, plant, air, etc.) and the environment, cultivation techniques and animal biotechnology, plant protection, zootechnics, veterinary medicine, agribusiness, Zoonoses, safety and other alternative sustainable tropical agriculture, food and nutrition security in addition to climate change and sustainable alternatives.

Scientists will admit magazine articles, literature reviews of current topics of interest, short notes, guides, technical manuals, technical specifications, photographs of subjects related to the previous item.

In the event that the original document is comprehensive, a summary of 6 pages must be published. When warranted, it must include elements of support such as: tables statistics, photographs, illustrations and other elements that strengthen the work. In the same paper, an electronic link can be included in order to allow interested people search complete work and use it according to the conditions that the author or the broadcast medium has established. Papers not accompanied by photographs and images as well as incomplete documents will not be accepted.

Entries should be submitted in plain text written in the word processor Microsoft Word or a text editor that supports or provides the option to save as RTF. Format: 1 line spacing, Arial 10 and 1/4“ margins. The text should be sent with specific instructions just like scientific names are written in italics. Set titles, captions, subtitles and others, if needed.

Organizational elements of the scientific paper.

1. Title must be clear and reflect the content of the article in no more than 16 words.
2. Authors, set academic standards. Name as you wish to be identified or recognized in the academic-scientific community and/or work area. Your presentation should be equal in all publications, we recommend using the names: initials and surname. Example: Morales-Baños, P.L.

3. Filiación/Dirección.

Identificación plena de la institución donde trabaja cada autor o coautores, sus correos electrónicos, país de procedencia del artículo.

4. Resumen, debe ser lo suficientemente informativo para permitir al lector identificar el contenido e interés del trabajo y poder decidir sobre su lectura. Se recomienda no sobrepasar las 200 palabras e irá seguido de un máximo de siete palabras clave para su tratamiento de texto. También puede enviar una versión en inglés.

Si el autor desea que su artículo tenga un formato específico deberá enviar editado el artículo para que pueda ser adaptado tomando su artículo como referencia para su artículo final.

Fotografías en tamaño mínimo de 800 x 600 pixeles o 4" x 6" 300 dpi reales como mínimo, estas deben de ser propiedad del autor o en su defecto contar con la autorización de uso. También puede hacer la referencia de la propiedad de un tercero. Gráficas deben de ser enviadas en Excel. Fotografías y gráficas enviadas por separado en sus formatos originales.

Citas bibliográficas: Al final del trabajo se incluirá la lista de las fuentes bibliográficas consultadas. Para la redacción de referencias bibliográficas se tienen que usar las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Revisión y Edición: Cada original será revisado en su formato y presentación por él o los editores, para someterlos a revisión de ortografía y gramática, quienes harán por escrito los comentarios y sugerencias al autor principal. El editor de BIOMA mantendrá informado al autor principal sobre los cambios, adaptaciones y sugerencias, a fin de que aporte oportunamente las aclaraciones del caso o realicen los ajustes correspondientes.

BIOMA podrá hacer algunas observaciones al contenido de áreas de dominio del grupo editor, pero es responsabilidad del autor principal la veracidad y calidad del contenido expuesto en el artículo enviado a la revista.

BIOMA se reserva el derecho a publicar los documentos enviados así como su devolución.

No se publicará artículos de denuncia directa de ninguna índole, cada lector sacará conclusiones y criterios de acuerdo a los artículos en donde se establecerán hechos basados en investigaciones científicas.

No hay costos por publicación, así como no hay pago por las mismas.

Los artículos publicados en BIOMA serán de difusión pública y su contenido podrá ser citado por los interesados, respetando los procedimientos de citas de las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Fecha límite de recepción de materiales es el 20 de cada mes, solicitando que se envíe el material antes del límite establecido, para efectos de revisión y edición. Los materiales recibidos después de esta fecha se incluirán en publicaciones posteriores.

La publicación y distribución se realizará mensualmente por medios electrónicos, colocando la revista en la página Web www.edicionbioma.wordpress.com, en el Repositorio de la Universidad de El Salvador, distribución directa por medio de correos electrónicos, grupos académicos y de interés en Facebook.

3. Affiliation / Address.

Full identification of the institution where every author or co-authors practice their work and their emails, country procedence of paper.

4. Summary. this summary should be sufficiently informative to enable the reader to identify the contents and interests of work and be able to decide on their reading. It is recommended not to exceed 200 words and will be followed by up to seven keywords for text processing.

5. If the author wishes his or her article has a specific format, he or she will have to send the edited article so it can be adapted to take it as reference.

6. Photographs at a minimum size of 800 x 600 pixels or 4 "x 6" 300 dpi output. These should an author's property or have authorization to use them if not. Reference to the property of a third party can also be made. Charts should be sent in Excel. Photographs and graphics sent separately in their original formats.

7. Citations: At the end of the paper, a list of bibliographical sources consulted must be included. For writing references, IICA and CATIE Technical Standards must be applied, prepared by the Orton Memorial Library in its current edition.

Proofreading and editing: Each original paper will be revised in format and presentation by the publisher or publishers for spelling and grammar checking who will also make written comments and suggestions to the author. Biome editor will keep the lead author updated on the changes, adaptations and suggestions, so that a timely contribution is made regarding clarifications or making appropriate adjustments. Biome will make some comments on the content of the domain areas of the publishing group, but is the responsibility of the author of the accuracy and quality of the content posted on the paper submitted to the magazine.

Biome reserves the right to publish the documents sent and returned.

No articles of direct complaint of any kind will be published. Each reader is to draw conclusions and criteria according to articles in which facts based on scientific research are established.

There are no publication costs or payments.

Published articles in BIOMA will be of public broadcasting and its contents may be cited by stakeholders, respecting the citation process of IICA and CATIE Technical Standards, prepared by the Orton Memorial Library in its current edition.

Deadline for receipt of materials is the 20th of each month. Each paper must be sent by the deadline established for revision and editing. Materials received after this date will be included in subsequent publications.

The publication and distribution is done monthly by electronic means, placing the magazine in PDF format on the website of Repository of the University of El Salvador, direct distribution via email, academics and interest groups on Facebook nationally and internationally.

Envíe su material a:

Send your material by email to:

edicionbioma@gmail.com