

# PiranhaMania

revista digital

## Pirañas

EL ECOSISTEMA AMAZONIA  
OSMOREGULACION  
EN PECES

### Investigacion:

La audición de los peces  
Tienes memoria de pez

### Contenido extra:

Documental de Ivan Mikolji  
Los peces caribe de Venezuela  
Antonio Machado-Allison

### COLABORACIONES ESPECIALES:

- Antonio Machado-Allison
- Frank Magallanes
- Rodney Rountree



0

075678 164125

Acuario

Recuperación de una piraña

Multimedia:

ENTREVISTA A RODNEY ROUNTREE

COMIC

BUSCA LAS 7 DIFERENCIAS

# INDICE

Este índice es interactivo, al igual que el del libro de [www.mundopiranha.com](http://www.mundopiranha.com), si pulsáis encima de cada título, os enviará a dicho epígrafe.

<a href="#">Revista Pirañamanía - Volumen 5</a> .....	Pág. 3
<a href="#">Guía rápida de nuestra web</a> .....	Pág. 4

## Pirañas

<a href="#">·El ecosistema Amazonia</a> .....	Pág.3-6
<a href="#">·Osmoregulación en peces teleósteos hiperosmóticos</a> .....	Pág.6-13

## Acuario

<a href="#">·Recuperación de una piraña</a> .....	Pág.14-19
---	-----------

## Investigación

<a href="#">·La audición de los peces</a> .....	Pág.20-22
<a href="#">·Tienes memoria de pez</a> .....	Pág.22-23

## Colaboraciones especiales

<a href="#">·Antonio Machado-Allison:Los llanos, sus peces, dinámica ecológica y conservación (I)</a> . .	Pág.20-22
<a href="#">·Directrices para un acuario de especies mixtas-Frank Magallanes</a> .....	Pág.22-23
<a href="#">·Acústica pasiva y sonidos de peces de la Amazonía – Rodney Rountree</a> .....	Pág.20-22

## Multimedia

<a href="#">·Entrevista a Rodney Tountree</a> .....	Pág.24-27
<a href="#">·Las 7 diferencias</a> .....	Pág.28
<a href="#">·Comic pirañesco</a> .....	Pág.29

## Contenido Extra

<a href="#">·Documental sobre los peces de Venezuela – Ivan Mikoljii</a> .....	Pág.20-22
<a href="#">· Los peces caribes de Venezuela –Antonio Machado-Allison</a> .....	Pág.22-23

<a href="#">Agradecimientos</a> .....	Pág. 30
---------------------------------------	---------

Sean todos bienvenidos a esta parte de <http://www.MundoPiranha.com>, antes de empezar con la e-revista en sí vamos a dar una pequeña y rápida explicación sobre esta iniciativa que ha tomado el equipo interno, y sobre qué tratará.

Con la revista Pirañamania pretendemos aportar en documentos estéticos información básica, entrevistas, investigaciones y un largo etcétera para una mayor didáctica en la web y a su vez daros la oportunidad de participar, ya que publicaremos artículos escritos íntegramente por nuestros usuarios. Cada entrega constará de varios temas bien diferenciados por epígrafes, con información muy diversa. Sin más rodeos, seguid leyendo y sumergeros en las fabulosas líneas de esta revista digital totalmente gratuita.



## Guía rápida de nuestra Web

Muy buenas a todos, sean bienvenidos a este quinto volumen de la revista digital de pirañas por excelencia 'Piranhamania', antes de nada nos gustaría agradeceros que la leáis, ya que resulta gratificante y nos anima a continuar publicando nuevos ejemplares. Como todos sabéis, esta es la revista que ofrece de forma gratuita la Web <http://www.MundoPiranha.com>, una web con más de 5 años de experiencia on-line. Para los que hayáis llegado hasta aquí a través de un enlace externo, o mediante google, youtube, facebook o cualquier red sin conocer nuestra web, nos gustaría mostrar el "fondo de armario" que poseemos a día de hoy.

<http://www.MundoPiranha.com> es quizás la mayor fuente de información gratuita en español para amantes de las pirañas. Si nunca has navegado por nuestra Web, podrías perderte, así que vamos a intentar orientaros a todos con una guía muy simple a través de nuestro océano de información cibernética.

·Tenemos un libro gratuito, de 130 páginas tamaño Din A4 (tamaño folio) que explica todo lo básico y no tan básico que se necesita saber para cuidar correctamente a pirañas en cautiverio, podéis verlo y descargarlo de aquí: [Libro de MundoPiranha](#)

·Un Atlas ilustrado, donde podéis ver todas las especies de pirañas que hay identificadas, acompañadas de una ficha técnica con sus necesidades, cuidados y demás información, además de enfermedades, medicamentos, microorganismos e información variada e interesante a la que podéis acceder por este enlace: [Atlas de MundoPiranha](#)

·Poseemos un foro de discusión, nuestro foro, está plagado de información interesantísima. Para visitar el foro entrad aquí: [Foro de discusión](#) para registrarse de forma gratuita click aquí: [Registrarse en nuestro foro](#)

Aquí dejamos una recopilación ordenada de los temas más importantes del nombrado foro y que clicando en cada uno de los apartados abrirá una página que lo desarrolla: [Temas importantes de nuestro foro](#)

·Por otro lado, tenemos un facebook oficial donde vamos aportando las mejores imágenes, y las noticias de ultima hora, si queréis enteraros de todo lo referente a esta web rápidamente deberíais seguirla: [Facebook de MundoPiranha](#)

·Además de esta revista digital, también gratuita y que vamos intentando publicar cada 3 meses aunque suele tardar un poco más porque nos falta tiempo para cumplir los plazos. Tenemos lanzados 4 volúmenes más aparte de este:

[Revista PIRANHAMANIA 1](#)

[Revista PIRANHAMANIA 2](#)

[Revista PIRANHAMANIA 3](#)

[Revista PIRANHAMANIA 4](#)

Esperamos que toda la información que ofrecemos os ofrezca la ayuda que necesitáis, sin más, poneos cómodos y empezad a navegar por las aguas de esta revista, os prometemos que no os defraudará.

### •El ecosistema Amazonia

Este artículo trata de acercarnos a todos un poquito más al lugar de donde provienen nuestras queridas mascotas. Todos sabemos, o deberíamos saber que las pirañas son peces amazónicos, es decir, que habitan en el ecosistema Amazonia. La Amazonia, es una vasta región de la parte central y septentrional de América del Sur que comprende la selva tropical de la cuenca del Amazonas. La adyacente región de las Guayanas también posee selvas tropicales, por lo que muchas veces se le considera parte de la Amazonia, esta selva amazónica es el bosque tropical más extenso del mundo. Se considera que su extensión llega a los 6 millones de km<sup>2</sup> repartidos entre nueve países, de los cuales Brasil y el Perú poseen la mayor extensión, seguidos por Colombia, Bolivia, Ecuador, Guyana, Venezuela, Surinam y la Guayana Francesa. La Amazonia se destaca por ser una de las eco-regiones con mayor biodiversidad en el mundo.

### Ecosistema:

Este ecosistema comprende la selva amazónica, que recibe este nombre dado que se desarrolla en los alrededores y en el mismo río Amazonas y de su cuenca fluvial. El clima cálido favorecen el desarrollo de una vegetación tupida y exuberante, siempre verde. Esto hace que los ingresos y salidas de CO<sub>2</sub> y de O<sub>2</sub> están balanceados, y por eso se le conoce también como "el pulmón del mundo". En ella existen miles de plantas aun sin identificar, numerosos insectos, aves, mamíferos y peces, dando lugar a la mayor biodiversidad del planeta.

### Flora y vegetación:

Un 20% de las especies mundiales de plantas se halla en el bosque amazónico. Aunque está apareciendo, culpa del hombre, cierta deforestación que preocupa a los ecologistas, este no es punto a tratar aquí.

Ecosistema acuático amazónico, foto Ivan Mikolji



## Fauna:

·Entre los mamíferos, el Amazonas posee enorme cantidad de especies como por ejemplo, el jaguar, el puma, el tapir y los ciervos. En sus aguas viven dos especies de delfines, destacando el delfín rosado.

·Se encuentran Reptiles como gran cantidad de especies de tortugas acuáticas y terrestres, caimanes, cocodrilos, y multitud de serpientes.

·No hay otro ecosistema en el mundo con tanta cantidad de especies de aves; entre estas destacan los guacamayos, tucanes, las grandes águilas como el águila harpía, e infinidad de otras especies, en general de coloridos plumajes. Un 20% de las especies mundiales de aves se halla en el bosque amazónico.

·Para los aficionados al acuarismo, se trata de la fuente que provee la mayor cantidad de especies piscícolas que hoy en día pueblan los comercios y acuarios del planeta. Entre todos ellos el animal del que nosotros, los pirañeros, estamos enamorados, las pirañas. En su ecosistema la piraña cumple un papel muy importante como "basureras" del río, limpiándolo de animales enfermos (impidiendo con ello la propagación de epidemias), moribundos o muertos. Además en su etapa juvenil son unas grandes devoradoras de larvas de mosquito, lo que hace que la población de mosquitos quede más equilibrada con las contables ventajas que ello conlleva para los lugareños.

Por otro lado también son una gran fuente de alimento, pues dicen que su carne es sabrosa, y se usan mucho en cocina, sobretodo asadas.

En cuanto al aprovechamiento de las partes de su cuerpo, los dientes de piraña son usados como puntas de flecha y sus mandíbulas como navajas de afeitar o tijeras.

## · **Osmorregulación en peces teleósteos hiperosmóticos**

En este artículo vamos a tratar de explicar la osmorregulación, un proceso que realizan todos los peces teleósteos, y vamos a centrarnos en los peces hiperosmóticos o de agua dulce, que son los que más nos interesan a los pirañeros.

La osmorregulación es la forma activa de regular la presión osmótica del medio interno del cuerpo para mantener la homeostasis de los líquidos del cuerpo; esto evita que el medio interno llegue a estados demasiado diluidos o concentrados. Tanto el volumen del organismo como la concentración de solutos deben mantenerse en unos estrechos límites. El problema surge cuando el medio ambiente posee condiciones diferentes a las del medio interno del pez. Estas diferencias en las concentraciones iónicas tienden a disiparse hasta alcanzar el estado estacionario. Determinados animales (los animales osmorreguladores) tienden a mantener un medio interno estable independiente de las características del medio externo. De este modo, se entiende como osmorregulación los mecanismos que poseen los seres vivos para mantener una osmolaridad interna estable con relación al medio ambiente que le rodea.

**Los animales se pueden dividir según su clasificación osmótica:**

1 - Según la osmolaridad respecto al medio:

- **Animales isosmóticos:** Animales cuyos fluidos corporales tienen la misma presión osmótica que el medio. (La mayoría de los invertebrados marinos)
- **Animales hiposmóticos:** Animales cuyos fluidos corporales tienen una presión osmótica menor que el medio. (Peces marinos)
- **Animales hiperosmóticos:** Animales cuyos fluidos corporales tienen una presión osmótica mayor que el medio. (Peces de agua dulce)

2 - Según su capacidad reguladora:

- **Animales osmoconformadores:** Animales isosmóticos en los que al cambiar la concentración del medio cambia también la de los fluidos corporales conforme a la del medio.
- **Animales osmorreguladores:** Mantienen o regulan su presión osmótica a pesar de los cambios ambientales (pueden ser iso, hipo o hiperosmóticos).

3 - Según su tolerancia:

- **Animales eurihalinos:** Animales que pueden soportar o tolerar una amplia variación en la salinidad del medio que habitan (osmoconformadores u osmorreguladores).
- **Animales estenohalinos:** Animales que toleran variaciones muy limitadas de salinidad en el medio

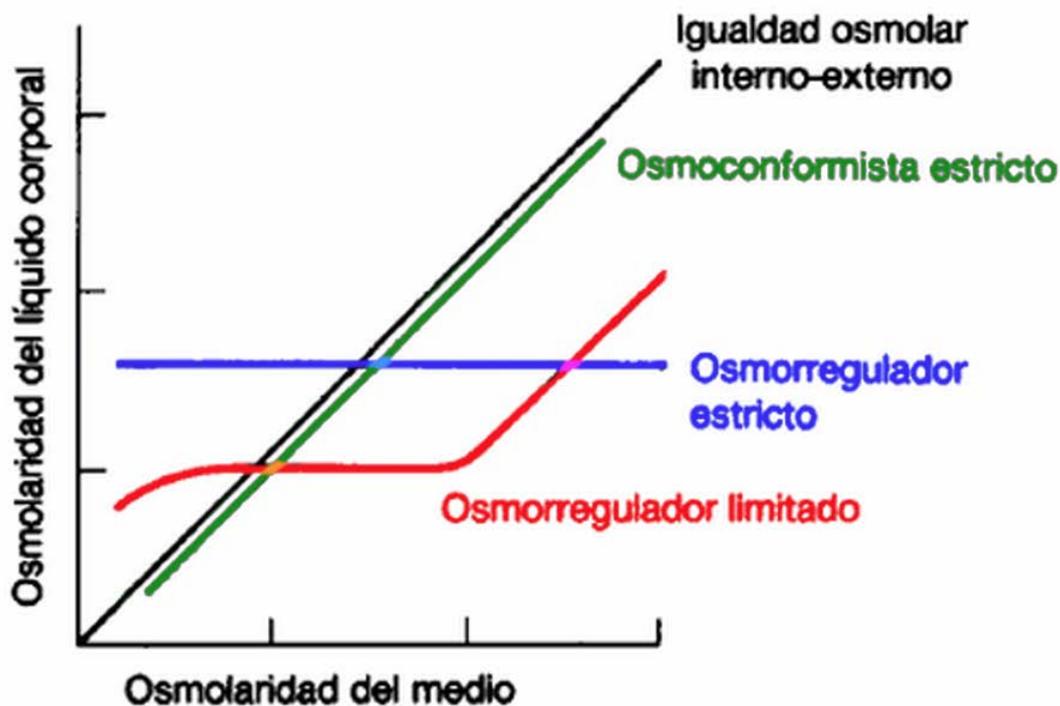


Gráfico adaptado por <http://www.MundoPiranha.com> de la relación entre la osmolaridad de los líquidos corporales y la del medio en tres clases de animales acuáticos: osmoconformista estricto, osmorregulador estricto y osmorregulador limitado (tomado de Eckert et al., 1990).

Aparte de los que acabamos de estudiar, existen otra clase de animales: los diádromos. Estos son animales acuáticos que por diferentes motivos migran de aguas con mas concentración en sal a menos y viceversa, es decir, del mar al río y al contrario. Se pueden dividir según varias estrategias:

- Diádromos:** Este es el término general que se usa para nombrar a los peces que migran desde el mar hacia el río.
- Anádromos:** Peces que pasan la mayor parte de su vida en el mar y migran al río para la reproducción. Un ejemplo claro de este tipo es el salmón o esturión.
- Catádromos:** Es a la inversa que el anterior, son peces que pasan la mayor parte de su vida en el río, pero que migran al mar para la reproducción. Un ejemplo de estos serían las anguilas.
- Anfidromos:** Peces que migran de mar a río o de río a mar durante algunas etapas de su vida (aunque no relacionadas con la reproducción). Ejemplos: ayu - *Plecoglossus allivelis*-, algunas especies de clupeidos).

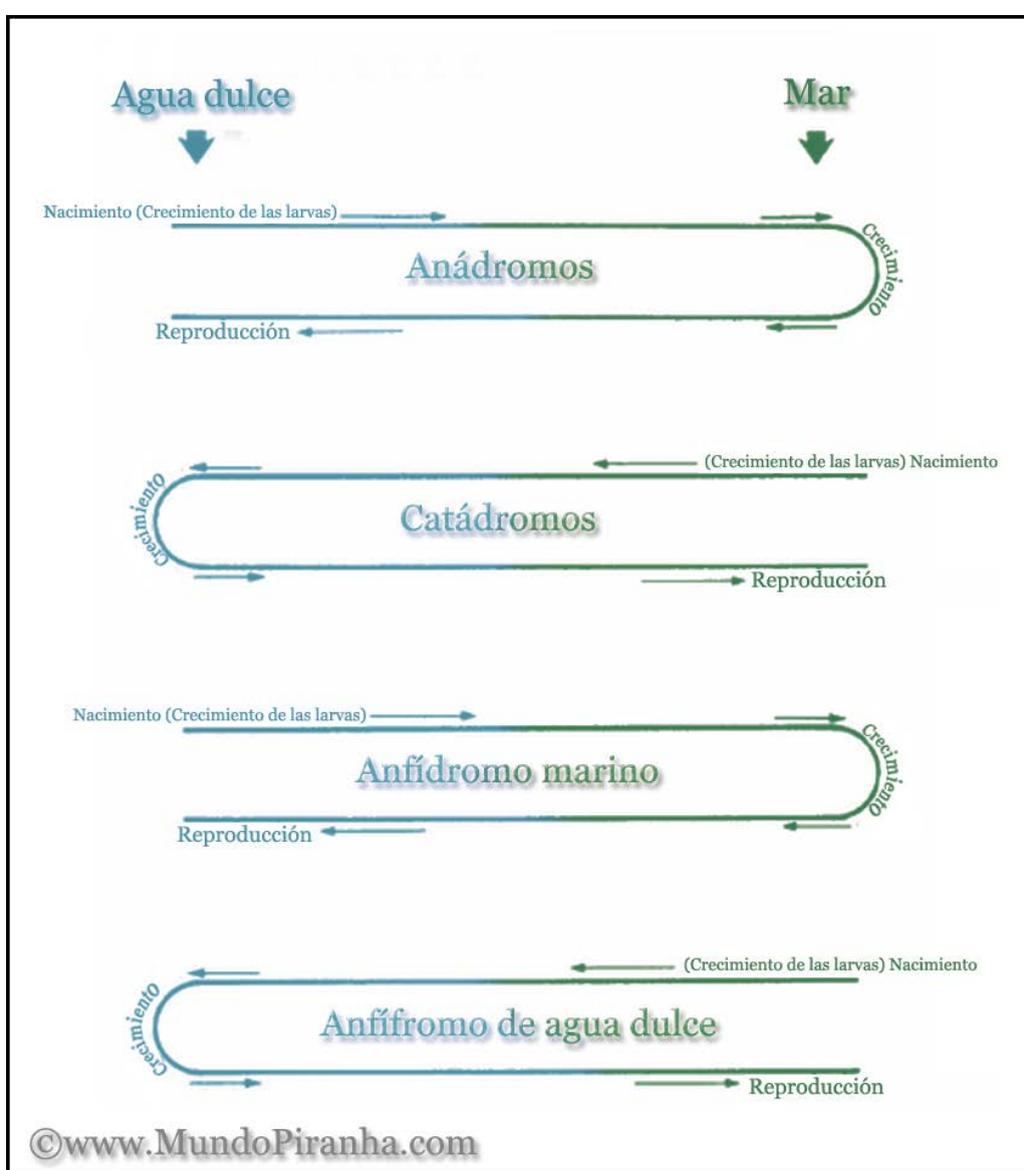


Gráfico adaptado de <http://www.MundoPiranha.com> que representa los tipos de migraciones que presentan los peces entre ambientes de diferente salinidad

## Osmorregulación en agua dulce

Centrémonos ahora en la osmorregulación que realizan nuestras pirañas para comprenderlas mejor, la de agua dulce.

Los fluidos de los animales de agua dulce (invertebrados, peces, anfibios, reptiles y mamíferos) son hiperosmóticos con respecto al ambiente. Los problemas por intercambios osmóticos obligatorios son:

- 1 - hinchamiento por entrada de agua y
- 2 - pérdidas de sal en el ambiente.

La prevención consistirá en:

- 1 - Producción de una orina diluida para la eliminación del exceso de agua.
- 2 - Incorporación de sal contra gradiente. La pérdida de sales (cloruro sódico, potásico, cálcico y magnésico), han de reponerse con la ingestión de comida y el transporte activo de sal desde el medio externo diluido a través de la piel(anfibios) y branquias (peces). Además existirá una recuperación de sales desde la orina.
- 3 - Baja permeabilidad del tegumento. Como norma general los animales de agua dulce (excepto reptiles, aves y mamíferos) no beben agua, reduciendo así la necesidad de su eliminación.

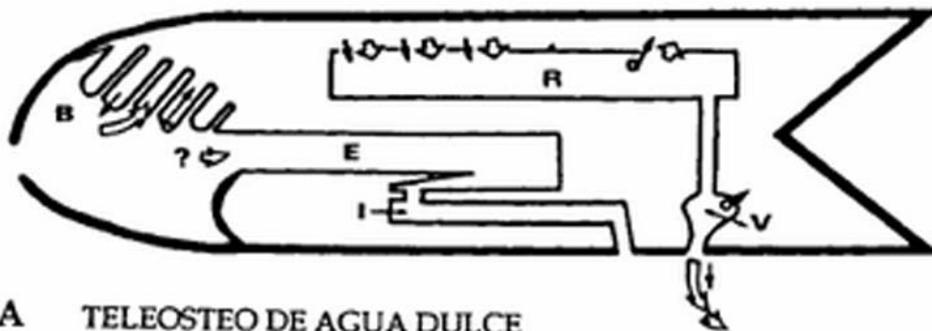
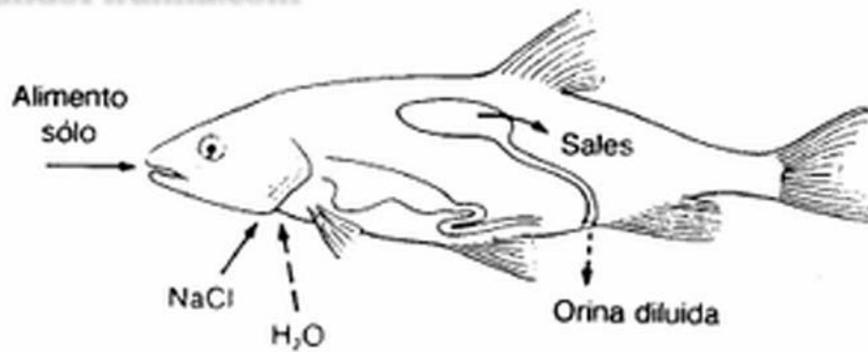
### Regulación hiperosmótica de teleósteos de agua dulce

La estrategia hiperosmótica es característica de todos los peces dulceacuícolas, independientemente de sus afinidades filogenéticas. Los peces de agua dulce poseen una concentración osmótica y unos niveles de iones en sus fluidos corporales muy superiores a las del medio. Este hecho origina dos problemas básicos:

- 1 - Una ganancia de agua y
- 2 - Una pérdida de iones por difusión.

Esta situación puede considerarse obligatoria para todos los animales de agua dulce pues los enzimas requieren iones para desarrollar su actividad catalítica, y las células excitables (neuronas y células musculares) necesitan gradientes iónicos entre los fluidos intra y extracelular para generar y propagar señales eléctricas. La ganancia osmótica de agua y la pérdida de iones por difusión tiene lugar principalmente a través del epitelio branquial. Los mecanismos osmorreguladores están encaminados hacia la eliminación del agua acumulada y la reposición de los electrolitos perdidos:

- a) La excreción del agua se produce a través del riñón, que actúa como una bomba de agua.
- b) Las sales perdidas por la orina y por difusión branquial son repuestas por dos vías principales:
  - 1 - El alimento. Por eso en este apartado me gustaría remarcar el por qué no solo no es dañino alimentar a nuestras pirañas con trozos de peces de mar, sino que suele resultarles beneficioso para equilibrar sus niveles osmóticos ya que al vivir en agua dulce, tienen déficit de salinidad por lo que tienen que sacarla de donde sea para equilibrarse.
  - 2 - La captación activa de iones monovalentes y divalentes en las superficies osmorreguladoras.



B: branquias y epitelio opercular; E: esófago; I: intestino; R: riñón; V: vejiga urinaria.  
Adaptado de Kirsch et al. (1983) y Ecker et al. (1990) por Mancera.

*Procesos osmorreguladores en teleósteos de agua dulce. ⇒ Difusión de iones; ⇒ Transporte activo de iones; ⇒ Difusión de agua;*

## ACUARIO

### •Recuperación de una piraña en el acuario

La gran mayoría de los pirañeros sabemos que las pirañas tienen un capacidad para regenerarse frente a heridas realmente asombrosa, y lo vemos día a día, como recuperan los pequeños mordiscos que se dan en las aletas o los rasguños en la musculación. Pero como hacen frente a una herida que mutila parte de tejido muscular? Con qué velocidad consiguen regenerarse en el acuario? qué debemos hacer para optimizar esa recuperación?

Bien, vamos a centrarnos a un caso real de una *Pygocentrus cariba* en edad juvenil que fue atacada por una *P.nattereri* semi adulta, dejándole una herida que mutiló la mitad de su cola caudal.

Esta es la herida en el día que se la hicieron:

Día uno





Cuando ves esto te asustas, y empiezas a pensar si se recuperará o no, como tratarla, cómo actuar.. Hablando con el profesor Antonio Machado-Allison y Frank Magallanes entre otros, recabé unas pautas para una herida de este calibre:

- Separar al ejemplar herido, ya sea con un separado o en un acuario hospital
- Hacer un cambio de agua, o lo que se requiera para mantener una especialmente buena calidad de agua
- Medicar la herida para asegurar una buena cicatrización, (Melafix en este caso, con el tratamiento recomendado por el fabricante)

A partir de aquí tan solo nos queda esperar y ver la evolución. La piraña se mostró más tímida y asustadiza que de costumbre en los primeros días, y acusaba una ligera falta de apetito. Al segundo día ya picoteaba el alimento que le ofrecía, buena señal.

#### **Cuarto día**

En la siguiente imagen, que pertenece al día 4º tras el accidente, podemos observar que la recuperación de la herida es casi imperceptible aun, el sistema de defensa del pez se ha centrado en cerrar la herida evitando así posibles ataques infecciosos o fúngicos.



Una vez cerrada la herida, las fuerzas de la piraña se usarán para que comience a regenerar lo perdido. Es un proceso relativamente lento al principio, pero que en pocos días toma un ritmo muy bueno.

**Sexto día**

Así es como estaba esta piraña en el día número 6



### Décimo día

Entre el sexto y el décimo día no hay mejoría notable a penas



### Día 19

Como el proceso a partir del sexto día, que recordemos que es cuando empezó la regeneración, era muy lento, vayamos un poco más adelante y saltamos hasta el día 19 después de hacerse la herida, y ya podemos ver como la aleta empieza a coger forma



## Día 22

En el día número 22 el ritmo de regeneración vuelve a acelerarse y podemos ver una aleta que se acerca poco a poco a su tamaño real



## Un mes después:

La aleta fue cogiendo tamaño hasta que en un mes estaba casi perfecta



Ahora, que ya habrán pasado dos meses o más, la imperfección debida al bocado que sufrió es casi imperceptible y se ha recuperado en un 99%, siendo una piraña completamente funcional y estética pese al ataque tan grave que sufrió, una regeneración verdaderamente asombrosa.

## Investigación

### •La audición de los peces

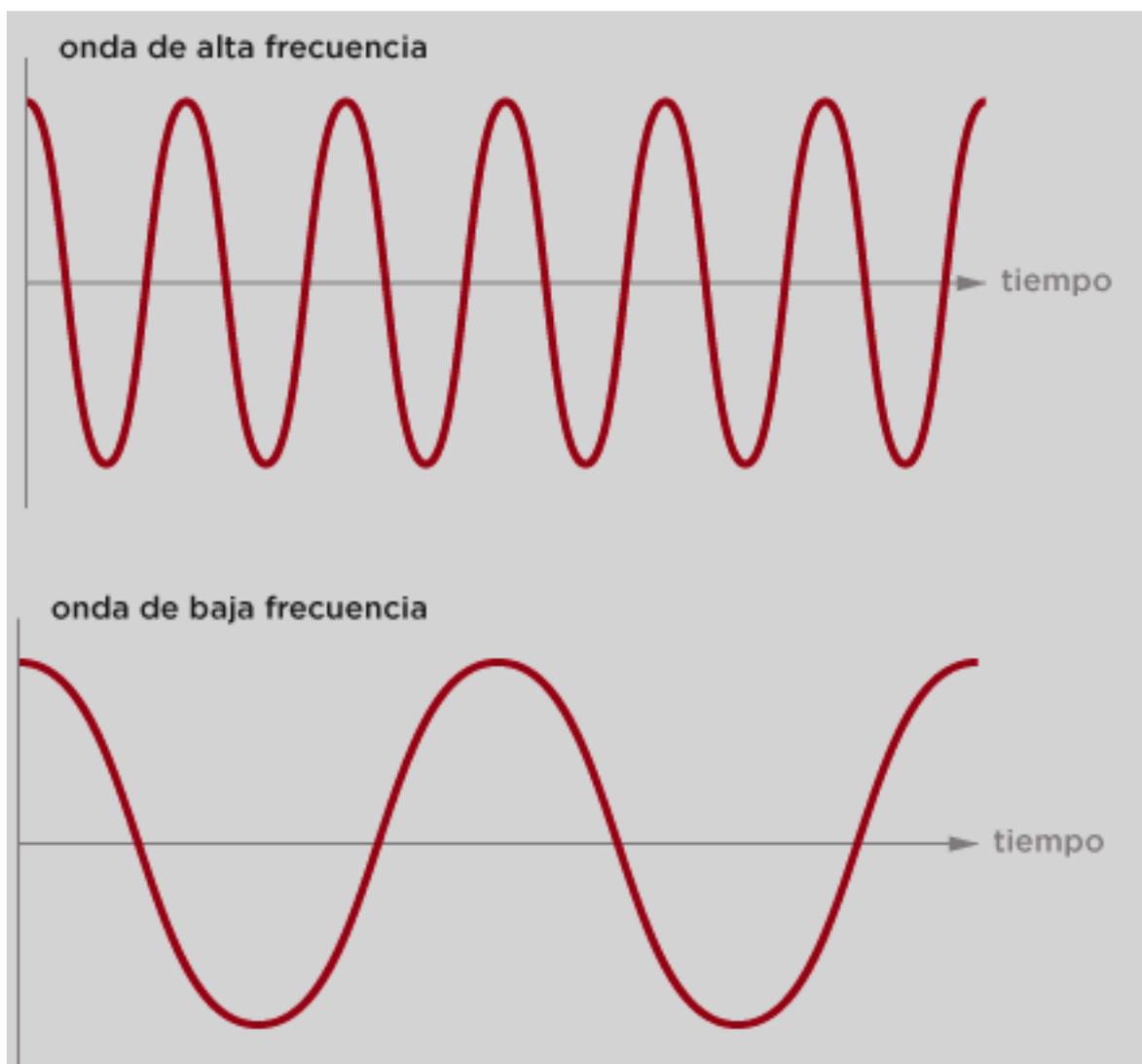
Si sois seguidores de nuestra revista sobre peces y mas concretamente enfocada al mundo pirañesco "Piranhamania", sabréis que en [el primer volumen](#) publicamos un artículo que trataba de la comunicación de las pirañas, y vimos que gracias a un estudio sabemos que realizan hasta 3 tipos de sonidos diferentes. Esto, necesariamente desemboca en otro punto interesante a tratar: ¿Las pirañas escuchan?, evidentemente, si se comunican es porque hay un emisor y un receptor, y en este sentido, al ser la comunicación sonora, el receptor posee habilidad audible para interpretar el mensaje.

El sonido, en física, es cualquier fenómeno que involucre la propagación en forma de ondas elásticas (sean audibles o no), generalmente a través de un fluido que esté generando el movimiento vibratorio de un cuerpo. La propagación del sonido involucra transporte de energía sin transporte de materia, en forma de ondas mecánicas que se propagan a través de la materia sólida, líquida o gaseosa. Según a través de cual de los estados de la materia nombrados (gas, líquido o solido) se propagará a una velocidad o a otra, siendo mas veloz en el estado de la materia que más juntas tenga sus partículas, es decir, en un solido se propaga más rápido que en un líquido, y en un líquido más rápido que en un gas. Esto nos dice, que en el rio, o en nuestro acuario, el sonido se propaga más rápido que en el aire por lo que un sonido producido a 100 metros (por ejemplo) le llegará antes a un pez por medio del agua que a nosotros.

Y es que, la velocidad del sonido en el aire (a una temperatura de 20º) es de 343 m/s mientras que en el agua (a 22 °C) es de 1.498 m/s, es decir, mas de 4 veces más rápido.

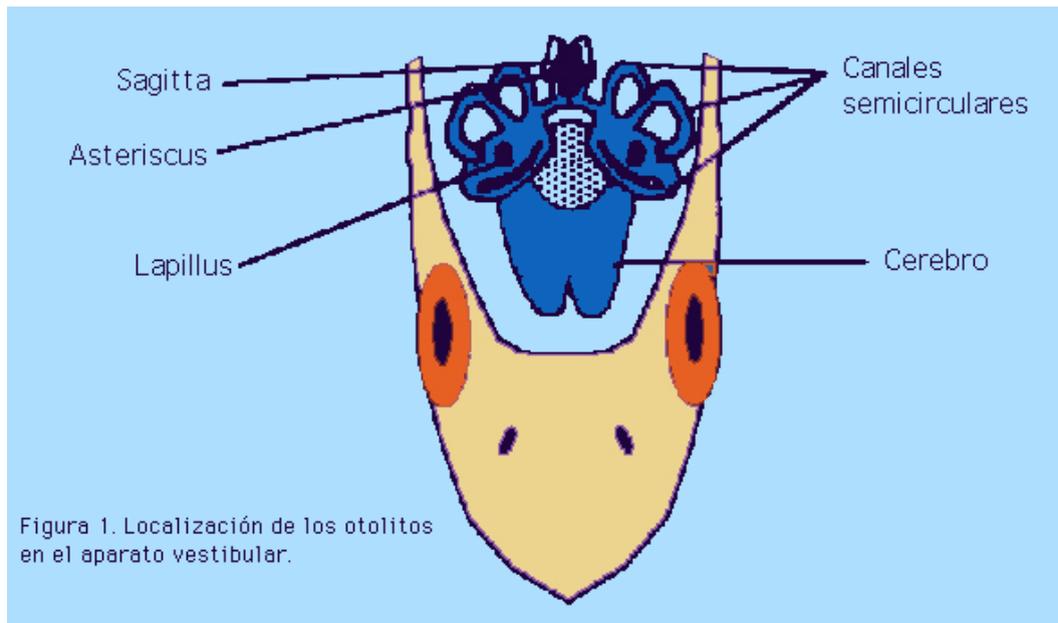
En cuanto a la manera que tienen los peces de recibir estas ondas, trabajos recientes han demostrado que, en el agua, las vibraciones de alta frecuencia (como el sonido) son percibidas por el aparato auditivo, y que probablemente sea el sistema de [la línea lateral de puntos](#) el que detecte las ondas de baja frecuencia (como las que resultan entre la lucha de pirañas)

Esquema que explica la diferencia entre frecuencias de una onda de sonido



Su oído desempeña dos funciones: la audición y el mantenimiento del equilibrio. Difiere en varios aspectos del de los mamíferos. En el hombre, la parte externa, o pabellón auricular, sirve para concentrar las ondas sonoras del aire y enviarlas al oído medio, donde se transforman en impulsos mecánicos que, a su vez, son transmitidos al oído interno, región en que se produce la verdadera audición. Los peces no tienen oído externo ni medio, ya que el sonido se transmite mejor en el agua que en el aire, lo cual hace innecesarios los mecanismos de conducción y transformación.

Su oído interno se encuentra detrás del ojo, protegido por el cráneo. Se compone de un saco dividido horizontalmente y casi por completo en dos partes: una cámara superior o utrículo y una cámara inferior o sáculo, la segunda con una pequeña excrecencia, la lagena. Unidos al utrículo hay tres canales semicirculares llenos de fluido (endolinfa) que forman ángulos rectos entre sí y que terminan en una pequeña dilatación o ampolla.



Las cavidades del utrículo, del sáculo y de la lagena están revestidas de tejido sensorial, y cada una de ellas contiene una concreción de carbonato cálcico en forma de disco, el otolito. Los otolitos caen al fondo de sus cavidades y el tejido sensorial registra su situación. De ese modo, el pez puede conocer tanto su posición en el agua como las fuerzas de inercia operantes durante los giros rápidos.

La parte inferior de la cápsula del oído, las cavidades sáculo y la lagena son los centros de la audición. Las frecuencias que pueden percibir los peces oscilan entre 13-7000 ciclos por segundo, si bien no hay ninguna especie que sea sensible a la gama completa. La mayor escala es la que aparece en los ostariofisios (16-7000 c.p.s.), que han desarrollado un método único de amplificación de sonidos basado en el aparato webriano, que es un juego de huesillos, derivados de las 4 a 5 vértebras anteriores, que conectan la vejiga natatoria al oído interno de los peces ostariofisios. De este modo, la vejiga amplifica las vibraciones y las transmite al oído.

Localización del aparato Webriano en pirañas



## •Tienes memoria de pez

Es dicho popular y muy extendida la frase "tienes memoria de pez" haciendo referencia a una mala memoria, hasta la gran pantalla nos transmite eso en personajes como "Dori" de la película 'Buscando a Nemo' el cual no puede recordar más allá de tres segundos creando situaciones cómicas. Pero.. ¿Cuánto hay de verdad en esta leyenda popular?

Según explica Kevin Warburton, experto en el comportamiento en peces de la Universidad Charles Sturt, en Australia, la idea de que los peces tienen mala memoria es falsa, y cito textualmente "En los últimos 15 años se ha investigado mucho sobre el aprendizaje y la memoria de los peces, y se ha demostrado que son bastante sofisticados en este sentido, por ejemplo, la mayoría de los peces pueden recordar a sus depredadores hasta un año después de ser atacados por ellos. Y una carpa que ha estado a punto de morder el anzuelo recuerda la experiencia y evita a los pescadores durante varios meses. Que los peces tienen 3 segundos de memoria es un auténtico bulo", en este sentido llegó algo más lejos al afirmar la siguiente frase: "Puede cometerse el error de creer que cuando no hay pesca en una zona determinada es porque se han agotado los recursos, cuando en realidad, lo que puede estar sucediendo es que los peces sí están allí, pero no caen en la trampa"

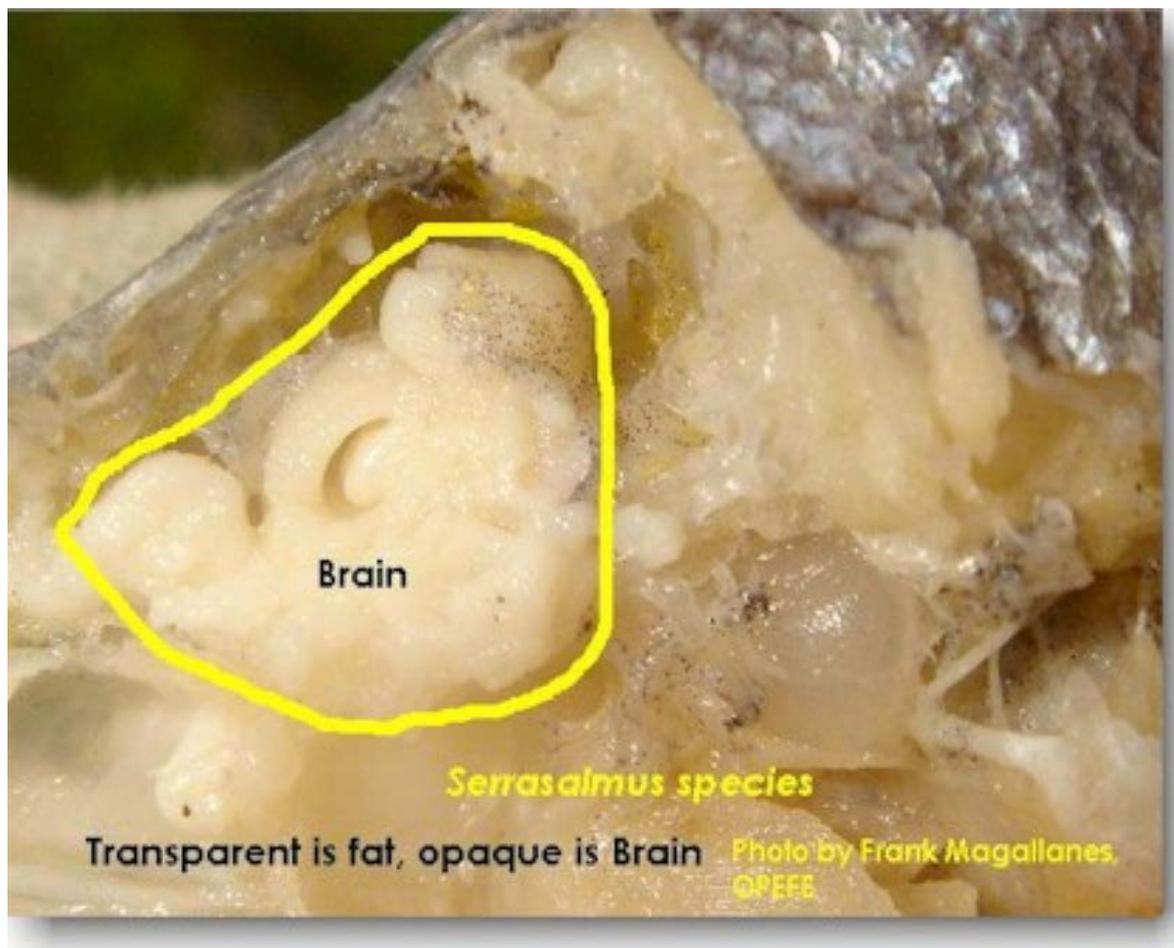
Esto explica situaciones que se dan en nuestro acuario tales como que cuando una de nuestras pirañas es atacada por otra y queda lo suficientemente dañada, se esconde, y sabe de quien se está escondiendo y por qué. En este mismo sentido, quizás hayáis tenido el desfortunio de ver como nuestras pirañas dejan una presa a medio comer, y ésta se esconde atemorizada en alguna parte del acuario y no sale. Esto es precisamente porque se acuerda de que la han atacado y le teme.

Los peces aprenden también a conocer en profundidad su hábitat y asocian la abundancia de alimentos o los peligros con determinados lugares (de ahí que por ejemplo en nuestro acuario, la piraña dominante suela ocupar el territorio donde habitualmente dejamos caer la comida). Esta información la utilizan para identificar vías de escape por si se presenta una amenaza y también para trazar sus rutas favoritas.

Otro rasgo de los peces, dice Warburton, es la sofisticación del proceso para tomar decisiones. Por ejemplo, "prefieren la compañía de peces que les resultan familiares, ya que pueden leer su comportamiento más fácilmente. También eligen sumarse a un cardumen porque navegar en grupo les aporta beneficios en términos de protección ante los depredadores y en la búsqueda de alimentos". Esto podría explicar porqué si juntamos pirañas después de haber estado separadas por un separador transparente hay más opciones de que la mezcla se haga sin riesgos. Se ven todos los días y se conocen por lo que les resulta más cómodo convivir con ellas.

Es por esto que a nosotros como cuidadores aprenden a reconocernos y a saber más o menos a qué hora es probable que les ofrezcamos comida. Tanto es así que muchas veces se acercan al cristal o suben a la superficie como diciendo "me traes comida, a que sí?"

## Cerebro de piraña



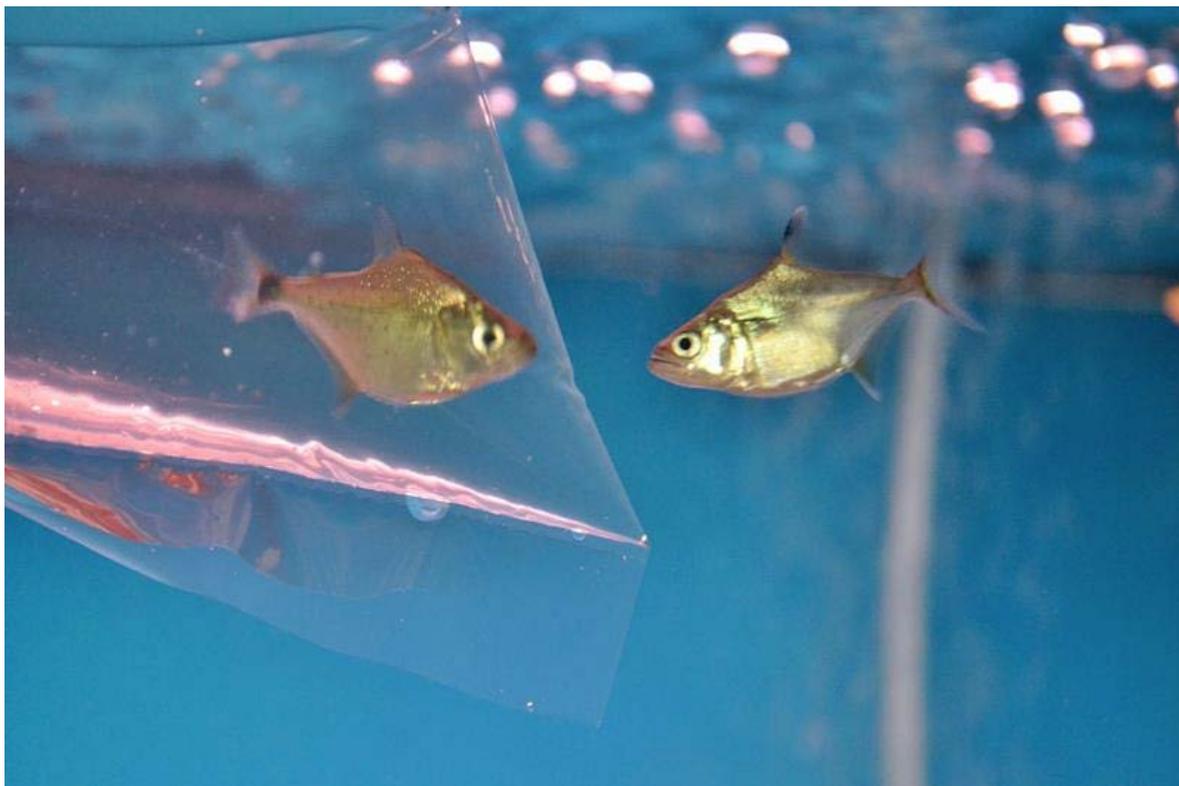
### Los puso a prueba:

Para poner la memoria de los peces a prueba Warburton y su equipo estudiaron a los peces en su entorno natural. Analizaron su relación con las características propias de su hábitat y luego trasladaron algunos ejemplares a una serie de tanques de laboratorio. Allí, los expertos les ofrecieron distintas opciones, colocando alimentos en distintas áreas del tanque y enfrentándolos a depredadores para estudiar sus movimientos y reacciones. Por lo visto recordaban a sus depredadores y evitaban buscar esos alimentos

Ciertamente nadie sabe con firmeza de donde viene el mito de la mala memoria de los peces, se cree que pudo haberse originado en un anuncio publicitario o mediante alguna broma

Warburton concluye en que la habilidad de los peces para recordar y aprender es tan compleja, "que estudiar su comportamiento nos permitirá aprender algo también sobre nuestra propia conducta".

## Pirañas reconociéndose



Después de todo esto, cambiará nuestra manera de pensar cuando escuchemos a alguien decir la popular frase "Tienes memoria de pez"

## Colaboraciones especiales

### Los Llanos, sus peces, dinámica ecológica y conservación (I)

**Antonio Machado-Allison**  
**Instituto de Zoología y Ecología Tropical**  
**Universidad Central de Venezuela**

Los Llanos en Venezuela constituyen un área geográfica extensa localizada al norte del Río Orinoco y situadas en los márgenes de los ríos Apure, Orinoco, Portuguesa (entre otros). Se caracterizan por ser regiones planas con poca altitud sobre el nivel del mar y cubiertas principalmente por plantas de porte bajo (arbustos y gramíneas). Las áreas inundables de sabana están caracterizadas por una alta y poco variable temperatura (28-38 oC) y luz (12h) en todo el año. Variaciones estacionales ocurren sin embargo como resultado de las fluctuaciones de las lluvias, las cuales gobiernan generalmente la región. Así, ocurren dos ciclos climáticos: a) un período de lluvias (mayo a noviembre) en la cual ocurre una extensiva inundación de zonas bajas, apareciendo numerosas lagunas, esteros y caños en los márgenes a lo largo de los principales afluentes; ésta ocurre a lo largo de miles de kilómetros cuadrados en Colombia y Venezuela; y b) un período de sequía (diciembre a marzo) momento en que las áreas inundadas se aíslan del canal principal de los ríos y eventualmente se secan.

Durante las lluvias se afectan los componentes abióticos y bióticos de la siguiente manera: a) incremento en la complejidad de hábitat; b) incremento en la productividad primaria y secundaria; c) cambios físico-químicos en la calidad del agua; d) crecimiento rápido y sostenible de los organismos acuáticos; y e) extensos procesos de descomposición. Durante el verano por el contrario se produce una disminución de los cuerpos de agua, el agua ahora se mueve hacia los canales principales de los afluentes drenando estas áreas previamente anegadas y secando grandes extensiones de terreno. Estas nuevas condiciones afectan la vida acuática de la siguiente manera: a) Reducción del volumen y extensión de los cuerpos de agua; b) Reducción de la productividad primaria y secundaria; c) Reducción de Nichos y desarrollo de mecanismos fisiológicos de resistencia; d) Altas mortalidades y/o emigración hacia el canal principal.

En resumen, los peces y otros organismos acuáticos están condicionados a estos dos períodos climáticos. Estos, desarrollan estrategias dirigidas principalmente a garantizar su sobrevivencia. Durante el período de lluvias y en presencia de una explosión y riqueza de especies se produce la reproducción, rápido desarrollo y crecimiento, acumulación de material nutritivo en forma de grasa y al final del período y comienzo de la sequía comienzan los preparativos para la reproducción, utilización del material nutritivo acumulado.

Por estas razones, cualquier cambio que se produzca en modificaciones del ciclo producirá un efecto en el equilibrio de este intercambio ambiental altamente dinámico y por supuesto en la biodiversidad.

Hemos visto con preocupación como la cuenca del Orinoco ha estado recibiendo modificaciones antrópicas que colocan en alto riesgo este ciclo vida tales como: deforestaciones en las cabeceras de los ríos produciendo erosión y aumento en la sedimentación, construcción de represas tapones y diques que impiden el libre flujo de agua en particular durante las lluvias, contaminación por efluentes tóxicos agrícolas, domésticos e industriales y desarrollos mineros en el Escudo de Guayana y el petrolero en la Faja Bituminosa del Orinoco produciendo contaminación del agua.

Nuestro deber, si creemos en el desarrollo sustentable (sostenible) es promover un modelo que nos de bienestar a las generaciones humanas actuales, sin colocar en riesgo el de las generaciones futuras. Para esto deberemos aplicar rigurosamente las normas y leyes establecidas nacional e internacionalmente. Nuestros hijos y nietos deberán heredar un ambiente natural en las mismas condiciones o mejores que aquellas que tuvimos la fortuna de haber recibido.

**Directrices para un acuario de especies mixtas. ¿Por qué algunos tienen éxito y otros no? - Frank Magallanes,**<http://www.opefe.com>

1. No hagáis suposiciones. Las pirañas se consideran realmente imprevisibles científicamente cuando se trata propinar mordiscos. Mantener grupos de varias especies juntas sin grandes daños por bocados pueden pasar a los pocos segundos o retrasarse a un par de años.

¿Cómo una piraña o pirambeba (Pirambeba engloba a las pirañas del género *Serrasalmus*, *Pygopristis* y *pristobrycon*) puede sobrevivir dentro de una comunidad de pirañas? ¿Y un pez que no es depredador? Los peces que considerados potencialmente como presa, para sobrevivir y reproducirse, han evolucionado su coloración críptica (mimetismo) para escapar de la depredación (práctica de cazar a otro animal para alimentarse). Los colores que los humanos vemos no son siempre los mismos colores que ven los peces. Eso puede ayudar a explicar por qué algunos peces de colores oscuros, o suaves no son atacados, mientras que los más dorados si. Algunos peces de colores pueden tener marcas que inhiben que las pirañas les muerdan. O, lo que es más probable, que suelten feromonas intimidantes como respuesta a la amenaza.

El camuflaje o la capacidad de ser invisible por un depredador por la mezcla con su entorno también ayuda a evitar ataques. Paralizarse en un lugar, agitar las aletas o huir son todas las respuestas para evitar ser mordido por un depredador. Las Pirañas y pirambebas también practican esta respuesta. Los aficionados, en general, piensan que su piraña no tienen miedo. Pero en realidad, las pirañas y pirambebas tiene mucho miedo y lo muestran al estar de forma inmóvil o huyendo. Agregar suficientes troncos, raíces y rocas para formar cuevas permitirá a los peces un lugar de descanso y donde ocultarse si la situación se vuelve agresiva. Las pirañas utilizan técnicas de grupo (o como los lobos) con el fin de separar a un pez de un gran grupo. Separar a un pez de su cardumen hace que a la piraña le resulte más fácil cazarlo.

2. Los acuarios deben ser lo más grande que el usuario se pueda permitir. Las Pirañas y pirambebas deben tener espacio suficiente para desarrollar una zona de confort, incluyendo espacios territoriales (aproximadamente 60cm. cuadrados entre sí). Cuanto más cerca esté una especie de la otra es más probable que aumente el estrés y la respuesta será una mordedura superficial. Hacer áreas para ocultarse, consistiendo ello de suficientes plantas vivas (pirañas pueden comer plantas como parte de la dieta mínima). Las plantas de plástico se deben evitar ya que las pirañas y pirambebas las muerden igualmente y eso no es saludable para ellos ya que las partículas no digeridas pueden causar problemas de atranque en su sistema digestivo.

3. El período de acondicionado. Juntar a un grupo con otro es donde empiezan la mayoría de los problemas. Hasta que no se sienten cómodos en su entorno (lo que puede tardar desde unos pocos días hasta unas pocas semanas), contempla mordeduras de aletas o algún comportamiento agresivo de otro tipo de parte de las especies más dominantes. Desde una perspectiva más amplia, lo mejor es comenzar con especies de tamaño aproximadamente igual, además de mantener la luz apagada. La mayoría de las muertes se producen cuando las luces están encendidas o a pocos días de su introducción. Los nuevos ejemplares introducidos tienden a ser mordidos o comidos en su intento de adaptarse al nuevo entorno. Alimentarlas durante el acondicionamiento animará a ver a los inquilinos recién llegados como alimento.

4. Los cambios de agua, a menudo pasados por alto por los acuaristas, deben realizarse tantas veces como sea necesario (por lo general 3 veces por semana o más). Un cambio de agua elimina la materia orgánica e inorgánica, reduce parásitos y promueve el crecimiento. También estimulará a los peces para reproducirse. La temperatura del agua introducida no debe ser de más de 2-3 grados de diferencia de la temperatura del acuario. Cualquier cosa inferior o superior puede provocar estrés e incluso la muerte, especialmente para los peces debilitados. Espere un poco más de agresividad o timidez como respuesta después de cada cambio de agua. Yo sugiero hacer los cambios de agua con una mínima perturbación, tanto como fuese posible, incluso permitiendo que el agua gotee simplemente en lugar añadirla a chorros.

5. Comportamiento entre pirañas y pirambebas (serrasalmus, pygoprictis y pristobrycon):

Debes tener presente periodos de mordeduras por parte de cualquiera de las especies.

a) Las disputas territoriales (por ejemplo: una de las especies entra en el territorio de las otras) puede dar lugar a comportamientos como morder o conductas agresivas para incluir una persecución. Las mayorías de las mordeduras de aletas por parte de pirambebas son leves y se regeneran en pocos días.

b) Velar por cualquier piraña o pirambeba que ha recibido alguna mordedura en la carne. Esto puede inducir a las especies más poderosas a atacar y comerse a la piraña herida si la sangre y / o feromonas (respuesta de sobresalto) están siendo liberadas.

c) Las Pirambebas aprovechan las zonas de agua abiertas para acechar y aproximarse. Lo hacen por la espalda de la víctima hasta acercarse lo máximo posible. Por lo general, hasta quedar a unos pocos centímetros. Esto reduce al mínimo la visibilidad de la presa con el fin de atacar a la aleta. Si la presa es lo suficientemente pequeña en comparación con la pirambeba, se la comerá entera. A menudo se satisface sólo con comerse la aleta. He visto e informado ampliamente que las pirambebas solamente acaban comiendo la parte posterior de la carne del pez (pedúnculo caudal). La porción restante de los peces quedan flotando y se pudren. Tanto en pirañas como las pirambebas podemos observar como se acercan a una presa como en un intento exitoso de morderla. Entonces, de repente se alejan como si estuvieran desinteresadas. De acuerdo a la investigación (Brush, 1981), se reveló que hacían un promedio de aproximadamente seis aproximaciones por ensayo. Fue variable, aunque el enfoque parecía genuino, abortó ataque. Posiblemente y de acuerdo a esta investigación, la piraña simplemente "tanteó" a la presa. Curio (1976) y Brush (1981) creen que las pirañas a menudo tratan de parecer inofensivas o indiferentes en presencia de sus víctimas potenciales. Esto va de la mano con la razón que se acercan a un objetivo con tanta frecuencia. Se crea una falsa sensación de seguridad entre pirambebas y pirañas. Lo mismo puede decirse de cualquier pez que fuera una potencial presa incluida en el acuario. Esta falta de atención (o comportamiento aprendido) puede conducir a dañar o matar a los posibles objetivos. Los peces tienen periodos de baja atención y esta observación no pasa desapercibida por los depredadores potenciales.

d) Bostezar: Muchos aficionados observan a menudo como una de sus pirañas o pirambebas bostezan. Frecuentemente nos preguntamos el por qué de este comportamiento. Magnuson y Prescott (1966) propone para el Bonito del Pacífico, que el bostezo tiene tanto efectos olfativos como de estiramiento. las Pirambebas tienen bocas grandes en comparación con otras pirañas y que lo utilicen para estirar sería una explicación plausible. Según los expertos, la interpretación olfativa es más compleja. La razón es que las condiciones en los acuarios suelen ser de "alta visibilidad", que se traduce en que hay una menor necesidad olfativa.

e) Presa devorada a la mitad: Foxx (1972) encontraron un fenómeno interesante cuando las pirañas o pirambebas dejan un pez a la mitad. La cabeza del medio pez se quedaría con vida durante unos 30 minutos. Cuando Foxx quirúrgicamente rompió las cabezas de los peces de colores para saber cuánto tiempo iba a vivir, el tiempo aproximado es de tres a cinco minutos. Foxx afirmó que los dientes de la piraña automáticamente cierran la herida después de cortar la carne. Una cuestión incierta de porque esto sería ventajoso. En mi opinión la razón de por qué sucede esto, es que permite convertir a las presas en recursos renovables. Los peces sanan y están disponible para otra ocasión.

6. Temperatura: Las pirañas son peces de agua caliente que está cómodas dentro de un rango de 23-31°. El agua más fría tiende a inhibir las mordeduras y el comportamiento de alimentación.

7. valores de pH: Mantenga el pH neutro en 7,0 (preferible) o entre 6,4 y 7,8.

Si bien esta guía para aficionados sobre mezclar especies contiene algunos conceptos básicos para

trabajar, recuerde siempre que las pirañas y pirambebas son animales. Ellos no deben considerarse como objetos mecánicos que pueden caber en un molde específico. Ellos aprenden mucho en el instinto y su conducta está condicionada. Por mucho que nos gustaría que se comporten de una manera determinada en un momento determinado, son impredecibles tal y como organismos vivos. Puedes esperar mortalidades y estar siempre atento a los cambios en el comportamiento. En su mundo eres un intruso y un depredador potencial. En nuestro mundo usted es un acuarista con ética, conducta profesional y moral que cuida un organismo vivo confiando en usted.

### **Acústica pasiva y sonidos de peces de la Amazonía - Rodney Rountree**

Un nuevo campo de la acústica pasiva está emergiendo rápidamente en la ecología marina y acuática, en la que los científicos usan tecnología submarina para escuchar los ruidos del reino animal acuático. La acústica pasiva se distingue de otros tipos de bioacústica, ya que utiliza los sonidos de origen natural para obtener información sobre peces y otros organismos acuáticos (por ejemplo, escuchar con microfonos y auriculares), en lugar de utilizar los sonidos generados artificialmente (por ejemplo, un sonar). La acústica pasiva ofrece una serie de beneficios importantes para la investigación ecológica. En primer lugar, se puede utilizar para encontrar y controlar peces (y otros animales) que producen dicho sonido. Mediante el examen de las tendencias espaciales y temporales en la producción del sonido podemos determinar los patrones espaciales y temporales de aparición de especies, y además patrones de actividad. En los casos en que la producción de sonido se asocia con el desove, podemos determinar los lugares del hábitat esenciales para el desove basado en grabaciones acústicas de peces durante el cortejo o desove. La acústica pasiva también puede ser usada para monitorear simultáneamente las fuentes de contaminación acústica, y para estudiar el impacto de las actividades humanas sobre las comunidades acuáticas. Para obtener más información, visite <http://www.fishecolology.org/>.



Este año, el Dr. Rountree viajó con la Operación Wallacea (<http://opwall.com>) a la reserva nacional de Perú Pacaya-Samiria para llevar uno de los primeros estudios detallados de sonidos de peces de la Amazonía. El proyecto proporciona datos de referencia para ayudar a los futuros investigadores que deseen utilizar métodos acústicos pasivos en los estudios del ecosistema del río Amazonas. Al igual que los ornitólogos han utilizado estudios de los sonidos de las aves durante décadas para controlar la diversidad de las mismas, la acústica pasiva es una herramienta nueva y poderosa para vigilar la diversidad de organismos acuáticos. El estudio amazónico "Soundscape" es un primer paso para comenzar a catalogar los sonidos biológicos procedentes de fuentes conocidas y desconocidas en el río Amazonas. El Dr. Rountree tuvo éxito en la grabación sonora a muchas especies de bagres, varias especies de pirañas, delfines de río rosados y grises y el manatí del Amazonas. Los resultados de este estudio saldrán en los próximos meses..

## Multimedia

### •Entrevista a Rodney Rountree

**En primer lugar nos gustaría preguntarle sobre como surgió, o que le motivó a estudiar cosas relacionadas con peces.**

*First of all, we would like to ask how it was you came to be interested in studying fishes?*

I have been interested in nature all my life. My grandfather was a fisherman and many of my family have enjoyed recreational fishing. I decided to be a marine biologist when I was six years old. I was partly influenced by Cousteau, but mostly because I love the outdoors and read everything I could about wildlife and fish and the ocean. I've always lived within a few miles of the ocean.

He estado interesado en la naturaleza toda mi vida. Mi abuelo era un pescador y muchos en mi familia han pescado recreativamente. Decidí ser un biólogo marino cuando tenía 6 años. Tuve influencia de Cousteau, pero más que otra cosa me gustaba estar afuera y leer todo lo que podía con respecto a la vida silvestre y el mar. Siempre he vivido cerca del mar.

**¿Como ha evolucionado el estudio en cuanto a técnicas conforme los años?**

*How have (your?) studies evolved with respect to techniques/methodology over time?*

Basic techniques have not changed (drop in a hydrophone and listen and record), but software for analysis and technology for recording the sounds have changed a lot and become cheaper and more portable.

Las técnicas básicas no han cambiado (deja caer un hidrofono, escucha y graba), pero el software para analizar y la tecnología para grabar sonidos han cambiado mucho y son más baratas y más portables.

**¿Sabe de la existencia de nuevas especies de pirañas?**

*Do you know of the existence of new pirana species?*

The taxonomic status of piranha, like many Amazonian fishes is poorly understood. There are likely a number of undescribed species throughout the Amazon.

El status taxonómico de las pirañas, como muchas especies amazónicas son muy bien comprendidas. Seguramente hay un número de especies no descritas aun en el Amazonas.

**Sabe que se le conoce por sus estudios sobre los sonidos en animales acuáticos, ¿Cómo empezó a interesarse por ello?**

*You are known for your studies on sounds of aquatic animals, how did you get interested in this?*

While working on my Ph.D. at Rutgers University I had captured some striped cusk-eels (*Ophidion marginatus*) and was able to observe their spawning behavior in the laboratory. We recorded their courtship sounds with a desktop tape recorder. Later we found that no one had ever described their sounds before, so we were able to publish a short description of their sounds. I have been interested in fish sounds ever since then.

Cuando trabajaba en mi tesis doctoral en la Universidad de Rutgers capture unos striped cusk-eels (*Ophidion marginatus*) y observe sus comportamientos reproductivos en el laboratorio. Grabamos sus sonidos de cortejo con un grabadora de mesa. Luego descubrimos que nadie antes había descritos sus sonidos, asique pudimos publicar un articulo corto describiendo esos sonidos. He estado interesado en sonidos de peces desde entonces.

¿Ha visitado alguna vez nuestra Web <http://www.MundoPiranha.com>? ¿Qué le parece?

*Have you visited our web site? What did you think?*

Yes, I thought it was well done. Unfortunately because of the language barrier I can't really comment much about its content.

Si, me pareció que estaba bien hecho. Desafortunadamente porque no hablo el idioma no puedo comentar sobre el contenido

¿Cual es el sonido que te has encontrado en una especie de la cual no esperabas que emitiera ninguno? ¿cual es la especie?

*What is the sound that you have found for a species where you didn't expect one would be produced? What is the species?*

I have recorded many many sounds from unknown sources including sound in remote mountain lakes and right off the docks of New York City, so that has been a surprize. But probably the biggest surprize for a fish species was when I recently recorded sounds from alewife (*Alosa pseudoharengus*).

He grabado muchos sonidos de fuentes desconocidas incluyendo sonidos en lagos remotos de montaña y en un muelle en la ciudad de Nueva York, esos me sorprendieron. Pero seguramente la sorpresa mas grande de una especie de pez fue cuando grabe sonidos de alewife (*Alosa pseudoharengus*) hace poco

**¿Las pirañas cuando encuentran posibles presas pero debido a su tamaño no se atreven en pequeños grupos, emiten sonidos para congregarse a grupos de los alrededores?**

*When piranhas find possible prey but because of their size they don't attack small groups, do they emit sounds to congregate groups from nearby?*

I don't know. Too little is known about their vocal behavior, especially in the wild. In my recent studies in Peru, I do not think piranha were doing that. They made intermittent calls while feeding, but there was no indication that they were using sounds to aggregate. However, that is just speculation on my part. Further studies are needed.

No lo se. No se sabe mucho sobre el comportamiento vocal especialmente en individuos salvajes. en mis estudios recientes en Perú no creo que las pirañas estuviesen haciendo eso. Hacían sonidos intermitentes mientras comían, pero no había indicación de que estaban usando sonidos para agregar. Pero, solo es una especulación de mi parte. Hacen falta mas estudios.

**¿Sabrías decirnos algo sobre las mezclas en acuarios de pirañas del género Pygocentrus y Serrasalmus? ¿Es recomendable?**

*Could you tell us something about mixing piranhas from the 2 genera in aquariums? Is it recommended?*

I am not experienced with keeping piranha in aquaria (its not legal to keep piranha in my State), and I have been primarily a marine biologist in my studies. My interest in piranha is very recent and resulting from my trip to Peru.

No tengo experiencia con pirañas en acuarios (no es legal en mi Estado), y he sido principalmente un biólogo marino en mis estudios. Mi interés en pirañas es reciente y resultado de mi viaje al Perú.

**¿Qué es lo que más le atrae en cuanto a los sonidos que emiten las pirañas?**

*What attracts you most about sounds that piranha produce.*

They are simple sounds, but I have been able to distinguish different species based on their sounds.

Son sonidos simples, pero he podido distinguir diferentes especies basado en sus sonidos

**¿Cree en Dios?**

*Do you believe in God?*

Yes.

Si

**¿Mantiene algún acuario en casa? En caso afirmativo, ¿Qué peces cuida?**

*Do you maintain an aquarium at home? If so, what fish do you keep?*

>I have kept many aquaria at home over the years and have kept a wide range of temperate marine fishes and tropical freshwater fishes. Currently I have a 180 gallon tank with goldwater fish (goldfish and cyprinid minnows) and a 75 gallon tropical freshwater tank with a variety of community fishes (tetra, plecos, dorids, gourami, swordfish, etc.).

He tenido muchos acuarios y he mantenido una variedad de especies de agua templada marina y peces tropicales de agua dulce. Ahora tengo un acuario de 180 galones con goldfish y minnows y uno de 75 galones con peces tropicales de agua dulce (tetra, plecos, dorids, gourami, swordfish)

**Hemos leído que ha estudiado los hábitos de comida de algunos peces marinos, ¿ha pensado hacerlo con peces de agua dulce?**

*We have read that you have studied food habits of some marine fishes, have you thought about doing the same with freshwater fish?*

Yes, but I have not really had the opportunity or funding to do so.

Si lo he pensado, pero no he tenido la oportunidad o el financiamiento para hacerlo

**Está inmerso en un nuevo estudio con pirañas, ¿Qué podría decirnos en primicia?**

*You are immersed in a new piranha study. What can you tell us about it?*

I recently recorded piranha sounds from several species on a trip to Peru with Operation Wallacea. All the species have very similar sounds that sound alike to the human ear, however, I have demonstrated that each species can be distinguished by slight differences in their sounds. Individual fish can not always be correctly identified by sounds, but on average the species have different traits.

Recientemente grabé sonidos de varias especies de piraña durante un viaje a Perú con Operacion Wallacea. Todas las especies emitían sonidos parecidos al oído humano, pero, he demostrado que cada especie se puede distinguir por pequeñas diferencias en sus sonidos. Individuos no siempre se pueden identificar correctamente por sus sonidos, pero en general las especies si tienen rasgos diferentes

**¿Podría desvelarnos algún proyecto en el que planea trabajar?**

*Can you tell us about future projects?*

Although I currently do not have any funding, I'd love to return to south america to collect more data on piranha and other fishes.

Aunque ahora no tengo financiamiento, me encantaría volver a América del Sur a recoger mas datos sobre piraña y otros peces

**¿Si pudieran concederle un deseo, que desearía?**

*If they could award you one wish, what would it be?*

It would be nice to get enough funding to continue my work. Right now I have no funding.

Me gustaría recibir suficiente financiamiento para continuar mi trabajo. Ahora no lo tengo

Solo nos queda darte la enhorabuena por tu trabajo, gracias por concedernos la entrevista los mejores deseos de parte de todo el equipo de <http://www.MundoPiranha.com>

Congratulations on your work, thanks for responding to this interview.

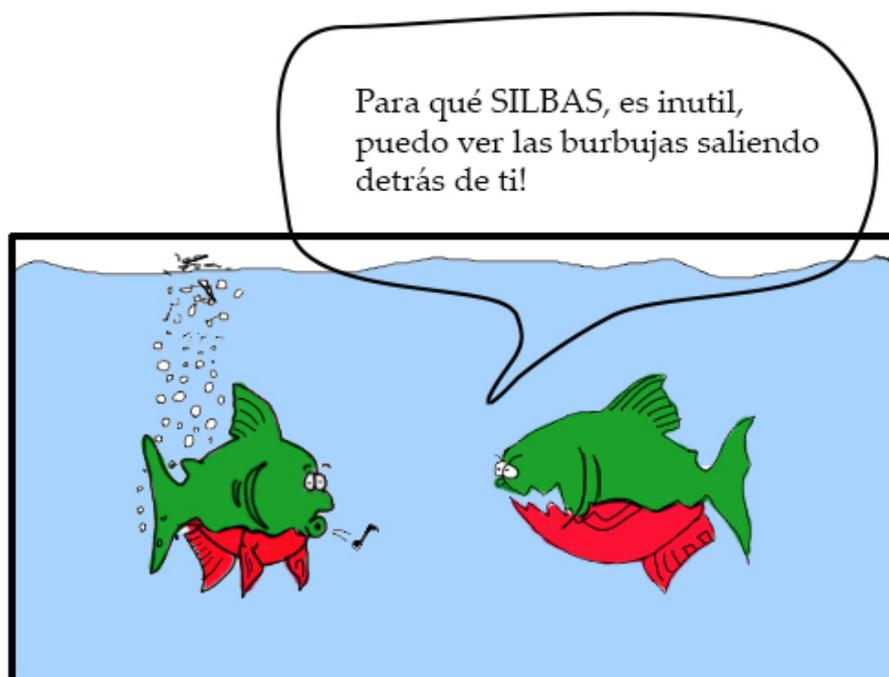
Muchas gracias por todo, y quedan invitados ambos a entrar al foro de discusión y escribir y compartir lo que quiera. Un saludo

**Un agradecimiento y una mención especial al señor Francis Juanes, compañero de Rodney Rountree, que hizo de intermediario muy amablemente para que las diferencias de idioma fueran aún menores. Nuevamente, muchas gracias Sr. Juanes.**

·Las 7 diferencias

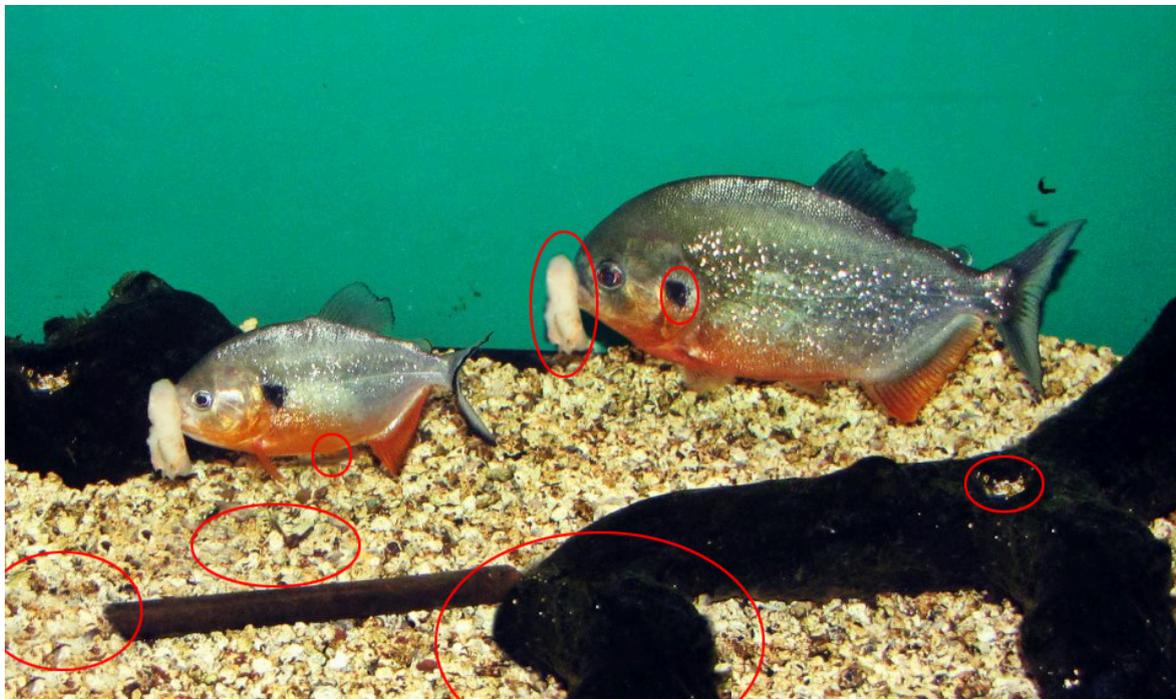


·Comic pirañesco



**WWW.MUNDOPIRANHA.COM**

·Solución 7 diferencias.



#### Contenido extra

·Documental sobre los peces de venezuela - Ivan Mikolji

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=uuVbyg2HSDg](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=uuVbyg2HSDg)

·Descarga de los documentos: Los peces caribes de Venezuela - Antonio Machado-Allison

[http://www.mundopiranha.com/los\\_peces\\_caribes\\_de\\_venezuela.pdf](http://www.mundopiranha.com/los_peces_caribes_de_venezuela.pdf)

## Agradecimientos

Como siempre, quisiéramos agradecer a todos los usuarios que nos han prestado sus fotografías para el foro, la revista o incluso el libro. Siempre intentaremos hacer nuestras revistas con fotos de TODOS los usuarios, haciendo esto seremos mucho más originales y por eso desde aquí os animamos a ceder vuestras fotos.

Recordar que en la revista podéis participar y hacerla vosotros mismos. Si tenéis alguna idea, algún artículo del que queráis hablar en la revista, ya sabéis, mandarnos un e-mail a [administracion@mundopiranha.com](mailto:administracion@mundopiranha.com) y estaremos encantados de atenderos y de publicar vuestros artículos.

No olvidamos nunca que el foro lo hacéis vosotros, y ahora también tenéis la oportunidad de hacer la revista, colabora!!

Esperamos que os haya gustado y podamos seguir publicando muchos más números de esta nueva revista.

**GRACIAS!!**