

# KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

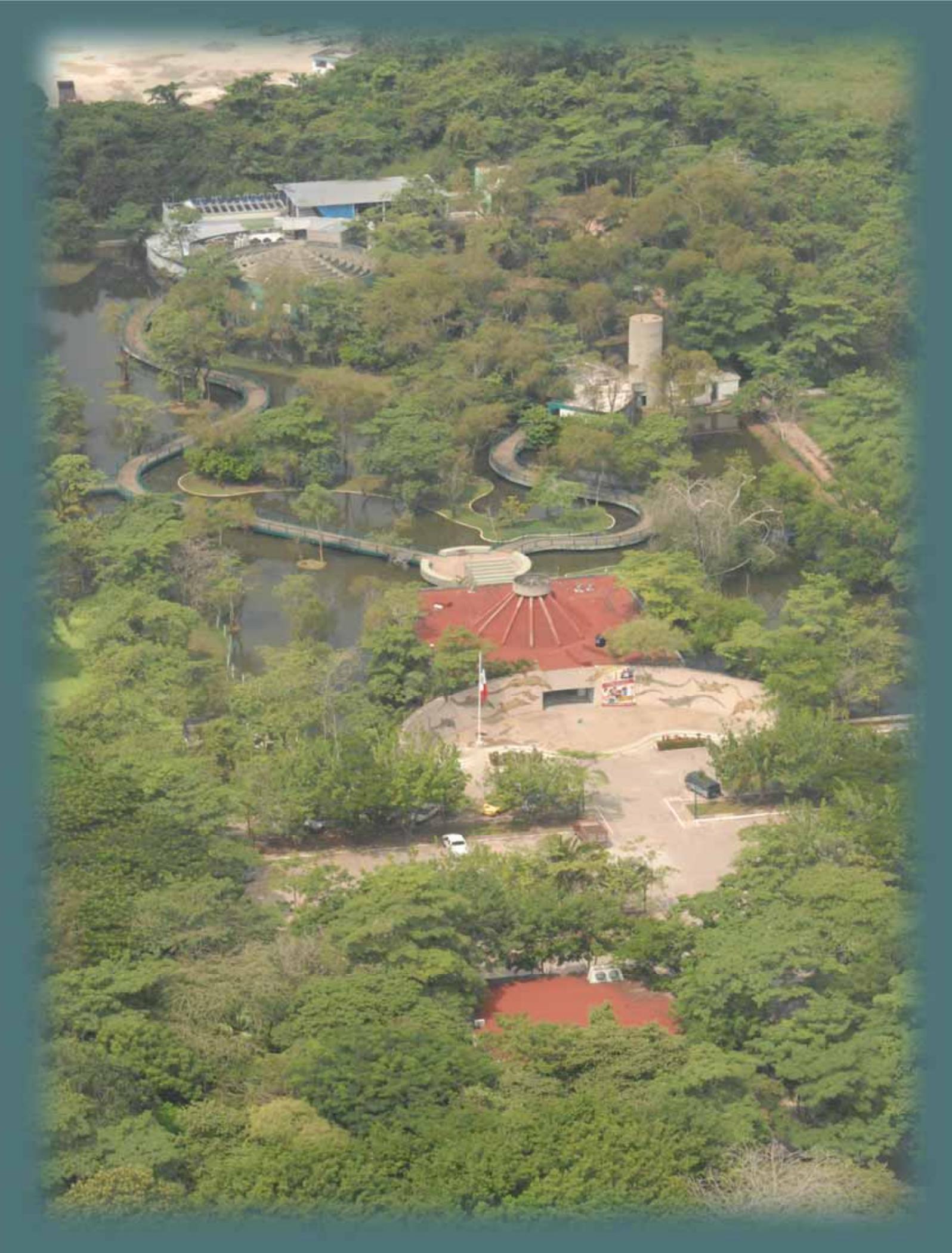
Volumen XX

Número 38

Enero-Junio 2014



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas



#### DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez  
Rector

Dra. Dora María Frías Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M. en A. Rubicel Cruz Romero  
Secretario de Servicios Administrativos

L. C. P. Marina Moreno Tejero  
Secretaria de Finanzas

M.C.A. Rosa Martha Padrón López  
Directora de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dr. Carlos Alfonso Álvarez González  
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBioI-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo, DACBioI-UJAT

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber  
Coordinador de Docencia, DACBioI-UJAT

M.C.A. Otilio Méndez Marín  
Coordinador de Difusión Cultural y Extensión, DACBioI-UJAT

#### COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)  
Editor fundador

Dra. Lilia María Gama Campillo  
Editor en jefe

Dra. Carolina Zequeira Larios  
M. en C. María Elena Macías Valadez Treviño  
Editores asociados

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Coordinador editorial

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez  
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez  
Corrector de pruebas

Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez  
Pas. L.D.G. María Cristina Sarao Manzanero  
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García  
Soporte técnico institucional

L.C.I. Francisco García Ulloa  
Traductor

#### CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman  
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa  
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez  
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

M. en C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara  
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco - México

Dr. Julián Monge Nájera  
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro  
Universidad de Valladolid (UVA) - España

# KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' -vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza»- es una publicación de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto en la siguiente dirección: [www.revistas.ujat.mx](http://www.revistas.ujat.mx); por otro lado se halla citada en:

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):  
[www.dgbiblio.unam.mx](http://www.dgbiblio.unam.mx)

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal):  
[www.latindex.unam.mx/index.html](http://www.latindex.unam.mx/index.html)

#### Nuestra portada:

Investigación y servicios realizados por personal académico de la DACBioI-UJAT.

#### Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

#### Fotografías de:

Miguel A. Magaña Alejandro; Wilfrido M. Contreras Sánchez; Eduardo J. Moguel Ordóñez & Coral J. Pacheco Figueroa.

KUXULKAB', año XX, No. 38, enero-junio 2014; es una publicación semestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Lilia María Gama Campillo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Coordinador editorial de la revista, Fernando Rodríguez Quevedo; Kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 03 de febrero de 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBioI y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

En esta ocasión tenemos el honor y agrado de escribir la editorial en este primer volumen con nuestra nueva imagen en la revista de divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas; el reto ha sido no solo el cambio de imagen, cambios en los procesos para su edición y publicación, el fortalecimiento de la estrategia de divulgación, así como de ajustes con base a las nuevas políticas universitarias. Esto ha sido posible a varias personas que colaboran en nuestra División Académica que con mucho entusiasmo se han sumado a este proceso y a quienes agradecemos su colaboración.

Esta reflexión de necesidad de cambio inherente, se inició hace varios años y hoy se suma a los procesos iniciados en la Universidad durante esta administración, con el objetivo de tener mayor proyección local, regional, nacional e internacional, que nos permita mejorar nuestros indicadores con productos de calidad. El camino iniciado en nuestra revista para buscar estrategias que no solo tengan una nueva imagen sino procesos más eficientes utilizando la tecnología actual, permite asumir estos nuevos retos y es un reflejo de la presencia de la DACBIol en la región. Confiamos que estos cambios brinden un nuevo dinamismo a la divulgación científica en nuestro Estado.

Queremos aprovechar este espacio también para recordar y hacer un homenaje al Dr. Andrés Reséndez Medina, que con visión de futuro sobre la importancia de la comunicación y con mucho aprecio a la DACBIol, impulso la creación de la revista. Sirva este también para recordar actores clave en el desarrollo de la misma como lo son la Mtra. María Leandra Salvadores Baledón, la Dra. María Elena Macías Valadez Treviño, entre muchos más que en algún momento han sido partícipes o que aun lo sigue siendo... ¡muchas gracias y seguimos necesitando de su apoyo!

Esta primera entrega con esta nueva imagen contiene contribuciones de temas variados que esperamos sean de su agrado y detonen muchos comentarios que nos enriquezcan en este nuevo camino. Nos despedimos agradeciendo nuevamente a todos los que han contribuido a esta nueva imagen, a los árbitros y colaboradores, así como de reiterar que Kuxulkab' es una opción para divulgar los temas de actualidad e investigaciones que realizamos tanto en la DACBIol como en nuestra Universidad, al igual que a los investigadores de otras instituciones. Esperamos que nuestros estudiantes encuentren atractiva esta nueva imagen, sigan aprovechando y considerando este espacio para escribir sobre temas de relevancia; enaltecemos que este espacio siempre esta abierto a todos los miembros de la comunidad universitaria.

*Lilia María Gama Campillo*  
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

*Rosa Martha Padrón López*  
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

# Contenido

<b>AVANCES EN LA INDUCCIÓN AL DESOVE Y DESARROLLO EMBRIONARIO EN CAUTIVERIO DE <i>Centropomus poeyi</i></b>	<b>5</b>
Wilfrido Miguel Contreras Sánchez, María de Jesús Contreras García, Alejandro Mcdonal Vera, Ulises Hernández Vidal & Leonardo Cruz Rosado	
<b>CALIDAD DEL AGUA EN LA CAPTACIÓN DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO</b>	<b>11</b>
Araceli Guadalupe Pérez Gómez & Miguel Ángel Jesús Castañeda	
<b>LA MEDICINA TRADICIONAL: UNA ALTERNATIVA SUSTENTABLE PARA LOS TABASQUEÑOS</b>	<b>17</b>
Miguel Alberto Magaña Alejandro	
<b>UN ASESINO A SUELDO: EL IMPACTO DE LAS CARRETERAS EN LA FAUNA SILVESTRE</b>	<b>23</b>
Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Ruth del Carmen Luna Ruíz, Esmeralda Marcelo Guadarrama, Juan de Dios Valdez Leal, Elías José Gordillo Chávez, Joel Saenz Méndez, Ena Edith Mata Zayas, Lilia María Gama Campillo, Luis José Rangel Ruíz, Yelmi Soledad Cruz Hernández & Fanny Sthepanie Zapata Ruíz	
<b>LA COVINSE: UNA PROPUESTA UNIVERSITARIA DE MODELO ORGANIZATIVO PARA LA APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>29</b>
Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Juan de Dios Valdez Leal, Lilia María Gama Campillo, Nelly del Carmen Jiménez Pérez & Rosa Martha Padrón López	
<b>ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, ¿DAÑINOS PARA LA SALUD?</b>	<b>35</b>
María Teresa Gamboa Rodríguez	



## UN ASESINO A SUELDO: EL IMPACTO DE LAS CARRETERAS EN LA FAUNA SILVESTRE

### A HIRE MURDERER: THE IMPACT OF ROADS ON WILDLIFE.

-----  
Coral Jazvel Pacheco Figueroa<sup>1,2,3</sup> ✉, Ruth del Carmen Luna Ruíz<sup>3</sup>, Esmeralda Marcelo Guadarrama<sup>3</sup>, Juan de Dios Valdez Leal<sup>2,3</sup>, Elías José Gordillo Chávez<sup>2,3</sup>, Joel Saenz Méndez<sup>4</sup>, Ena Edith Mata Zayas<sup>2,3</sup>, Lilia María Gama Campillo<sup>2,3</sup>, Luis José Rangel Ruíz<sup>2,3</sup>, Yelmi Soledad Cruz Hernández<sup>3</sup> & Fanny Sthepanie Zapata Ruíz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctora en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales. Miembro del grupo: Impacto de Infraestructuras Humanas en la Vida Silvestre en Latinoamérica, y de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación (SMBC).

<sup>2</sup>Profesores-Investigadores y <sup>3</sup>miembros del grupo de investigación: Impacto Ambiental y Conservación, de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBio); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

Kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039. Villahermosa, Tabasco; México.

✉ pachecoral@gmail.com

<sup>4</sup>Maestro en Ciencias en Manejo y Conservación de Vida Silvestre. Investigador del Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS); Universidad Nacional de Costa Rica (UNA).

#### Como referenciar:

Pacheco Figueroa, C.J.; Luna Ruíz, R.C.; Marcelo Guadarrama, E.; Valdez Leal, J.D.; Gordillo Chávez, E.J.; Saenz Méndez, J.; Mata Zayas, E.E.; Gama Campillo, L.M.; Rangel Ruíz, L.J.; Cruz Hernández, Y.S. & Zapata Ruíz, F.S. (2014). Un asesino a sueldo: el impacto de las carreteras en la fauna silvestre. *Kuxulkab'*, XX(38): 23-28, enero-junio.

Recibido: 03 de noviembre de 2013.

Aceptado: 17 de diciembre de 2013.

#### Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

#### Resumen

El impacto es un término que se aplica a lo negativo y a lo positivo (Conesa Fernández-Vitora, 2010). Siendo las carreteras las que pueden ofrecer ambos impactos, el positivo al permitir el desarrollo de un país, pero negativa al afectar la biodiversidad. Uno de los impactos más evidentes de las carreteras son los "atropellos" y se refiere al hallazgo de animales muertos que se encuentran en los caminos a causa de colisiones por vehículos. Se han encontrado factores donde la distribución de atropellos en las carreteras sigue un patrón agregado. La cuantificación formal de los efectos de la expansión de la red carretera en Tabasco sobre la fauna silvestre es aún incipiente. Las carreteras son necesarias, pero debemos minimizar sus impactos negativos.

**Palabras clave:** Atropellos, Ecología de carreteras, Impacto, Biodiversidad, Fragmentación.

#### Abstract

The impact is a term applied to the negative and the positive (Conesa Fernández-Vitora, 2010). Being the roads those who can offer both impacts, the positive to allow the development of a country, but negative to affect biodiversity. One of the most obvious impacts of roads are the "abuses" and refers to the finding dead animals on roads due to collisions with vehicles. Factors were found the distribution of run downs on the roads remains an aggregate pattern. The formal quantification of the effects of the expansion of the road network in Tabasco on wildlife is still incipient. The roads are necessary, but we must minimize the negative impacts.

**Keywords:** Roadkill, Road Ecology, Impact, Biodiversity, Fragmentation.

Cuando observamos una carretera, quizás pensamos los sitios que nos ha permitido conocer, o la rapidez con la que podemos llegar a nuestro trabajo o con nuestros seres queridos, más no pensamos en los asesinatos que puede cometer. Las carreteras ocasionan impactos positivos a la sociedad, pero también ocasionan impactos negativos. Las carreteras son necesarias para el desarrollo al reforzar la comunicación regional y enlazar las zonas de producción agrícola, ganadera e industrial de la república mexicana (INEGI, 2014), impactando de positivamente la economía del país. Pero este crecimiento carretero presenta también efectos negativos sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas, contribuyendo a la pérdida de especies (Luell *et al.* 2005; Arroyave *et al.* 2006; Coffin, 2007; Gurrutzaga & Lozano, 2010).

Entre los efectos directos de las carreteras al ambiente se observan la división y aislamiento de ecosistemas naturales, alteraciones en los ciclos hidrológicos, cambios microclimáticos, producción de basura y de ruido, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, cambios en la hidrología, cambios en los patrones de conducta de la fauna, la propagación de especies exóticas (Trombulak-Frissell, 2000; Forman, 2000; Bissonette, 2002; Forman *et al.*, 2003; Li *et al.*, 2003; Coffin, 2007). De forma indirecta ocasiona impactos como la transformación de la vegetación natural en sistemas de cultivo o para otras actividades humanas, reducción de hábitat y pérdida de biodiversidad producto de la llegada de asentamientos humanos en los bordes de las carreteras (Arroyave *et al.*, 2006).

Uno de los impactos más evidentes de las carreteras son los <atropellos> ("roadkill") y se refiere al hallazgo de animales muertos que se encuentran en los caminos a causa del choque contra vehículos (Gottdenker *et al.*, 2001). Se han encontrado factores donde la distribución de atropellos en las carreteras sigue un patrón agregado. Los principales factores están agrupados en función de las carreteras, el hábitat, la especie, (Clevenger *et al.*, 2003). El índice de atropellamiento en función de las variables carreteras se asocian al flujo vehicular, la velocidad, la anchura de la vía (Arroyave *et al.*, 2006).

Para el hábitat uno de los principales elementos que determina el nivel de impacto es la ubicación de la carretera en el paisaje (Andrews *et al.*, 2008), el nivel de alteración del medio físico (Forman, 2000) y la cobertura vegetal (Arroyave *et al.*, 2006). En cuanto a las especies depende de factores, como el comportamiento de la fauna hacia la carretera (Rojas, 2010; Forman & Alexander 1998; Gurrutzaga & Lozano, 2010).

El comportamiento de las especies es alterado en formas diversas, ya sea porque la carretera atrae a la fauna, o por que la evita. Para algunas aves y mamíferos, especialmente los que comen animales muertos, las carreteras son fuente de alimento (Peris *et al.*, 2005; Arroyave *et al.*, 2006; Rojas, 2010; Eloy-Seijas *et al.*, 2011), lo que aumenta la probabilidad de que sean atropellados.

Con especies más sensibles, que no toleran la presencia de los humanos, estas evitan acercarse a los caminos, teniendo como consecuencia el aislamiento de poblaciones, ya que la carretera se convierte en una barrera. Por otro lado, específicamente para los anfibios, existen otros puntos clave como su lento movimiento, su incapacidad de sentir el peligro ante los vehículos, y presentar tendencia a inmovilizarse en momentos de peligro, los convierte en un grupo

«Las carreteras, atraen a la fauna o la evitan; esto es un ejemplo de como tal infraestructura altera el comportamiento de diversas especies»





muy frágil ante los efectos de las carreteras. Adicionalmente su ciclo biológico los obliga a moverse entre múltiples hábitats a lo largo de su vida, aumentando su probabilidad de colisión y muerte (Puky, 2005; Eigenbrod *et al.*, 2008). Para los reptiles, la carretera se vuelve una fuente de calor, que los ayuda en su termorregulación, favoreciendo que sean atropelladas, o sacrificadas al mostrarse en este tipo de áreas abiertas.

Se han establecido gran cantidad de medidas para reducir el daño, sobre las cuales se han realizado estudios. Uno de los más presentados son los de «puntos negros». Estos basan en el análisis de datos a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con respecto a los atropellos y los movimientos de los animales, en relación con las carreteras y elementos del paisaje; una vez identificados estos sitios se puede proporcionar la información necesaria para permitir el desarrollo de los modelos predictivos para la evaluación de impactos y para la identificación de las medidas a ser aplicadas (Mercado, 2011). Para ello es necesario contar con la descripción de las colisiones entre animales y vehículos (Ramp & Roger, 2008).

Otra gran parte de los estudios se han enfocado a la búsqueda de relaciones entre la frecuencia de atropellos con factores como hábitos, (Delgado, 2007; Ford & Fahrin, 2007; Puky, 2005; Andrews *et al.*, 2008) tipos de paisaje (Shamanna *et al.*, 2009), tráfico vehicular (Rojas, 2010), el clima entre otros factores (Santos *et al.*, 2007); así como los costos de este tipo de accidentes (Marcel *et al.*, 2013). Lo que buscan estos estudios es proponer medidas de mitigación (Switalski & Nelson, 2011).

La cuantificación formal de los efectos de la expansión de la red carretera en Tabasco sobre la fauna silvestre es aún incipiente (Valdez-Leal *et al.*, 2005;





Pozo-Montuy & Bonilla-Sánchez, 2008; Cruz-Hernández *et al.*, 2012; Pacheco-Figueroa *et al.* 2013; Luna-Ruíz *et al.* 2014). Estos estudios están en su fase descriptiva, analizando la riqueza y diversidad de especies atropelladas, es necesario la evaluación del efecto a nivel de paisaje, y de comportamiento.

Especialmente se requiere el análisis de sitios donde es necesario implementar medidas para reducir la muerte por atropellos, como pasos de fauna, reductores o campañas educación ambiental, entre otras, y posteriormente evaluar su efectividad y el costo-beneficio. Las carreteras son necesarias, pero debemos reducir los daños que ocasionan.



## Referencias

**Andrews, K.M.; Gibbons, J.W. & Jochimsen, D.M.** (2008). Ecological effects of roads on amphibians and reptiles: a literature review. *Herpetological Conservation*, 3: 121-143

**Arroyave, M. del P.; Gómez, C.; Gutiérrez, M.E.; Múnera, D.P.; Zapata, P.A.; Vergara, I.C.; Andrade, L.M. & Ramos, K.C.** (2006). Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. *Revista EIA*, 5: 45-57

**Bissonette, L.** (2002). Scaling roads wildlife: the cinderella principle. *Z. Jagdwiss*, 48(Suppl.): 208-214

**Clevenger, A.P.; Chruszcz, B. & Gunson, K.E.** (2003). Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological conservation*, 109(1): 15-26

**Coffin A., W.** (2007). From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography*, 15: 396-406

**Cruz-Hernández, Y.S.; Pacheco-Figueroa, C.J.; Gordillo-Chávez, E.J.; Valdez-Leal, J.D.; Moguel-Ordoñez, E.; Sáenz, J.; Gama-Campillo, L.** (2012). Caracterización de la fauna silvestre atropellada en un tramo carretero de la reserva de la biosfera Pantanos de Centla. En: Chablé-Falcón, F.; Angulo-Pineda, R.; Pavón-Jiménez, M.E. Gregorio Cano-Molina, G. Méndez-Hernández, W. (Comps.), *Perspectiva científica desde la UJAT*, (tomo 1; pp: 115-119). Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

**Delgado V., C.A.** (2007). Muerte de mamíferos por vehículos en la vía Escobedo, Envigado (Antioquia), Colombia. *Actual Biol.*, 29(87): 229-233

**Eigenbrod, F.; Hecnar, S.J. & Fahrig, L.** (2008). The relative effects of roads traffic and forest cover on anuran populations. *Biological Conservation*, 141: 35-46

**Eloy-Seijas, A.; Araujo-Quintero, A. & Velázquez, N.** (2011). Mortalidad de vertebrados en la carretera Guanare-Guanarito, Estado Portuguesa, Venezuela. *Revista Biología Tropical*, 61(4): 1619-1636

**Ford, A.T. & Fahrig, L.** (2007). Diet and body size of North American mammal road mortalities. *Transportation Research Part D. Transport and Environment*, 12(7): 498-505

**Forman, R.T.T.** (2000). Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation Biology*, 14: 31-35

**Forman, R.T.T. & Alexander, L.E.** (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review in Ecology and Systematic*, 8: 629-644

**Forman, R.T.T.; Sperling, D.; Bissonette, J.A.; Clevenger, A.P.; Cutshall, C.D.; Dale, V.H.; Fahrig, L.; France, R.; Goldman, C.R.; Heanue, K.; Jones, J.A.; Swanson, F.J.; Turrentine, T. & Winter, T.C.** (2003). *Road ecology: science and solutions*. Island Press, Washington DC.

**Gottdenker, N.; Wallace, B.R. & Gómez, H.** (2001). La importancia de los atropellos para la ecología y conservación: "Dinomys branickii" un ejemplo de Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 35: 61-67

**Gurrutxaga, S.V.M. & Lozano, V.P.J.** (2010). Causa de los procesos territoriales de fragmentación de hábitat. *Lurralde*, 33: 147-158

**Li, Y.; Hu, Y.; Li, X. & Xiao, D.** (2003). A review on road ecology. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 14(3): 447-452

**Luell, B.; Bekker, G.J.; Curperus, R.; Dufek, J.; Fry, G.; Hicks, C.; Hlavác, V.; Keller, V.; Rosell, C.; Sangwine, T.; Torslov, N. & Wandall, B.** (2005). Fauna y tráfico: manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones (p. 166). Organismo Autónomo de Parques Nacionales.

**Luna-Ruiz, R.C.** (2014). Densidad de puntos de mortalidad de fauna en carreteras de la zona costera tabasqueña (Tesis de Licenciatura). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Tabasco, México.

**Marcel, P.H.; Delborgo, A.F. & Duffield, W.J.** (2013). Mammal road mortality and cost-benefit analyses of mitigation measures aimed at reducing collisions with capybara ("Hydrochoerus hydrochaeris") In São Paulo State, Brazil. *Oecologia Australis*, 17(1): 129-146

**Mercado, S.A.** (2011). Análisis de la siniestralidad provocada por la irrupción de especies cinegéticas (ciervo, corzo y jabalí) en las carreteras de la provincia de Soria: aplicación de medidas correctoras (Tesis Profesional). Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Valladolid. España.

**Pacheco-Figueroa, C.J.; Luna-Ruiz, R.C.; Gordillo-Chávez, E.J.; Valdez-Leal, J.D.; Marcelo-Guadarrama, E.; Moguel-Ordoñez, E.; Sáenz, J.; Edith-Mata, E.E.; Arriaga-Weiss, S.L.; Rangel-Ruiz, L.J. & Gama-Campillo, L.M.** (2013). Mortalidad de fauna en carreteras de la zona costera tabasqueña. En: Chablé-Falcón, F.; Angulo-Pineda, R.; Pavón-Jiménez, M.E.; Gregorio Cano-Molina, G. & Méndez-Hernández, W. (Comps.), *Perspectiva científica desde la UJAT*, (tomo 2; pp: 205-209). Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

**Peris, S.; Baquedano, R.; Sánchez, A. & Pescador, M.** (2005). Mortalidad del jabalí ("Sus scrofa") en carreteras de la provincia de Salamanca (no de España): ¿influencia de su comportamiento social?. *Galemys*, 17: 13-23

**Pozo-Montuy, G. & Bonilla-Sánchez, Y.M.** (2008). Las carreteras y su impacto sobre la fauna silvestre en una región de la cuenca baja del Río Usumacinta. En: *Memoria del XIX Congreso Nacional de Zoología*, (capítulo 9; pp: 253-265). Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

**Puky, M.** (2005). Amphibian road kills: a global perspective. In: Irwin, C.L.; Garrett, P.; McDermott, K.P. (Eds.), *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*, (pp: 325-338). Raleigh, NC, USA: Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University.

**Ramp, D. & Roger, E.** (2008). *Frequency of animal-vehicle collision in NSW, Australia*, (pp: 119-126). Royal Zoological Society of New South Wales, Mosman, NSW, Australian.

**Rojas, E.** (2010). Atropello de vertebrados en una carretera secundaria en Costa Rica. *Cuadernos de investigación UNED*, 3(1): 81-84

**Santos, X.; Llorente, G.A.; Montori, A.; Carretero, M.A.; Fhanch, M.; Garriga, N. & Richter-Boix, A.** (2007). Evaluating factors affecting amphibian mortality on roads: the case of the common toad "*Bufo bufo*", near a breeding place. *Animal Biodiversity and Conservation*, 30(1): 97-104

**Shamanna, S.K.; Yadav, A. & Vasudeva, G.K.** (2009). Road kills of amphibians in different land use areas from Sharavathi River Basin, Central Western Ghats, Indian. *Indian Jott Communication*, 7(11): 549-552

**Switalski, T.A. & Nelson, R.C.** (2011). Efficacy of road removal for restoring wildlife habitat: black bear in the Northern Rocky Mountains, USA. *Biological Conservation*, 144: 2666-2673

**Trombulak, S.C. & Frissell, C.A.** (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14(1): 18-30

**Valdez-Leal, J.D.; Pacheco-Figueroa, C.J. & Moguel O., E.J.** (2005). Fauna silvestre atropellada en la carretera Villahermosa-Macuspana, Tabasco, México (Presentada en el IX Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, Honduras). *Revista Mesoamericana*, 9(4): 148



«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBiol



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS (CICEA).**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía de Juan Pablo Quiñonez Rodríguez



**KUXULKAB'**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

☎ +52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415

✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com

🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

