

ESPECIES

REVISTA SOBRE CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD

EDITADA Y PUBLICADA POR



naturalia,a.c.

LOS CABALLITOS DE MAR

¿peces o corceles del océano?

BENJAMÍN BARÓN SEVILLA
DEPARTAMENTO DE ACUICULTURA
CICESE



LOS CABALLITOS DE MAR son peces marinos que, más allá de su apariencia peculiar y su forma de reproducción que involucra el cuidado paterno de los huevos durante la primera etapa de su desarrollo, comparten características biológicas con otras especies de peces teleosteos (con esqueleto osificado) tan comunes como los atunes, peces vela y mojarras. Los rasgos más evidentes de este parentesco son la respiración branquial y las aletas formadas por radios, además de muchas otras características propias de este grupo de vertebrados.

¡CABALLITOS DE MAR A LA VISTA!

Los caballitos no tienen mecanismos de defensa como venenos o espinas para protegerse de los depredadores, pero los evitan ocultándose de manera maravillosa, aprovechando la esbeltez de su cuerpo y su boca tubular, como este de hocico largo confundido entre corales

Actualmente se reconocen 33 especies de caballitos de mar (en castellano), sin embargo, el proceso de clasificación y el hallazgo de nuevas especies es continuo. Si se considera la diversidad del ambiente marino y la diversidad morfológica de este grupo de peces, no es aventurado pensar que este número se pudiera incrementar a medida que nuestro conocimiento de los mares se haga más amplio y los métodos de clasificación mejoren.

Los caballitos de mar o hipocampos pertenecen al género (*Hippocampus*) y se agrupan en la familia Syngnathidae (que significa mandíbulas fusionadas), junto a otros 52 géneros y 215 especies, entre las que se encuentran los peces pipa, caballos pipa y los dragones marinos.

Los caballitos de mar (*seahorse* en inglés) se distribuyen en las regiones tropicales y templadas de todos los océanos y son particularmente importantes en el Indo-Pacífico, donde se ha registrado la mayor diversidad. Australia tiene al menos 10 especies alrededor de sus costas, en los países del sureste de Asia se encuentran mínimo unas siete y Japón tiene otras siete. En contraste, en la costa occidental de América (Pacífico

oriental tropical), incluyendo México, solamente se encuentra una especie, el caballito de mar del Pacífico (*Hippocampus ingens*), que se distribuye desde San Diego, EE. UU. hasta el norte de Chile. En tanto que en la costa oriental de América (Atlántico oriental, incluyendo el Golfo de México, el Caribe y hasta el sur de Brasil), se distribuyen tres especies, caballito de mar punteado o de hocico corto (*Hippocampus erectus*), caballito de mar



LUIS JAVIER SANDOVAL



VALERIA MAS

El caballito de mar del Pacífico (imagen) ocupa el segundo lugar mundial por su tamaño, debido a que llega a medir hasta 31 cm de altura. En cambio las especies del Atlántico son más chicas como el enano, el de hocico largo y el de hocico corto que sólo miden 2.5, 17.5 y 19 cm respectivamente



ALBERTO FRISCIÓN

enano (*Hippocampus zosterae*) y caballito de mar amarillo o de hocico largo (*Hippocampus reidi*).

Los caballitos de mar (*cheval marin* en francés) habitan los ecosistemas marinos más importantes y vulnerables del mundo, por lo que su degradación y destrucción pone en peligro las poblaciones de estos peces. Usualmente se encuentran en aguas de menos de 20 metros de profundidad, pero también se han encontrado en profundidades cercanas a los 150 metros. La mayoría de las especies son totalmente marinas, aunque algunas, como el caballito de mar de Knysna (*Hippocampus capensis*) de Sudáfrica, habitan en los estuarios donde están expuestos a las fluctuaciones



ALFONSO TRUJILLO

de la salinidad. Su hábitat principal es la zona costera; viven entre los mantos de algas o pastos marinos (*Zostera marina*) o en las zonas inundadas de los bosques de mangle, en áreas de fondo suave, donde las esponjas y ascidias son abundantes. En los trópicos viven entre los corales, y algunas especies como el caballito de mar de Bargibant (*Hippocampus bargibanti*) y el caballito de mar pigmeo (*Hippocampus denise*), necesitan un hábitat muy específico, ya que se han encontrado asociadas a tres géneros de abanicos de mar o gorgonias: *Muricella* sp., *Annala reticulata* y *Echinogorgia* sp.



FOTOGRAFÍA TOMADA EN UN ACUARIO: RACHEL HOLDSWORTH

Los caballitos habitan en ambientes donde abundan corales y plantas acuáticas y en algunos casos manglares, además de una diversidad de organismos entre estrellas, pepinos de mar, pulpos, liebres de mar, camarones, jaibas, langostas, cangrejos, peces ballesta y piedra, y rayas. También están rodeados de microcrustáceos y larvas de muchas especies que forman parte de su dieta. Es posible que esta agrupación de caballitos juveniles sea motivada por la abundancia de alimento

OCULTOS DE PRESAS Y DEPREDADORES

Los caballitos tienen muy buena visión y ayudados por su camuflaje, permanecen inmóviles acechando a sus presas. Cuando las tienen al alcance de su boca, con un movimiento rápido las succionan a gran velocidad. Es probable que la longitud de la boca esté relacionada con la potencia de la succión o el tipo de alimento que consumen, ya que sus presas pueden ser de nado rápido o lento

Los caballitos de mar (海马 en chino simplificado) tienen una capacidad natatoria limitada, ya que dependen de su pequeña aleta dorsal, localizada en la zona media de la espalda, para propulsarse, y de sus aletas pectorales ubicadas a los lados de la cabeza, que sirven para maniobrar y estabilizar su postura. A diferencia de lo que ocurre con otros peces que dependen de su aleta caudal, situada en el extremo de la cola, para nadar a gran velocidad, los hipocampos carecen de ésta; en su lugar, tienen una cola modificada con capacidad prensil, que aunque no les sirve para nadar, les permite sujetarse a diferentes sustratos y también retener a su pareja durante el cortejo y apareamiento.

La estructura corporal especializada de los caballitos de mar (*seepferdchen* en alemán) también se refleja en el sistema esquelético, ya que poseen una serie de placas óseas que les sirven como escudo, además de espinas y protuberancias. Esta característica los hace poco atractivos como alimento para otras especies, pero también los hace fascinantes para uno de sus principales depredadores, el hombre, ya que esta estructura anatómica propicia que al secarse mantengan su forma y sean sujetos ideales para la manufactura de artesanías.

Su piel no tiene escamas, su textura es coriácea (parecida al cuero) y es rica en células pigmentarias (cromatóforos) de diferentes colores (eritróforos, color rojo; leucóforos, color blanco; melanóforos, negro/café; xantóforos, amarillo; e iridióforos, que descomponen la luz y reflejan diferentes tonalidades), que en conjunto pueden producir distintos patrones de coloración que imitan a la perfección el sustrato donde se confunden los caballitos. Esta capacidad para cambiar de matiz, también es útil en el cortejo nupcial y el apareamiento, durante el cual la pareja cambia dramáticamente de color a gran velocidad.

Ante la imposibilidad de escapar de sus depredadores, los caballitos de mar (ม้าม้า en tailandés) se han adaptado para imitar los colores e incluso las formas del sustrato en el que viven. Esta sorprendente capacidad



ROBERTO CHÁVEZ ARCE

mimética les permite ocultarse de sus depredadores y de sus presas, por lo que son acechadores y asombrosos cazadores de pequeños organismos planctónicos, como microcrustáceos y larvas, y huevos de invertebrados y peces. Los hipocampos son depredadores que se valen de su aguda vista para detectar a sus presas; cuando descubren una presa, proyectan su cabeza hacia ella al tiempo que la succionan utilizando su boca tubular, de tal forma que la presa es tragada a una velocidad vertiginosa. Como no tienen dientes ni estómago, su digestión es rápida y tienen que consumir grandes cantidades de alimento.

DR. KLAUS M. STIEFEL



Todos los caballitos tienen gran capacidad para mimetizarse, pero el pigmeo (*Hippocampus bargibanti*) de las islas Bohol, Visayas, en Filipinas (al centro de la imagen) ha llevado al extremo esta adaptación, ya que no sólo imita a la perfección la forma y el color del sustrato donde habita, sino que usa para ello unas cuantas especies de corales del género *Muricea* y *Echinogorgia* sp.



AMBAS FOTOGRAFÍAS: VALERIA MAS

MADRE INDIFERENTE Y PADRE GESTANTE

Uno de los aspectos que más fascinan de los caballitos de mar (シマウマ en japonés), es su forma de reproducción en la que las hembras depositan los óvulos en el saco del macho, donde éste los fertiliza y los incuba, proporcionándoles protección, oxígeno y en algunos casos, nutrición adicional a la contenida en el huevo.

Cabe señalar que a diferencia de las hembras vivíparas de otros peces (que paren crías bien desarrolladas), como los de las familias Poecilidae (mollies, guppies y platies de México y Centroamérica), Anablepidae (cuatrojos de los ríos del Istmo de Tehuantepec) y Godeidae, que se encuentran entre los peces vivíparos con el mayor grado de desarrollo materno-fetal y que habitan los ríos de sistema Lerma-Santiago en el Estado de México y Michoacán, en los hipocampos las hembras producen huevos de forma similar a la mayoría de las especies ovíparas, de manera que el macho toma una función similar a la de las hembras de las especies vivíparas, es decir, cuida y nutre los huevos en una bolsa ventral (incubatriz), que está recubierta de un tejido suave y dividida en compartimentos que mantienen a cada huevo separado hasta la eclosión y nacimiento de las crías. Puede encontrarse cierto paralelismo entre el tejido que rodea estos huevos y la placenta de los mamíferos.

El apareamiento en los caballitos es un proceso complejo que involucra la emisión de sonidos, veloces cambios de coloración, rápidas vibraciones del cuerpo y movimientos de la cabeza y una expansión y contracción repetida del saco del macho, para finalizar con una especie de danza, en la que la hembra y el macho se entrelazan y nadan en forma ascendente por la columna de agua. En este proceso, la hembra le transfiere los óvulos al macho. Se ha observado que durante una estación reproductiva, los caballitos son monógamos y las parejas se pueden mantener unidas por periodos largos.

La duración del desarrollo de los huevos en el saco del macho varía de acuerdo con la especie y las condiciones ambientales como la temperatura del agua; por

ejemplo, el caballito de mar del Pacífico tiene una duración aproximada de 15 días y una vez que los caballitos nacen, el macho inicia un nuevo ritual de apareamiento con su pareja, casi de manera inmediata. El tamaño de las camadas puede variar dependiendo de la especie, desde uno o dos en el caballito de mar de Bargibant, hasta registros que se han documentado en cautiverio de más de 1,000, en machos del caballito de mar del Pacífico que han producido hasta 2,500 caballitos en un solo nacimiento.

Es muy probable que la relación entre el padre y los embriones en el saco dependa del número de huevos. Así, en las especies más fecundas, donde el tamaño de los huevos es menor, la contribución paterna es mayor, en cambio en las especies donde los huevos son de mayor tamaño y la fecundidad es menor, la contribución paterna es menor y se restringe a la protección, el aprovisionamiento de oxígeno y control osmótico (regulación de la concentración iónica de los fluidos del saco, que inicialmente se parecen a la concentración de sales de la sangre y cerca del momento del nacimiento, se parecen más a la concentración de sales del agua de mar, en preparación para la vida libre).

El tamaño de los caballitos al momento del nacimiento varía de 8 a 16 mm y no necesariamente está relacionado con la longitud promedio de los padres; por ejemplo, el caballito de mar enano llega a medir 25 mm, pero nace de 8 mm; en contraste, el caballito de mar del Pacífico puede medir hasta 310 mm, pero nace de 7 mm.

En cuanto nacen los caballitos son arrastrados por las corrientes de agua o se fijan con su pequeña cola a los corales, algas u otro sustrato. Desde ese momento son independientes de sus padres, que seguramente ya se preparan para aparearse e incubar una nueva camada. Las crías recién nacidas comienzan a alimentarse inmediatamente y crecen rápidamente, dependiendo de la especie. El caballito de mar enano puede llegar al estado adulto y reproducirse a los tres meses, en contraste con el caballito del Pacífico que lo hace por primera vez entre los seis y los doce meses de edad.

Cuando llega el momento del parto, el macho gestante (izq.), que puede parir hasta 2,500 caballitos, se contorsiona y abre el esfínter de la bolsa incubatriz (der.) para liberar los caballitos, que en este momento tienen una longitud aproximada de 7 mm. Cuando las crías nacen se refugian en corales, rocas o en la vegetación, donde se mimetizan y ocultan. En la imagen se aprecian unos caballitos, que se ven como estructuras alargadas y blanquecinas (fuera de foco), una de ellas entre el punto en que inicia la boca tubular del macho y la región superior a la apertura de su bolsa

EN PELIGRO ENTRE *SOUVENIRS*, MEDICINA CHINA Y ACUARIOS

Los caballitos de mar (*cavalo marinho* en portugués), sumados a los peces pipa y los caballos pipa, están sujetos a una intensa explotación pesquera, que ha puesto en peligro a diferentes especies en el mundo, ya sea porque cada año se destinan en grandes cantidades (20 millones de ejemplares en 1995) al mercado de la medicina tradicional china; porque se utilizan como objetos decorativos o recuerdos ("*souvenirs*"), ya que su morfología asemeja a la de un caballo y los hace atractivos; o bien, porque su morfología, sumada a su peculiar forma de reproducción los hace muy atractivos para los aficionados a la acuariofilia, y que por los altos estándares que requiere su mantenimiento (calidad del agua y alimentación), se traducen en una elevada tasa de mortalidad y remplazo que incrementa su demanda.

Ante la inminente amenaza que suponen las actividades extractivas sobre la viabilidad de las poblaciones naturales de estos carismáticos peces, en 1996 el grupo conservacionista TRAFFIC (*Trade Record Analysis of Flora and Fauna in Commerce*) reveló que estaban bajo amenaza a nivel mundial y a partir del 15 de mayo del 2004, todas las especies de caballitos se encuentran incluidas en el apéndice II de la *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna* (CITES). Este apéndice, incluye especies que no se encuentran necesariamente en extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. A pesar de que en años recientes se han generado los instrumentos jurídicos para protegerlos, tanto a nivel nacional (NOM-059-ECOL-2001) como internacional (CITES, apéndice II), las disposiciones que prohíben la captura, comercialización y tráfico nacional e internacional, han estimulado la pesca clandestina y promovido el desarrollo o consolidación del tráfico ilegal.

La planeación cuidadosa de la pesca y más importante aún, el desarrollo de la acuicultura y el fomento de prácticas de conservación del hábitat y el manejo de las poblaciones silvestres, podrían proveer los medios para garantizar la existencia de poblaciones saludables de caballitos de mar en su medio natural, para que durante mucho tiempo más podamos seguir admirando estos fascinantes peces cuyo rostro equino ha sido motivo de admiración, fantasía y leyenda.



Naturalia, A.C. agradece la participación de los miembros de la Asociación Mexicana de Imagen Subacuática, A.C. (AMISUB)

LECTURAS RECOMENDADAS

- *SEAHORSES, PIPEFISHES AND RELATIVES: A COMPREHENSIVE GUIDE TO SYGNATHIOFORMES*. Kuitert, R.H. 2000. TMC Publishing: Chorleywood, UK. 240 p.
- *AN IDENTIFICATION GUIDE TO THE WORLD'S SPECIES AND THEIR CONSERVATION. PROJECT SEAHORSE*. Lourie, S.A., Vincent, A. and Hall, H.J. 1999. London, UK. 212 p.
- *A GUIDE TO THE IDENTIFICATION OF SEAHORSES. PROJECT SEAHORSE AND TRAFFIC NORTH AMERICA*. Lourie, S.A., Foster, S.J., Cooper, E.W. and Vincent, A.C.J. 2004. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund. 114p.

BENJAMÍN BARÓN SEVILLA. Doctor en Ciencias e investigador del Departamento de Acuicultura del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior (CICESE) de Ensenada, especialista en fisiología y reproducción de peces. Se ha dedicado al estudio de diferentes especies de peces marinos, entre los que se cuentan el caballito de mar del Pacífico, el lenguado de California, la totoaba y recientemente el jurel.
<bbaron@cicese.mx>

SILVIA BARON



Para los amantes del acuarismo, los caballitos de mar espinosos (*Hippocampus histrix*) originarios del océano Índico son muy atractivos.

En cambio las especies de México se utilizan secas, principalmente para la elaboración de artesanías o adornos. Un gran número de caballitos de mar cultivados o provenientes de capturas incidentales durante la pesca, se venden a tiendas de artesanías; aún así, su captura involucra una seria afectación a su hábitat y un riesgo adicional para su conservación.