

# ¿Cómo reaccionan los cocodrilos en un evento sísmico? Observaciones en *Crocodylus moreletii*

*How crocodiles react in a seismic event? Observations in Crocodylus moreletii*

HERNÁN MANDUJANO-CAMACHO\*, CECILIA DE LA CRUZ-LÓPEZ, ANDRÉS HUMBERTO ALFARO-FARRERA,  
LIZSANDI ANEL PÉREZ-VÁZQUEZ Y PEDRO ARTURO HERNÁNDEZ-GARCÍA

Universidad Autónoma de Chiapas – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
Carretera Tuxtla-Ejido Emiliano Zapata, Rancho San Francisco km 8.5, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México  
\* Correo electrónico: hcamacho@unach.mx

## RESUMEN

Describimos el comportamiento que observamos en los cocodrilos (*Crocodylus moreletii*) de la UMA “Granja de Lagartos” en Tabasco, México, antes, durante y después del evento sísmico del día 7 de Septiembre de 2017. Discutimos la posibilidad de que los animales, en particular los cocodrilos, son capaces de anunciar eventos sísmicos de manera anticipada.

**Palabras clave:** Crocodylia, comportamiento atípico, interacciones intra-específicas, despliegues sociales

En diferentes culturas del mundo a los animales se les han conferido poseer poderes sobrenaturales y los han posicionado como entes divinos o demoniacos. En parte, esto puede obedecer al asombro que ha causado su capacidad de anticiparse a la manifestación de catástrofes por fenómenos naturales como huracanes, tornados, tsunamis, erupciones volcánicas y otros fenómenos que pueden llegar a causar destrucción masiva (Turcotte, 1991).

Se ha explorado la posibilidad de que algunas especies animales sean capaces de percibir ciertos tipos de estímulos geofísicos y que puedan predecir los terremotos (Buskirk, Frohlich y Latham, 1981). Existen numerosos reportes de que ciertas especies, vertebrados e invertebrados, son capaces de detectar un evento sísmico inminente y lo manifiestan a través de comportamientos atípicos a su patrón diario de actividad (Kirschvink, 2000). Asimismo, se ha documentado que antes de un evento sísmico, la superficie de la tierra sufre cambios sutiles en el agua, el aire y la ionósfera, y que estos cambios son los responsables de los comportamientos atípicos (Grant et al., 2011). Por ejemplo, los sapos comunes, *Bufo bufo*, en L'Aquila, Italia, desaparecieron de su estanque unos días antes del sismo de magnitud 6.3 ocurrido en el 6 de abril de 2009 y regresaron a su sitio hasta después de la serie de réplicas (Grant y Halli-

## ABSTRACT

We describe the observed behavior in crocodiles (*Crocodylus moreletii*) of the UMA “Granja de Lagartos” in Tabasco, Mexico, before, during and after the seismic event of September 7, 2017. We discussed the possibility that animals, particularly crocodiles, can be able to announce an earthquake event in advance.

**Key words:** Crocodylia, atypical behavior, intra-specific interactions, social displays

day, 2010). En el terremoto de Kobe, Japón, el 17 de enero de 1995, los diagramas circadianos realizados en ratones mostraron variaciones notorias un día antes (Sayoko et al., 2003).

Tributsch (1982) en el libro *When the Snakes Awake* (Cuando las serpientes despiertan), con evidencias circunstanciales disponibles en reportes de comportamientos atípicos que presentaron los animales antes de un sismo, plantea que las variaciones de conducta obedecen a las partículas cargadas electrostáticamente en la atmósfera, generadas por la corteza terrestre tectónicamente estresada y que además generan cambios sutiles en el ambiente, como por ejemplo: niebla, luces y sonidos, los cuales son percibidos por los animales. Buskirk, Frohlich y Latham (1981) mencionan que las observaciones entorno a la biología de los animales y sismos, debería orientarse a la comprensión de la percepción de sonidos y vibraciones con frecuencias inferiores a 50 Hz, los efectos de los cambios eléctricos y electrostáticos en el comportamiento animal, las respuestas conductuales a los olores y las capacidades sensoriales de animales de diferentes especies, pero enfáticamente a las de compañía para los humanos, como perros y gatos, que comúnmente son mencionados en los informes de eventos sísmicos.

La presente nota está orientada a describir los comportamientos observados en los ejem-

plares de *C. moreletii* cautivos en un criadero de cocodrilos del estado de Tabasco; antes, durante y después del evento sísmico.

El 7 de Septiembre de 2017, a las 23:49:18 horas ocurrió un sismo en México que tuvo magnitud de 8.2 grados en la escala de Richter y cuyo epicentro fue a 133 km al suroeste del municipio de Pijijiapan, Chiapas (Latitud 14.85, Longitud -94.11), a 58 km de profundidad (SSN, 2017). Afectó a los Estados de Morelos, Puebla, Guerrero, Estado de México, Oaxaca, Tlaxcala, Michoacán, Chiapas y Tabasco. Se percibió en los países de Guatemala, El Salvador, Honduras y Belice. El sismo se percibió en la Unidad de Manejo Ambiental (UMA) “Granja de Lagartos”, propiedad del Gobierno del Estado de Tabasco, orientada a la conservación y el manejo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*). Está ubicada en la Ranchería Buena Vista a una distancia de 397 km en línea recta del epicentro (medición realizada a través de google maps) y en la cual estábamos realizando una estancia de investigación científica.

Las observaciones las sistematizamos con base en una línea de tiempo construida en tres momentos, antes, durante y después del sismo. Antes del sismo, son eventos que ocurrieron 30 minutos previos al sismo, cuando nos percatamos de los despliegues conductuales atípicos de los cocodrilos. Durante el sismo, nos referimos al tiempo transcurrido de casi 4 minutos que duró el sismo (Vargas, 2017) y después del sismo, son 40 minutos de observación después de haber finalizado el evento sísmico.

Antes del sismo, tres ejemplares de tamaños corporales superiores a los 2 m mantuvieron la cabeza elevada, arqueados dorsalmente por sobre la superficie del agua, en una postura similar al engullir alimento y 20 segundos antes del sismo, varios cocodrilos adultos comenzaron a golpear el agua con la cola y algunos con las fauces. Distinguimos los sonidos entre estas dos estructuras anatómicas, ya que a pesar de que ambos golpes los realizan con fuerza, el sonido con las fauces es grave y hueco, probablemente por la estructura anatómica del cráneo, mientras que el sonido generado por el impacto de la cola con el agua asemeja al sonido cuando golpeamos la superficie del

agua con la palma de la mano. Golpear el agua con las fauces y emitir un rugido o golpear el agua con la cola, son comportamientos reportados para *C. moreletii* en interacciones con otros individuos y por despliegues de conducta reproductiva (Senter, 2008), suelen escucharse de manera aislada a cualquier hora del día en una granja de cocodrilos. Sin embargo, la conducta atípica ocurrió cuando varios ejemplares juveniles y adultos en distintos acuaterrios realizaron el mismo despliegue de comportamiento. Si bien los cocodrilos son más activos durante la noche (Álvarez, 1974), no es común escuchar de manera repetida y por diferentes individuos al mismo tiempo los golpes de agua con la cabeza y emitir rugidos.

Cuatro segundos antes de que percibiéramos el movimiento telúrico, escuchamos un sonido que no identificamos inmediatamente, similar a rocas rondando debajo del suelo y súbitamente, todos los cocodrilos de todas las tallas comenzaron a aventarse al agua, mientras otros seguían golpeándola de manera intensa y en repetidas ocasiones. En ese momento percibimos el sismo y algunos ejemplares ingresaron intempestivamente a los estanques.

Durante el sismo, observamos que todos los ejemplares adultos salpicaban agua con la cola y algunos la golpeaban con las fauces, en tanto que los ejemplares superiores a 2 m emitían bramidos guturales graves de manera repetida y golpeaban el agua continuamente. En otro estanque, pudimos observar que las crías se agruparon en el centro y emitían repetidamente graznidos, con un sonido muy parecido a un “mua” agudo.

Después del sismo, la actividad atípica de los cocodrilos, como los golpes al agua con la cabeza y cola, así como los rugidos, desaparecieron paulatinamente en un periodo de 5 minutos y permanecieron así hasta los 40 minutos de observación. Todos los ejemplares de diferentes tallas permanecieron en el agua.

### ¿Pueden los animales predecir sismos?

Algunas especies animales son muy sensibles para percibir vibraciones a través de su piel o cambios en el campo eléctrico tan minúsculos como 10-5 V/m o bien percibir olores de gases

de las pequeñas grietas que se forman por el sismo (Buskirk, Frohlich y Latham, 1981; Qidong et al., 1981; Ikeya et al., 2000). De tal forma, la investigación con las especies animales que habitan en zonas sísmicas, podría ayudar a comprender mejor como se disparan los comportamientos atípicos previos a un sismo. La evidencia retrospectiva, aunque anecdótica, apunta a que existe una respuesta de alerta temprana activada por la vibración previa al sismo. Estas especies animales han desarrollado mecanismos de defensa, como el escape anticipado, pero evolutivamente no hay evidencias de algún mecanismo de exaptación (Kirschvink, 2000).

No existen reportes para el comportamiento de los cocodrilos y su relación con los sismos. Pero, se sabe bien que los cocodrilos son capaces de percibir alteraciones sutiles en su medio, como por ejemplo la fluctuación en los niveles del agua (Montague, 1983), cambios en la temperatura ambiental (Seebacher, 2009), variaciones en la salinidad del agua (Mazzotti et al., 2009; Taplin, 1985) y a cambios en los niveles de contaminación (Ekpubeni y Ekundayo, 2002). De tal forma ¿Sería suficiente esta capacidad de los cocodrilos de percibir cambios sutiles en el ambiente para asegurar que son capaces de desplegar comportamientos atípicos anticipándose a un evento sísmico? Adicionalmente, las especies animales reportadas con comportamientos atípicos, son de hábitos sociales (Karsai, 2011). A los cocodrilos se les reconoce como organismos de hábitos sociales, de tal forma que es posible que los despliegues de comunicación de *C. moreletii* entorno al comportamiento previo, durante y después del sismo del 7 de septiembre de 2017 sean estereotipias que evidencian su capacidad de socialización ante este tipo de fenómenos naturales (Senter, 2008).

Los humanos somos resultado de la evolución, al igual que las especies animales con las cuales cohabitamos este planeta, entonces ¿Por qué no somos capaces de anticiparnos a un evento sísmico como las otras especies animales aparentemente lo pueden hacer? Existen reportes de personas que afirman haber despertado pocos segundos antes de que se produjera un evento sísmico, otras han reportado

haber sentido dolores de cabeza, mareos, zumbidos en el oído y ansiedad antes de un sismo, y otras más, dicen haber escuchado ruidos subterráneos (Gonzales, 1982). A la manifestación de síntomas previos a un evento sísmico se le conoce como “sensibilidad a los terremotos”. Pero estos temas parecen rayar en la ciencia ficción o pseudociencia y por las complicaciones que representa obtener información previa al evento sísmico, los reportes son anecdóticos. Los reportes científicos están más orientados a los efectos psicológicos post terremoto (Jiménez y Cubillos, 2010; Ortiz y Manzo, 2010).

En comparación con los animales, los humanos tenemos una limitada capacidad sensorial para percibir tenues cambios en el ambiente, por lo que resulta difícil anticiparnos a un desastre natural para poder sobrevivir. Para los humanos, los sismos son impredecibles en el tiempo, el espacio y la magnitud (Robert et al., 1997). Ante la incapacidad del ser humano de poder predecir sismos ¿Podría crearse un esquema de predicción de sismos con base en el comportamiento atípico de los animales previo a la manifestación del fenómeno natural? (Schaal, 1988).

## REFERENCIAS

- Buskirk R. E., Frohlich C. y Latham G. V., 1981. Unusual animal behavior before earthquakes: A review of possible sensory mechanisms. *Reviews of geophysics*. 19(2): 247-270. DOI: 10.1029/RG019i002p00247
- Ekpubeni F. A. y Ekundayo E. O. 2002. Effects of Exposure of Crocodiles to Sublethal Concentrations of Petroleum Waste Drilling Fluid in the Niger Delta Basin of Midwestern Nigeria. *Environmental Monitoring and Assessment*. (76)3:291-298
- Gonzales R. C. 1982. Predicción de terremotos. *Protección y seguridad*. 28(3):5-36
- Grant R. A. y Halliday T. 2010. Predicting the unpredictable; evidence of pre-seismic anticipatory behaviour in the common toad. *Journal of Zoology*. 281(4):263-271, DOI: 10.1111/j.1469-7998.2010.00700.x
- Grant R. A., Halliday T., Balderer W. P., Leuenberger F., Newcomer M., Cyr G. y Freund F. T. 2011. Ground Water Chemistry Changes before Major Earthquakes and Possible Effects on Animals. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 8(6):1936-1956. DOI:10.3390/ijerph8061936
- Ikeya M., Yamanaka C., Matsuda T., Sasaoka H., Ochiai H., Huang Q., Ohtani N., Komuranani T., Ohta M., Ohno Y. y Nakagawa T. 2000. Electromagnetic pulses generated by compression of granitic rocks and animal behavior. *Episodes*. 23(4): 262-265
- Jiménez A. E. y Cubillos R. A. 2010. Estrés Percibido y Satisfacción Laboral después del Terremoto Ocurrido el 27 de Febrero de 2010 en la Zona Centro-Sur de Chile. *Ter Psicol*. 28(2): 187-192

- Kirschvink J. L. 2000. Earthquake Prediction by Animals: Evolution and Sensory Perception. *Bulletin of the Seismological Society of America*. 90(2): 312-323. DOI: <https://doi.org/10.1785/0119980114>
- Mazzotti F. J., Best R., Brandt L. A., Cherkiss M. S., Jeffery B. M., Riced K. G. 2009. Alligators and crocodiles as indicators for restoration of Everglades ecosystems. *Ecological Indicators*. 9(6): S137-S149
- Montague J. J. 1983. Influence of water level, hunting pressure and habitat type on crocodile abundance in the fly river drainage, Papua New Guinea. *Biological Conservation*. 26(4): 309-339
- Ortiz Barrera J. y Manzo García C. 2010. Abordajes Frente al Terremoto y Tsunami del 27 de Febrero del 2010: Experiencia de la Sociedad Chilena de Psicología Clínica (SCPC). *Ter Psicol.* (28)2: 209-212
- Qidong, D., Pu, J., Jones, L. M. y Molnar, P. (1981) A Preliminary Analysis of Reported Changes in Ground Water and Anomalous Animal Behavior Before the 4 February 1975 Haicheng Earthquake, in *Earthquake Prediction* (eds D. W. Simpson and P. G. Richards), American Geophysical Union, Washington, D. C.. doi: 10.1029/ME004p0543
- Robert J. Geller R. J., Jackson D. D., Kagan Y. Y. y Mulargia F. 1997. Earthquakes Cannot Be Predicted. *Science*. (275)5306:1616. DOI: 10.1126/science.275.5306.1616
- Sayoko Y., Ikeya M., Yagi T., Nagai K. 2003. Mouse circadian rhythm before the Kobe earthquake in 1995. *Bio Electro Magnetics*. 24(4): 289-291. DOI: 10.1002/bem.10108
- Seebacher F. 2009. Responses to temperature variation: integration of thermoregulation and metabolism in vertebrates. *Journal of Experimental Biology*. 212: 2885-2891; DOI: 10.1242/jeb.024430
- Senter P. 2008. Homology between and Antiquity of Stereotyped Communicatory Behaviors of Crocodylians. *Journal of Herpetology*. 42(2):354-360
- SSN. 2017. Recuperado Octubre 10/2017. <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/>
- Taplin L. E. 1985. Sodium and water budgets of the fasted estuarine crocodile, *Crocodylus porosus*, in sea water. *Journal of Comparative Physiology B*. 155(4): 501-513
- Tributsch, H. 1982. *When the snakes awake: animals and earthquake prediction*. MIT Press, Cambridge, MA. United States.
- Turcotte D. L. 1991. Earthquake prediction. *Annu. Rev. Earth Planet Sci.* 19:263-281
- Vargas A. 2017. Sismo del 7 de septiembre tuvo en Veracruz duración de 3 y medio a 4 minutos: Investigador. Recuperado el 11 de Noviembre de 2017. <http://www.xeu.com.mx/nota.cfm?id=924655>