

## El cambio climático y los ungulados silvestres

FERNANDO M. CONTRERAS-MORENO Y YUDITH TORRES-VENTURA

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
Km. 0.5, Carretera Villahermosa-Cárdenas, 86150, Villahermosa, Tabasco, México.

[\\*fernandom28@hotmail.com](mailto:fernandom28@hotmail.com)

Existen evidencias irrefutables de la influencia del cambio climático en el planeta, entre otras cosas existen puntos de coincidencia entre los investigadores, en general se acepta que los ambientes húmedos se harán más húmedos y los ambientes secos se harán más secos. Particularmente para los ungulados silvestres esta situación se torna negativa, las condiciones bajo las que se desarrollan actualmente las actividades cinegéticas en México podrían verse afectadas por los efectos del cambio climático.

**Palabras clave:** Cinegético, conservación, fenología, hábitat, inundaciones.

En diversos foros a nivel mundial, el cambio climático es uno de los temas que más se mencionan, mientras que otros mandatarios se preocupan por generar propuestas y acciones para mitigar sus efectos, otros niegan rotundamente que sea una realidad.

La realidad es que se sabe que la acelerada destrucción de hábitats naturales a través de actividades humanas directas, son dos de las mayores amenazas para la biodiversidad terrestre, y en las últimas décadas, se ha reducido el rango de distribución de muchas especies, incluyendo algunas en peligro o amenazadas (Tilman *et al.*, 2017). Se proyecta un cambio ambiental aún más dramático para este siglo, y existen pruebas sustanciales sobre la importancia de las actividades humanas sobre el uso del suelo como una causa de la disminución de las poblaciones y extinción de especies (Ceballos *et al.*, 2017).

Los estudios de cambio climático se cen-

tran en el ciclo hidrológico, debido al posible aumento en la intensidad de inundaciones y sequías. Tanto las observaciones de campo como las simulaciones de modelos sugieren que los cambios globales de precipitación son espacialmente complejos, y hay un desacuerdo entre los modelos climáticos sobre la estructura espacial de los cambios (Chou *et al.*, 2013). Sin embargo, todos los investigadores aceptan que los ambientes húmedos se harán más húmedos y los ambientes secos se harán más secos, pues se ha registrado que, con el aumento de las temperaturas mundiales, al incrementarse el vapor de agua en la atmósfera, resulta en una mayor precipitación sobre las regiones húmedas (ascendentes) y una reducción de la precipitación sobre las regiones secas (descendentes), lo que coincide con las simulaciones de modelos computarizados (Trenberth *et al.*, 2014).

## Temporadas de sequía más extremas

Particularmente las sequías se entienden en términos generales, como: la ausencia prolongada o marcada deficiencia de precipitación, que provoca escasez de agua para alguna actividad o para algún grupo, o un período de tiempo anormalmente seco suficientemente prolongado para que la falta de agua cause un grave desequilibrio hidrológico (Trenberth *et al.*, 2014).

En cuanto a la fauna silvestre esta situación se torna negativa, particularmente para algunos ungulados, en el caso de sitios semiáridos se ha identificado el agua como recurso limitante, a tal grado que gran número de los movimientos que realizan los venados se encuentran influenciados por las precipitaciones.

En algunos sitios de México (e. g. el norte del país) el turismo cinegético (cacería deportiva) funciona como un eje fundamental para la estabilidad económica de las zonas rurales, de tal manera que esta actividad ha pasado de ser una mera tradición a convertirse en toda una empresa productiva capaz de generar recursos económicos, y de forma simultánea, permite preservar la riqueza natural de los ecosistemas. En estos sitios las sequías son recurrentes, y es común que se extiendan durante períodos de 10 o más meses, lo que afecta de manera significativa la calidad y cantidad del forraje natural producido por la biomasa disponible para el ganado y los venados cola blanca en los ranchos cinegéticos. Lo anterior demanda de los ganaderos y titulares de las UMA (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre) cinegéticas de esta región, diversas prácticas de manejo y mejoramiento del hábitat que inclu-

yen entre otras: la construcción de fuentes de agua y bebederos para el ganado y la fauna silvestre (Figura 1A y 1B), la extracción de ganado como medida de ajuste de la carga animal recomendada y la suplementación de alimentos y/o minerales para el ganado y los venados cola blanca (Villareal, 2013).

Es precisamente en sitios como el norte de México donde los modelos de precipitación que se han realizado con escenarios de cambio climático, indican que las sequías serán más severas (Trenberth *et al.*, 2014). Por lo que, desde una perspectiva de manejo, la producción de estos animales de fauna silvestre podría volverse más difícil con el paso de los años en las regiones secas.

Lo anterior lleva a considerar que condiciones climáticas influirán cada vez más en la disponibilidad de los recursos para la fauna silvestre y estos a su vez influirán en aspectos de la dinámica poblacional y distribución regional de la especie, como es el caso de la capacidad de carga (el número de animales saludables que pueden ser mantenidos en el hábitat, en una unidad dada de superficie) (Figura 1A y 1B).

La escasez de agua, implicaría que la capacidad de carga de las UMAs se reduciría seriamente, por consiguiente, el número de cacerías sería menor, lo cual representaría pérdidas económicas a un sistema de producción como son los ranchos cinegéticos.

## ¿Y en el sureste de México?

Los movimientos de las especies de fauna están influenciados por diferentes factores, propios de la especie y el individuo, como la edad, el sexo, el tamaño, el estado

reproductivo; por atributos de la población como son la densidad y abundancia, interacciones sociales; por características del hábitat, como la disponibilidad, calidad y cantidad de recursos, barreras (ríos, montañas); por último la intensidad de las actividades humanas (Nathan *et al.*, 2008). Además, el régimen natural de perturbaciones da lugar a cambios continuos en la estructura del territorio, generando un paisaje heterogéneo, que a la vez influencia en los movimientos de las especies a diferentes escalas, tanto temporal como espacial (Nathan *et al.*, 2008).

Los movimientos de corta distancia suelen estar relacionados con la disponibilidad de alimentos en regiones donde los cambios climáticos estacionales son moderados, por ejemplo, el comportamiento migratorio en cérvidos se define generalmente como un movimiento periódico de una región o clima a otro, o de un área anegada a otra más accesible. Este comportamiento de migración puede estar genéticamente predisposto en base a observaciones, las migraciones son a menudo más largas de lo necesario para evitar el mal tiempo o localizar forrajes nutritivos.

En Calakmul, los movimientos de manadas de pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) durante la estación seca estuvieron limitados a las inmediaciones de las fuentes de agua (aguadas), las cuales son muy escasas, de tal manera que en ocasiones atravesaban largas distancias (Reyna-Hurtado *et al.*, 2010). En los últimos años se ha documentado que las aguadas de buena parte de Campeche (estado mexicano que colinda al sur con Guatemala) han disminuido su capacidad de almacenamiento, mientras que otras se han secado, y se consi-

dera que se debe a los cambios en los regímenes de precipitación ligados al cambio climático (Reyna-Hurtado *et al.*, 2010).

### El exceso también afecta

Sin embargo, en los trópicos las situaciones bajo las que un animal presenta migraciones están ligadas además de la escasez de recursos, también al “exceso”, como es el caso de las inundaciones. Al contrario de la fauna de zonas semidesérticas donde el recurso limitante es el agua, en los trópicos húmedos los venados se enfrentan a situaciones de inundación que los obligan a dejar sus centros de actividad nativos, y en años recientes el cambio climático se ha hecho evidente cambiando los regímenes y la intensidad de las precipitaciones, lo que ha llevado a que los sitios se inunden más y por periodos más prolongados.

En los bosques tropicales se ha documentado que de vez en cuando, algunas manadas de ungulados (incluso poblaciones enteras) desaparecen de las áreas donde se encontraban generalmente, llevando a algunos investigadores a plantearse la hipótesis de que son migratorios, este es el caso de los pecaríes de labios blancos (*T. pecari*), que recorrieron grandes distancias en la Amazonia Peruana en busca de sitios no inundados (Bodmer, 1990).

Recientemente se ha documentado que en la Amazonía los eventos de cambios hidrológicos han causado un impacto sobre las poblaciones de ungulados terrestres de los bosques inundables. De tal manera que, durante los períodos pico de las crecidas intensas, la superficie de las islas no inundables se ha reducido, a tal grado, que ha dado lugar a que la fauna silvestre se vea for-



**Figura 1** **A.** Ante la escasez de agua en la región de Laguna de Términos, los manejadores de fauna silvestre se ven obligados a llevar agua a los diferentes bebederos de sus UMAs **B.** Grupo de tejones (*Nasua narica*), tomando agua. En el Sureste de México a pesar de ser una zona de selva las fuentes de agua puede escasear por lo que es indispensable establecer bebederos para fauna silvestre durante la temporada seca. **C.** El venado cola blanca es la especie más manejada en todo México, y en 2014 las subespecies tropicales fueron incluidas en el libro de récords del Safari Club International, lo que le da valor económico a nivel mundial como trofeos para cacería deportiva. **D.** El autor y un grupo de investigadores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco desarrollan investigaciones con especies cinegéticas en la región de Laguna de Términos, Campeche, México. Para seguir a los venados se les colocan collares de telemetría satelital, con los que se tienen datos precisos de sus movimientos diarios. (Fotografías: **A.** Adrián Chahín Perdomo; **B, C, D.** Fernando Contreras).

zada a ocupar espacios más reducidos con menos recursos de alimentos disponibles, causando una mayor competencia interespecífica e intraespecífica, lo que los lleva al deterioro de la condición corporal y a una mayor mortalidad (Bodmer *et al.*, 2014).

En el sureste de México, particularmente hacia la cuenca Grijalva-Usumacinta los fenómenos de inundación tienen un régimen cíclico que ha permitido a las especies adaptarse, sin embargo el incremento del nivel del mar, así como el cambio en los regíme-

nes de precipitación (dos de los efectos directos del cambio climático en la región) podría provocar efectos en los ungulados silvestres como en el caso de la Amazonía, donde las observaciones de más de 30 años de monitoreo han permitido registrar que las crecientes extremas, han afectado substancialmente poblaciones de mamíferos terrestres, ya que extremos climáticos (ECE) ahora se producen en lapsos de tiempo tan cortos que las especies no tienen tiempo de recuperarse (Bodmer *et al.* 2014).

A lo anterior hay que sumar que, en la región costera del Golfo de México, los diversos modelos con escenarios de cambio climático han predicho el incremento del nivel del mar y la pérdida de gran parte de la costa, por inundación, lo que acarrearía la inundación de grandes áreas naturales y la pérdida de hábitats disponibles para las diversas especies de fauna silvestre.

### Cambio en la fenología de las plantas

Diversos estudios han documentado una correlación entre la fenología de primavera y el aumento de las temperaturas en los últimos años, pero han encontrado efectos diferentes al final de la temporada de crecimiento (Cleland *et al.*, 2007).

El cambio en los regímenes de precipitación y temperaturas puede influir en la temporalidad de las especies, actualmente, experimentos sugieren que la fenología de algunas especies se ve directamente afectada.

Al respecto, la variación temporal en la productividad de parches puede tener efectos similares en el uso del espacio de los ungulados (Van Beest *et al.*, 2011), así que

la alimentación de estas especies, puede variar según la temporada, al igual que la productividad de los parches.

La variación en la fenología de las plantas resulta en la variación de la diversidad y disponibilidad de los frutos y prolonga los períodos naturales de escasez (Keuroghlian y Eaton, 2008). Como resultado de la escasez de frutos, las especies que tienen este tipo de alimentación, deben hacer ajustes en sus dietas, mientras que otros migran a otras áreas en busca de los frutos. Como ejemplo del efecto en la fenología, en Calakmul se observó que los venados complementan su dieta en gran medida con el fruto del zapote (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen) y el ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) (Weber, 2014), la variación temporal del alimento podría verse influenciado por el cambio climático, y en todo caso la disponibilidad temporal de alimento para estos ungulados se verá afectada directamente.

Actualmente los modelos con escenario de cambio climático predicen cambios en el ambiente que repercutirán de forma directa o indirecta en las especies de fauna silvestre, lo que podría tener efectos negativos, y a su vez afectar el modelo económico del turismo cinegético. Por lo que los manejadores de fauna silvestre de México deben generar escenarios de lo que podría sucederle a la fauna con el fin de tener herramientas para mitigar los efectos a las poblaciones locales (Figura 1C y 1D).

### Referencias

- Bodmer R.E. 1990.** Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. *Journal of tropical Ecology* - 6: 191-201.

- Bodmer R.E., Fang T.G., Puertas P.E. y Antúnez M. 2014.** *Cambio climático y fauna silvestre en la Amazonia peruana: Impacto de la sequía e inundaciones intensas en la Reserva Nacional Pacaya Samiria* (No. P01. B66). Iquitos: Fundación Latinoamericana para el Trópico Amazónico-Fundamazonia. Iquitos, Perú. 254 pp.
- Ceballos G., Ehrlich P.R. y Dirzo R. 2017.** Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114: 6089-6096.
- Chou C., Chiang J.C., Lan C.W., Chung C.H., Liao Y.C. y Lee C.J. 2013.** Increase in the range between wet and dry season precipitation. *Nature Geoscience* 6: 263-267
- Cleland E.E., Chuine I., Menzel A., Mooney H.A. y Schwartz M.D. 2007.** Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology & Evolution* 22: 357-365.
- Keuroghlian A. y Eaton D.P. 2008.** Fruit availability and peccary frugivory in an isolated Atlantic forest fragment: effects on peccary ranging behavior and habitat use. *Biotropica* 40: 62-70.
- Nathan R., Getz W.M., Revilla E., Holyoak M., Kadmon R., Saltz D. y Smouse P.E. 2008.** A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105: 19052-19059.
- Reyna-Hurtado R., O’Farril G., Sima D., Andrade M., Padilla A. y Sosa L. 2010.** Las aguadas de Calakmul, reservorios de fauna Silvestre y de la riqueza natural de México. *Biodiversitas* 93: 1-6.
- Tilman D., Clark M., Williams D.R., Kimmel K., Polasky S. y Packer C. 2017.** Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. *Nature* 546: 73-81.
- Trenberth K.E., Dai A., Van Der Schrier G., Jones P.D., Barichivich J., Briffa K.R. y Sheffield J. 2014.** Global warming and changes in drought. *Nature Climate Change* 4: 17-22.
- Van Beest F.M., Rivrud I.M., Loe L.E., Milner J.M. y Mysterud A. 2011.** What determines variation in home range size across spatiotemporal scales in a large browsing herbivore?. *Journal of Animal Ecology* 80: 771-785.
- Villarreal J. 2013.** *Ganadería diversificada: Importancia ecológica, cinegética, y económica de los venados cola blanca mexicanos*. SAGARPA. México. 242 pp.
- Weber M. 2014.** Temazates y venados cola blanca tropicales. In: Valdéz R. y Ortega S.A. Eds. *Ecología y manejo de fauna silvestre en México*, pp 421-452. Colegio de Posgraduados. Texcoco, México.



**Desde el Herbario CICY, 10: 144–150 (05-Julio-2018)**, es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, [www.cicy.mx/Sitios/Desde\\_Herbario/](http://www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/), [webmas@cicy.mx](mailto:webmas@cicy.mx). Editores responsables: Rodrigo Duno de Stefano y Lilia Lorena Can Itza. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 23 de noviembre de 2017. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.