

# ¡Extinción a la vista!

## Cacerolita de mar en México



CARMEN ROSAS

Juan José Sandoval-Gío, Carmen Olivia Rosas-Correa, Héctor Javier Ortiz-León y Lourdes Guadalupe Marfil-Ceballos

*Resumen: Antes que los dinosaurios, las cacerolitas de mar ya habitaban la Tierra. Aunque estos artrópodos han sobrevivido a cinco extinciones masivas, actualmente podrían desaparecer por factores como el turismo excesivo o el mal manejo de residuos; además, han adquirido un gran valor en la industria biomédica internacional pues su sangre se utiliza para detectar la presencia de bacterias en procesos farmacéuticos, y esto ha provocado su extracción en grandes cantidades. Existen tres especies asiáticas y una americana (conocida también como cangrejo herradura), que en México habita en las costas de la península de Yucatán, donde por fortuna se han emprendido varias iniciativas para la conservación de este sorprendente animal.*

**Palabras clave:** conservación, escenario de riesgo, *Limulus polyphemus*, artrópodos quelicerados, fósil viviente.

**Maayat'aan (maya): iTáan u náats'al ch'ejelil! Me'ex wáaj Cacerolita de mar tí' u noj lu'umil México**

Ma'ili' yanak dinosaurios yóok'olkaabe' kuxa'an le yik'el ja' me'ex wáaj cacerolitas de mar. Kex le yik'elo'ob k'ajóola'ano'ob je'elbix artrópodos ma' kíimo'ob tí' jo'otéen xu'ulul kuxtal yóok'olkaab, bejla'ake' ku béeytal u k'úuchul u xu'ulul u kuxtal tumen séen ya'ab wíiniko'ob ku taalo'ob xímbal way lu'uma', séen yaan turismo wáaj ma'atáan u kanáanta'al tu'ux ku ts'áabal sojol; ba'ax xane', jach k'a'anáano'ob tí' u beeta'al ts'áak, u meyajil industria biomédica tí' jejeláas noj lu'umilo'ob tumen u k'í'ik'ele' ku yáantaj tí'al u xaxta'al wa yaan mejen yik'elo'ob wáaj bacterias tí' u beeta'al ts'áako'ob, lebetik ku séen chuka'alo'ob yéetel ku kíinsa'alo'ob. Yaan óoxp'éel ch'í'ibalil ku taal tí' Asia yéetel jump'éel tí' América (k'ajóola'an xan beey cangrejo herradura), tí' u noj lu'umil Méxicoe' kuxa'an tu jáal ja'il u petenil Yucatán, tu'ux jach ma'alob táan u beeta'al ba'alo'ob uti'al u kanáanta'al ma' u ch'ejel le yik'el ja' jach jak'aj óolil u yila'al.

**Áantaj t'aano'ob:** kanáanil, súutuk sajakil, *Limulus polyphemus*, yik'elo'ob yaan u nat'abo'ob, úuchben kuxa'an fósil.

**Bats'í k'op (tsotsil): iXchaman xa li k'usitik xkiltike! Cacerolita oy ta muk'ta nabetik ta México**

K'alaluk mu'yuk to'ox li muk'ta vo'neal chonbolometik ta banumile, li Cacerolita oy ta muk'ta nabetike kuxulik xa ox ta sba li banumile. Ak'o mi vo'om xa velta yiloy svokolik ti jutuk xa mu xchamike, li jtos chanul taje tey to kuxul, ta ora li'e oy yik'al ta xtub xch'elal ta skoj ti oy epal chopol k'usitik xk'otan ta stojolale, mu'yuk bu lek cha'í epal jvu'laetik xk'otan ta yilele xchi'uk chopol cha'í li k'a'epetike; jech no'ox xtok, li chanul taje lek tsots sk'oplal sventa ta spasel poxiletik, yu'un li xch'ich'ele lek sventa ch'ich t'unel mi oy chopol bik'tal chanuletik ta k'alaluk xich' pasel li poxiletike, ja' yu'un ep no'ox ta xich' sa'elale. Oxtos likemik tal ta yan banamil xchi'uk jtos oy ta kosilaltike (ojtikinbil ek jech k'ucha'al herradura yox), li' ta México kuxajtik ta sti'ilal muk'ta nab yu'un Yucatán, li'e oy xa buch'utik yakal xa ta spasel yabtelik sventa sk'elele xcha'biel li ja'al chonbolom taje.

**Jbel k'opetik tunesbil ta vun:** sk'elele xcha'biel, jsep osil bu yik'al mu'yuk lek ta kuxiel, cacerola yox, vaxakyakan chonbolometik, chonbolometik xko'olaj ta ton yilel.

Uno de los habitantes más antiguos de nuestro planeta es la cacerolita de mar, un artrópodo del grupo de los xifosuros (del griego *xifos*: espada y *oura*: cola). Los registros fósiles de hace 450 millones de años muestran que ya poblaba la Tierra desde mucho antes de que aparecieran los dinosaurios y otras especies hoy extintas. Desde entonces, estas criaturas se han adaptado a distintas condiciones ambientales y transformaciones del entorno, y no han sufrido cambios importantes. Su gran capacidad de adaptación las ha ayudado a sobrevivir nada menos que a cinco extinciones masivas! Y sin embargo, actualmente enfrentan un riesgo real de desaparecer por varios factores, principalmente derivados de la actividad humana.

**Importancia de la cacerolita de mar**

Existen cuatro especies de cacerolita de mar; tres de ellas en países asiáticos: Vietnam, China, Tailandia y Japón, y una más en América. A esta última, *Limulus polyphemus* —de la que hablaremos mayormente en este artículo—, también se le llama cangrejo herradura del Atlántico o cangrejo americano, y habita en dos zonas muy delimitadas: de Florida a Maine, en la costa este de Estados Unidos, y en las costas de la península de Yucatán en México, en donde ya fray Diego de Landa incluía su descripción en *Re-*



CARMEN ROSAS

*lación de las cosas de Yucatán*, alrededor de 1566.

A pesar de algunos de sus nombres comunes en español, en realidad no son cangrejos y por lo tanto no son crustáceos; se trata de organismos “quelicerados” al igual que los arácnidos —que incluyen arañas y escorpiones—, es decir, que el primer par de apéndices o quelíceros funcionan como pinzas o colmillos, y no tienen antenas ni mandíbula como el resto de los artrópodos. Cuentan con un exoesqueleto o caparazón duro, y con diez ojos, algunos de los cuales detectan la luz ultravioleta. Por debajo de su cuerpo se encuentran sus patas y otros apéndices que usan para comer y moverse, y tienen

una cola larga que en realidad es una espina triangular que les ayuda en movimientos verticales, sobre todo cuando salen a desovar.

Habitan en ambientes salobres y marinos no muy profundos en los que cumplen una función importante en la cadena alimenticia, ya que fungen como depredadores y presas de otras especies. La mayor parte de su vida, que puede durar hasta veinte años, las cacerolitas están enterradas en el sedimento, removiendo la materia orgánica y alimentándose de pequeños invertebrados. Y cuando migran a las playas para desovar se exponen a la depredación de mamíferos, como los mapaches, o de reptiles, como los cocodrilos.

En las últimas décadas se han vuelto muy importantes en la investigación biotecnológica porque su sangre o hemolinfa (por cierto, de color azul) contiene el compuesto denominado "lisado de amebocitos de *Limulus*" (LAL), que la hace coagular al ser expuesta a agentes bacterianos, una característica utilizada en la industria biomédica. En los procedimientos de control de calidad, cierta cantidad de cada lote fabricado de los utensilios médicos, medicamentos e incluso vacunas, se expone al LAL para verificar la ausencia de coágulos y garantizar así la confiabilidad de esos productos. Recientemente se han presentado compuestos sintéticos con la misma función, pero el metabolito que se obtiene de la cacerolita de mar aún sigue generando millones de dólares a la industria farmacéutica mundial, y estos animales se extraen en grandes cantidades.

Desafortunadamente, la actividad humana perjudicial para este artrópodo se extiende a varios usos en las localidades donde vive, entre ellos, preparar sus huevecillos como platillo en distintos países asiáticos o convertirlo en cebo para la pesca, como ocurre en Estados Unidos para

atrapar anguilas. Todo esto ha contribuido a la disminución drástica de las poblaciones de las cuatro especies de la cacerolita de mar en el mundo. Afortunadamente en México hay sectores de la academia y del gobierno que han emprendido acciones conjuntas para su conservación.

### Situación en la península de Yucatán

Desde 1994, las autoridades en materia ambiental en México categorizaron a la cacerolita de mar como "en peligro de extinción" (NOM-059-SEMARNAT-2010), lo que hasta la fecha restringe su captura y aprovechamiento. Sin embargo, en entrevistas realizadas en Río Lagartos y San Felipe, dos puertos del oriente de Yucatán, localizados en la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos,<sup>1</sup> se encontró que el 70% de las personas encuestadas considera que su

<sup>1</sup> Los decretos en torno a reservas de la biósfera incluyen esta palabra sin tilde (biósfera); no obstante, dado que en *Ecofronteras* la acentuamos normalmente por convenir en materia de divulgación, también lo hacemos en el nombre oficial para unificar el término. En cuanto a la palabra "ría", esta se refiere a una prolongación del mar que se introduce a tierra por la diferencia de nivel con la cuenca litoral, a diferencia del río, que es una corriente de agua natural que fluye hacia un lago o el mar.

uso para carnada en la temporada de pulpo la coloca en riesgo. Esta práctica se incrementa cuando escasean otras especies de invertebrados que se utilizan para lo mismo: el cangrejo moro *Menippe mercenaria* y el cangrejo araña *Libinia dubia* o, en maya yucateco, *ma'axkil*.

En recorridos por la ría Lagartos y su área de manglares se han podido observar trozos del caparazón de la cacerolita atados en las varas que sobresalen de las pequeñas embarcaciones sin motor de los pulperos. Usarla como cebo es grave, porque además de ser ilegal, se eligen los ejemplares más grandes porque son una mejor carnada, y entonces resulta que las hembras, de mayor tamaño que los machos, son las que más se capturan y esto afecta a la reproducción de la especie. De igual forma, se han encontrado individuos acorralados por la basura que se acumula en el manglar, o atrapados en redes de arrastre.

En otros sitios de la península de Yucatán existen más actividades de riesgo para la cacerolita de mar. El acelerado desarrollo turístico en la costa norte de Quintana Roo y la extensa actividad petrolera en la Sonda de Campeche están causando afectaciones muy preocupantes; cada vez hay más construcciones que modifican la línea costera y disminuyen los sitios de desove para *L. polyphemus*. Un factor adicional son los contaminantes emergentes en la zona costera, un problema muy poco estudiado. Se trata de aquellas sustancias que no habían sido descritas como causantes de contaminación, pero que su uso indiscriminado y cada vez más frecuente está ocasionando efectos dañinos. Estos contaminantes no se monitorean con regularidad y es el caso de algunos medicamentos, los dispersantes del petróleo, distintos plaguicidas de nueva generación, como el glifosato, y productos de cuidado personal, como los bloqueadores solares y los dentífricos.

CARMEN ROSAS



## Investigación y conservación

Ante este panorama, se han establecido mecanismos de acción para saber si tal contaminación pudiera ser una amenaza para *L. polyphemus* en la península de Yucatán. Con la autorización de las instancias pertinentes, en las zonas costeras de Ría Lagartos, Yucatán, y Champotón, Campeche, se han colectado huevecillos para trasladarlos al Tecnológico Nacional de México, Campus Tizimín, en donde se les mantiene en condiciones de laboratorio. Antes y después de la eclosión (nacimiento) se exponen a diversos contaminantes para evaluar su índice de supervivencia y los cambios fisiológicos o morfológicos en embriones y larvas. Por ejemplo, las larvas que fueron expuestas a derivados y dispersantes del petróleo mostraron alteraciones en genes relacionados con la respuesta a contaminantes, lo que ayudará a comprender cómo estos organismos afrontan eventos adversos en el océano, entre ellos, los derrames petroleros.

Otro estudio reciente de nuestro grupo de trabajo encontró glifosato en numerosas cacerolitas muertas de cuatro localidades de la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos. Es la primera vez que en México se registran casos de animales marinos contaminados con el herbicida, por lo que se enciende una alarma ambiental no solo para la cacerolita de mar sino para toda la fauna de esta área natural protegida. El glifosato se usa en muchos países y se ha catalogado como potencialmente can-



CARMEN ROSAS

cerígeno; se ha detectado en aguas subterráneas y superficiales de la península de Yucatán, pues en la última década se le ha utilizado en exceso en la agricultura en la región.

Por otra parte, los estudios para cultivar las larvas de cacerolita de mar en cautiverio están en desarrollo, y esto podría derivar en que se llegue a liberar a los organismos en hábitats críticos. Y al igual que con especies como la tortuga marina, se pueden realizar actividades de educación ambiental para promover la repoblación y la conservación de la especie.

Aún queda mucho por hacer para evitar que nuestra generación tenga el nada hon-

roso primer lugar en amenazas que consigan extinguir a la cacerolita de mar, algo que ni siquiera logró el meteorito que impactó en la península de Yucatán en el Cretácico. Si bien este riesgo crece porque hay grupos de personas con actividades pesquero-comerciales que no observan las leyes y otros que favorecen el uso incontrolado de contaminantes emergentes, en contraparte tenemos a la academia, a diferentes órganos de gobierno y, en especial, a las nuevas generaciones con acciones propositivas que podrían contribuir a que la cacerolita de mar continúe habitando los mares y costas del mundo. 🌍

## Bibliografía

- Gómez-Aguirre, S. y Yáñez-Martínez, A. (1995). Evaluación estacional de las poblaciones de *Limulus polyphemus* L. en el norte de la Península de Yucatán. (1994-1995). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, (46), 49-54.
- Sandoval-Gío, J. J., Zamora-Bustillos, R., Avilés-Ramírez, G. A., Ortiz-León, H. J., y Rosas-Correa, C. O. (2018). First report of a spawning site of *Limulus polyphemus* at Ría Lagartos Biosphere Reserve, Yucatan, Mexico. *Revista Bio Ciencias*, (5), 1-8.
- Smith, D., Brockmann, H. J., Beekey, M., King, T., Millard, M., y Zaldívar-Rae, J. (2017). Conservation status of the American horseshoe crab, (*Limulus polyphemus*): a regional assessment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, (27), 135-175.

Juan José Sandoval-Gío es profesor del Tecnológico Nacional de México, Campus Tizimín | [juan.sandoval@ittizimin.edu.mx](mailto:juan.sandoval@ittizimin.edu.mx) | <https://orcid.org/0000-0001-7218-082X>  
 Lourdes Guadalupe Marfil Ceballos es profesora del Tecnológico Nacional de México, Campus Tizimín | [lourdes.marfil@ittizimin.edu.mx](mailto:lourdes.marfil@ittizimin.edu.mx) | <https://orcid.org/0000-0002-6208-9923>  
 Carmen Olivia Rosas Correa es técnica académica en El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal (México) | [corosas@ecosur.mx](mailto:corosas@ecosur.mx) | <https://orcid.org/0000-0002-3540-0974>  
 Héctor Javier Ortiz León es profesor del Tecnológico Nacional de México, Campus Chetumal (México) | [hector.ol@chetumal.tecnm.mx](mailto:hector.ol@chetumal.tecnm.mx) | <https://orcid.org/0000-0001-9688-5816>