

EL LENGUAJE DE LOS PECES

Por **Aldemaro Romero** Departamento de Hidrozoología
Museo de Zoología de Barcelona.

Aunque parezca increíble, el lenguaje submarino de los peces viene siendo estudiado desde hace casi un siglo, sin embargo se ha aprendido más bien poco debido a la falta de investigación. Se cree que en un futuro no muy lejano podremos aprender mucho de lo que «dicen» los peces. Con el presente trabajo se intentará dar una idea muy general de la emisión, escucha y significado de dicho lenguaje, así como también la forma de grabar los mismos.

Un poco de historia

Desde las más antiguas civilizaciones, se sabía que muchas especies de peces emitían sonidos fuera del agua; tal era el caso de muchos peces de la familia de los Sciánidos, como los roncadores o curbinas; alguna especie de pez volador, etc. Así fue como los primeros ictiólogos populares que describían la actividad «vocal» de los peces para dar nombres científicos a los mismos. Sin embargo se desconocía la posibilidad de que los peces pudieran emitir sonidos bajo el agua.

En 1823, el teniente de la marina norteamericana John White, fue el primero que hizo notar una increíble actividad sónica submarina por parte de los peces, dando a conocer una extraordinaria emisión de sonidos de peces bajo el casco de su barco. No fue hasta finales del siglo pasado y principios del presente cuando investigadores se dedicaron al estudio de los sonidos emitidos por los peces y no fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial, con la incorporación de la magnetofonía submarina, cuando las investigaciones alcanzaron un importante desarrollo.

Para los peces hay muchas maneras de hablar.

Uno de los primeros científicos que estudiaron la acústica de los peces, fue la doctora Marie

Poland Fish, que en 1954 había logrado clasificar los diferentes sonidos por su origen en dos categorías diferentes.

La primera categoría era la de sonidos de origen biológico. Bajo este término se quiere significar, que tales sonidos son los originados en el cuerpo del pez, de manera voluntaria utilizando órganos bien sea internos o externos, a diferencia de los sonidos puramente «mecánicos», es decir, aquellos debidos a golpes, natación, alimentación y otras actividades por parte de los peces.

Antes que todo hay que llamar la atención sobre el hecho de que hasta el presente no se han descubierto órganos totalmente especializados en la producción del sonido, sin embargo muchas de las partes del cuerpo de los peces han evolucionado para que, entre otras cosas, puedan servir como emisores sónicos. Tal es el caso de dientes, rayos de las aletas, etc.

Es la vejiga natatoria el órgano más utilizado por los peces en la emisión de sus sonidos, ya que dentro de la misma se mantiene un régimen aéreo. Como todos sabemos la vejiga natatoria es una particularidad de los peces óseos la cual ha evolucionado a partir de los pulmones de peces que poseían —al menos en parte— respiración aérea hace varios millo-

EL LENGUAJE DE LOS PECES

nes de años. Esta vejiga natatoria, conocida también como vejiga aérea, se encuentra en la parte superior de la cavidad abdominal entre la columna vertebral y el aparato digestivo. La función primordial de este órgano es la de actuar como elemento hidrostático, modificando el peso específico del pez, para que esté de acuerdo con la profundidad en que nada y el pez pueda mantenerse sin esfuerzo en ella. Pero pasemos a conocer mejor la estructura de la vejiga y la emisión de sonidos en ella.

Dos capas cubren a la vejiga natatoria: son la túnica externa y la interna. Entre ambas se encuentra un conjunto de glándulas vasculares ricas en sangre. Como se puede ver estas vejigas pueden ser utilizadas perfectamente como cajas de resonancia.

La forma en que se produce el sonido es la siguiente; primero los músculos de la vejiga ejercen una presión sobre las paredes de la misma, presión ésta que se comunica al gas encerrado en la vejiga. Entonces los tejidos adyacentes comienzan a vibrar, y como la vejiga sirve de caja de resonancia, el sonido se amplifica. Esto es en pocas palabras —quizá demasiado inexactas— la forma en que los peces emiten sonidos, pero entrar en otros detalles sería extenderse demasiado, lo cual no es nuestra intención.

De lo anterior resultan sonidos cuya frecuencia media oscila entre los 50 y 1400 ciclos por segundo, lo cual es más bien bajo, a veces tan bajo que el propio oído humano no puede escuchar por muy amplificado que estén los sonidos... Esta forma de producción de sonidos es típica de algunas triglas (*Prionotus*), del bacalao (*Gadus*), de peces ballesta (*Balistes carolinensis*), anguilas (*Anguila*), barbos (*Barbus*), etc.

Rascando se pueda hablar

Muchos peces también pueden emitir sonidos rascando algunos de sus órganos. Para ello pueden utilizar los dientes (como el caso del *Balistoides conspicillum*; ver este mismo número), así como también espinas de la faringe.

Los sonidos emitidos de esta manera son como los que se producen al raspar una superficie; no presenta muchas complejidades acústicas. En estos casos se alcanzan frecuencias muy superiores a las antes mencionadas, ya que se han registrado 4.800 ciclos por segundo.

Son varios los peces que emiten este tipo de sonido. Varias especies de la familia de los Balistidos, bagres, etc. Particularmente interesante es el caso del caballito de mar *Hippocampus hudsonius*, el cual emite sonidos utilizando las articulaciones del cráneo y los segmentos del cuerpo, gracias al rígido exoesqueleto (Ver en este mismo número, «El lenguaje de los caballitos de mar»).

Los hay que se lo buscan más complicado

Efectivamente. Hay peces que para la emisión de sonidos utilizan no ya un órgano sino varios a la vez. Tal es el caso de los Carángidos, los cuales combinan los dientes, los órganos faríngeos, la vejiga natatoria y otros elementos para la emisión de sus sonidos. Estos sonidos suelen ser más bien de baja frecuencia y son relativamente similares a los emitidos por el frotamiento de elementos faríngeos antes descritos.

Sonidos mecánicos

Parece ser que muchos peces utilizan también sonidos que se pueden producir en su natación, choques y alimentación. Tal parece ser el caso de los peces ángel, sin embargo sobre este campo poco se ha trabajado y menos se sabe, ya que muchos dudan que estos sonidos tengan alguna significación, siendo producidos de una forma más bien accidental.

Cómo escuchan los peces.

Para poder decir que los peces se comunicaban entre sí por medios acústicos, no sólo era necesario demostrar el que emitían sonidos sino que también eran capaces de escucharlos. Para tal efecto se instalaron acuarios equipados con un sistema para la producción y captación de sonidos. De estos experimentos, llevados a cabo por investigadores del Museo Americano de Historia Natural, se dedujo que la mayor parte de los peces reaccionan de manera distinta a diferentes tipos de sonidos producidos artificialmente. También se observó que la amplitud de frecuencias que eran ca-

EL LENGUAJE DE LOS PECES

peces de captar son bastante grandes, por lo que se comprobó que un pez puede valerse muy bien de muchos de los sonidos que escucha en su ambiente para interpretar lo que pasa a su alrededor.

Concretamente en el caso de algunos peces de agua dulce del orden de los Cypriniformes, se pudo comprobar que la vejiga natatoria puede dilatarse extendiéndose hasta la región del oído interno de estos peces, utilizando un par de hileras de pequeños elementos llamados osículos que relacionan la vejiga natatoria con el oído. Habría que hacer notar que los peces sólo tienen oído interno, y éste cumple funciones más de equilibrio que de receptor acústico. Se puede decir que este último papel lo desempeña una especie de piedrecilla llamada otolito, y que se encuentra sobre las zonas sensitivas a las cuales es transmitido el estímulo que más tarde llegará a los centros nerviosos.

Otro aparato receptor de sonido que poseen los peces es la llamada línea lateral, la cual se extiende exteriormente desde la región cefálica a la caudal a cada lado del cuerpo. Según se sabe esta línea lateral es muy importante para la localización de presas, evasión de obstáculos y recepción de los sonidos emitidos por los congéneres para la formación de los cardúmenes. Esta línea está constituida por

numerosos orificios dérmicos que ponen en contacto el exterior con elementos sensitivos del pez.

Cómo «escuchar» a los peces.

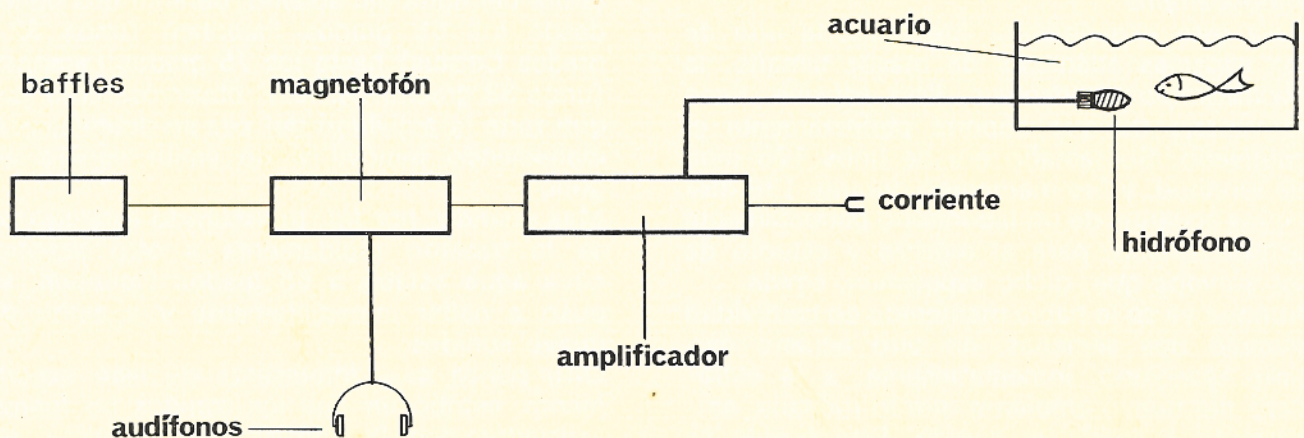
En el diagrama adjunto se presenta un sencillo sistema para la captación y grabación de los sonidos emitidos por los peces. Aparte del hidrófono, el resto son materiales muy asequibles aunque el hidrófono se puede suplir pegando un micrófono a las paredes del recipiente del acuario, aunque este sistema reste calidad y cantidad de los sonidos que puedan ser recogidos.

Se nos antoja aquí que el aficionado puede contribuir al conocimiento acústico de los peces por muy buenas razones: la primera es la de que hoy por hoy, muy pocas personas trabajan en el mundo en este campo y la segunda es de que en muchas ramas de la biología han sido precisamente los aficionados quienes han contribuido de una manera realmente importante en el desarrollo de los conocimientos.

Punto final.

La significación biológica de los sonidos emitidos por los peces es muy compleja y tan variada como el mismo número de peces que han sido estudiados a este respecto. En este mismo número de VIDA ACUÁTICA se publican dos artículos que pueden servir de ejemplo para ilustrar la importancia que los sonidos tienen para estos animales.

Aldemaro Romero



Esquema de los elementos del sistema para la audición y registro de los sonidos emitidos por los peces.

EL LENGUAJE DE LOS CABALLITOS DE MAR (Gen~Hippocampus)

por Antonio Roig S.

El estudio de los sonidos emitidos por los peces no es, como «a priori» puede parecer, un tema nuevo dentro del campo de la Biología Marina, puesto que desde hace muchos años se llevan a cabo interesantes investigaciones sobre este asunto.

Ya en el siglo pasado se sabía que los peces, emitían unos peculiares sonidos. Así, C.C. Abbott publicó en 1877, un interesante trabajo sobre el lenguaje de los peces, y cuyo título era: «Traces of a voice in fishes». No obstante es en pleno siglo XX, cuando se ha penetrado enormemente en este campo, lográndose una serie de trabajos de gran valor científico.

Pero el motivo de este artículo, no es hablar del lenguaje de los peces en general, sino, del lenguaje de uno de los peces más interesantes y curiosos que puedan existir; se trata del *Hippocampus*, vulgarmente conocido como caballito de mar.

Los sonidos emitidos por el *Hippocampus*, también han sido estudiados con gran interés. Así, por ejemplo, Marie P. Fish, publicó en el Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection, del Peabody Museum of Natural History, de la Yale University (U.S.A.), un artículo, o más bien un trabajo, sobre el carácter y el significado de la producción de sonidos en el *Hippocampus*.

Para este experimento, fue utilizada una de las especies atlánticas de mayor tamaño, la *Hippocampus hudsonius*. Esta especie, tiene la ventaja de que soporta perfectamente el cautiverio. Su tamaño era de unos 128 mm. de longitud, y fue mantenido durante 138 días en los acuarios de un laboratorio perfectamente acondicionado, para el registro y estudio de los sonidos que, dicho espécimen, emitía.

Aunque ya se le había mantenido en cautividad durante dos semanas, en otro acuario distinto reaccionó, inmediatamente, a la extrañeza del nuevo ambiente que lo rodeaba, empezando a emitir un sonido. Este sonido se asemejaba a un vigoroso chasquido y se re-

pitió durante todo el primer día, a intervalos que oscilaban entre los treinta y los cuarenta y cinco minutos.

Una nota curiosa y de gran interés en cuanto a comportamiento se refiere, es que antes de emitir cada sonido, el *Hippocampus* cruzaba el acuario, de un extremo a otro, una o más veces, manteniendo su característica posición erecta, propulsándose él mismo, por medio de unas rapidísimas oscilaciones de las aletas pectorales, y usando la aleta dorsal a manera de timón, al mismo tiempo que enroscaba y estiraba, continuamente su cola prensil.

Cuando el caballito de mar, nada a toda velocidad, las aletas pueden oscilar de treinta a treinta y cinco veces por minuto, aunque en otras ocasiones no se alcanza este promedio. El espécimen del experimento en cuestión, después de la «carrera» a lo largo del acuario, empezó a calmarse y a acomodarse entre las ramas de la vegetación, mientras iba moviendo lentamente las aletas y los opérculos, a la par que volvía a emitir ténues sonidos. Después permaneció casi totalmente quieto durante algunos minutos; sólo giraba lenta y constantemente la cabeza a un lado y a otro.

Más tarde, cuando se le transfirió a una agua más fría, empezó a emitir unos breves sonidos agudos. Después de esto, se elevó la temperatura del agua del acuario, durante dos horas, desde los 65 grados Fahrenheit (unos 32,5 grados Celsius) hasta los 75 grados Fahrenheit (unos 38 grados Celsius); observóse entonces que toda la actividad del pez se detenía, permaneciendo inmóvil y sin emitir sonido alguno.

Mas cuando, por fin, transcurrido este tiempo se le trasladó rápidamente a otro acuario, cuya agua estaba a 65 grados Fahrenheit, se puso a nadar inmediatamente y a emitir de nuevo sonidos.

Otro punto muy interesante de este experimento, estribó en que los sonidos no fueron asociados con la comida. Sin embargo, en otro experimento anterior a éste, mientras ca-