

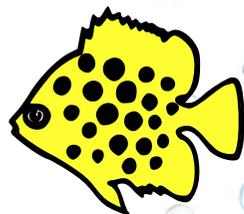


Anthias

Pterophyllum altum / La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios / *Pseudocrenilabrus multicolor* / *Heteroconger hassi*



Pseudanthias pictilis macho ©JoseM°Cid



**Publicación trimestral de la
Asociación Española de Acuaristas**

www.mundoacuafilo.org

Director
José María Cid Ruiz

Comité de Redacción
Miriam Falgueras
Fernando Zamora
Juan Artieda González-Granda

Marketing Digital
Arlet Escorihuela

Diseño y Maquetación
www.artesgraficasmartin.es

contactanos en aquaticnotesweb@gmail.com

Argos es una publicación para acuaristas hecha por acuaristas, ¡ánimate a colaborar.

Queda prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización expresa del autor y de la revista Argos.



*¡ Gracias por
vuestro apoyo!*

ACUATICA

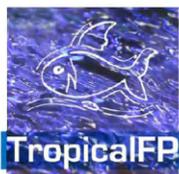
www.AcuariosyEstanquesAcuatica.com



aq-arium.com



vida marina
Especialistas en acuariofilia



TropicalFP



mundoacuariofilo.org

En este número...

Apreciado lector:

Con este nuevo número de **Argos** iniciamos la andadura de nuestra publicación en su noveno año de existencia. A pesar de la crisis que atraviesa la actividad Acuariofila en todos sus ámbitos, nosotros seguimos creyendo en lo mucho que aporta a la sociedad en general y al concepto de "ciencia ciudadana" en particular. Desde aquí seguiremos difundiendo este conocimiento, mientras podamos.

En esta ocasión, abrimos la revista con un artículo dedicado al **género Anthias**. Su autor, **Eduardo Alzola**, nos detalla los elementos clave de su mantenimiento en acuario y nos da visibilidad de los "esfuerzos" que el acuarista debe estar dispuesto a hacer si quiere mantener con calidad de vida estas bellas especies arrecifales.

A continuación, dedicamos un artículo a una de las especies emblemáticas de la acuariofilia, tal es el caso de **Pterophyllum altum**. **Ángel Cánovas**, nos describe con su amplia experiencia, los pormenores de la especie y de su mantenimiento. El autor, buen conocedor de la región amazónica donde habita la especie, nos aporta datos de primera mano sobre su hábitat natural.

Más adelante, encontrareis un minucioso artículo sobre **la radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios**. Su autor, **Juan I. Artieda**, nos fundamenta y nos pormenoriza todos los conceptos básicos de esta técnica de eliminación de patógenos.

El siguiente artículo está dedicado al cíclido africano **Pseudocrenilabrus multicolor**, un bello incubador bucal tanto de aguas fluviales como lacustres. A través de este trabajo, aprenderemos todos los pormenores de su mantenimiento y reproducción en acuario.

Si seguís avanzando en la lectura, como es nuestro deseo, encontraréis las secciones "**Acuariofilia en la Red**", "**Noticias**" y "**Contraportada**", las cuales, completan nuestra propuesta de contenidos para el presente número.

Todo vuestro. ¡Que lo disfrutéis!

José María Cid Ruiz

Director ARGoS

ABSTRACT: With this new issue of Argos to open 2025, we offer you an article dedicated to the genus Anthias. Its author, Eduardo Alzola, details the key elements of its maintenance in aquariums and gives us visibility of the "efforts" that the aquarist must be willing to make if he wants to keep these beautiful reef species with quality of life.

Next, we dedicate an article to one of the emblematic species of aquarium keeping, such is the case of Pterophyllum altum. Angel Canovas, with his extensive experience, describes the details of the species and its maintenance. The author, a connoisseur of the Amazon region where the species lives, provides us with first-hand information about its natural habitat.

Further on, you will find a detailed article on ultraviolet radiation in the disinfection of aquarium water. Its author, Juan I. Artieda, explains in detail all the basic concepts of this technique for the elimination of pathogens.

The following article is dedicated to the African cichlid Pseudocrenilabrus multicolor, a beautiful mouthbrooder of both river and lake waters. Through this work, we will learn all the details of its maintenance and reproduction in aquariums.

sumario

8 Anthias:
¿Sueño o pesadilla?
Eduardo Alzola



17 Altum
Pterophyllum altum
Ángel Cánovas



24 La radiación ultravioleta
en la desinfección del
agua de los acuarios
Juan I. Artieda



34 Pseudocrenilabrus
multicolor
José María Cid Ruiz



43 Acuariofilia
en la red
Observadores del Mar
Arlet Escorihuela



45 Noticias
• Primera crianza exitosa de
capelán en laboratorio
• Crianza en cautiverio del pez
cirujano amarillo para salvar
arrecifes
Arlet Escorihuela



48 Contraportada
Heteroconger hassi
Jose Mª Cid



CERCA DEL PROFESIONAL. CERCA DEL AFICIONADO.

El mejor servicio de distribución de material para acuariofilia marina y de agua dulce. Más de 40 marcas internacionales, con los productos más innovadores y tecnológicamente avanzados. El envío más rápido y económico!



W aq-arium.com

938 925 400

✉ info@aq-arium.com

f AQariumsol

@aq.arium

TUNZE
High Tech Aquarium Ecology

Deltec Jebao

OCEAN NUTRITION



MICROBE-LIFT



Bubble-magus



CaribSea



AQUARIO

ClariSea



Abyzz

Oceans Wonders

ZEOvit



TWINSTAR

MARINEPURE
HIGH PERFORMANCE BIOFILTER MEDIA

WATERBOX
AQUARIUMS



MAG-FLOAT
Floating magnet aquarium cleaner

Aquatronica



JRANC

ROWA

SALIFERT



Poly lab
POWERED

XAQUA
FLOWING AHEADS

HAILEA

HANNA
instruments
With Great Products. Come Great Results!



maxspect
Envision life vividly



ÁREA social

Esta sección de Argos es una ventana abierta hacia la vida social de la A.E.A.

PALABRA DEL PRESI

Qué agradable es conocer gente en todas partes. Y el ámbito de la acuariofilia es precisamente un mundillo en el que tarde o temprano todos nos encontramos, una especie de aldea global en torno a nuestra afición. Nos encontramos en uno u otro evento, en aquella tienda donde te conocen y pasas más horas que en tu casa, en el acuario que estás deseando visitar o ese directo al que te conectas para aprender un poquito más. Conoces a profesionales que se mueven entre las empresas del sector, a aficionados que se unen para formar asociaciones y promover esa acuariofilia de calidad que tanto nos gusta. Sigamos conociéndonos, los acuarios son un punto de encuentro magnífico, una excusa estupenda para tomar un café o una paella con otros frikis que se convierten en amigos o incluso en familia.

Qué hacemos



El pasado 19 de Enero celebramos en el ámbito de nuestro Encuentro de Invierno, la convocatoria del máximo órgano de gobierno de la AEA, es decir, nuestra Asamblea General. En un ambiente distendido, el presidente resumió los principales puntos de la gestión del pasado año, comprobando que nuestra entidad goza de buena salud económica y que el número de socios se mantiene estable. Desgranamos las actividades realizadas y aquellos proyectos que esperan el momento de materializarse y debatimos sobre la conveniencia de subir las cuotas de socio. Finalizadas las formalidades, brindamos por el nuevo año que comienza y algunas plantas y botes de comida cambiaron de mano.

Qué vamos a hacer



El próximo domingo 30 de marzo tendrá lugar el próximo Encuentro de Primavera, que en esta ocasión acogerá la charla "Alimentación en peces" a cargo de Fer Zamora, presidente de la AEA, biólogo y profesor del curso de acuarios de Instintia. Durante la charla, se abordarán diferentes aspectos de la alimentación, como la composición y valor energético de los alimentos, su digestión, formatos y tipos. El evento está previsto que tenga lugar, a falta de confirmación al cierre de este número, en el Centro Cultural Casa de la Cadena de la localidad madrileña de Pinto y el acceso será libre hasta completar aforo.



1. ¿Qué planta poco exigente puede ir bien mi biotopo amazónico?

2. Podrías poner una Echinodorus, o musgo en la madera

3. ¡Compañeros, hemos conseguido un nuevo descuento!

4. 🙌🙌🙌

Inspirado en las conversaciones del grupo de WhatsApp de la AEA

Si quieres informarte de como formar parte de la A.E.A., escribe a aea@mundoaquariofilo.org



innovation in reef care



Reef Balance
Caja 100l / Caja 25l / Nanopack 5l / Bolsas individuales 5l / Garrafas premezcladas 5l

Salt
Balanced Reef Salt: Caja 20 kg / Caja 7kg / Nuevo cubo 20kg / Marine Salt: Caja 20kg

Additives & Others
Reef Infinity / Roti feeder / Bac / NP-Out / Aminovit / Coral Feeder

Reef Water Care
Ca+ / KH+ / Mg+ / Trace+ / Sr-Up! / K-Up! / I-up! / Fe-Up!

Fish Food and Fish Health
Protball fish food / Fish Food Protect+ / Fish Food / Fish Life / Fish Detox

New products
Executer / Delicasea

Electronic care
autoBalance / aBex

Xepta lleva la innovación en su ADN, pero **innovación para el usuario**. Eso significa un mantenimiento más fácil del acuario, con los mejores resultados.

La calidad es la otra parte que está en nuestro ADN. Parte de nuestros esfuerzos de investigación es conseguir los mejores proveedores. En **aditivos** sólo trabajamos con **productos de calidad Farma**.

Nuestros productos son utilizados por clientes de todo el mundo, desde pequeños usuarios hasta grandes instalaciones como piscifactorías comerciales de corales y peces.

Somos fabricantes, lo que nos permite tener un **control total del producto**. Desde la materia prima hasta el producto final. Sólo así podemos garantizar la calidad, sin sorpresas.

Trabajamos con los principales **centros de investigación y universidades para crear y probar nuestros productos**. Nada es casualidad, sabemos por qué nuestros productos funcionan.

innovation in reef care
www.xepta-reef.com

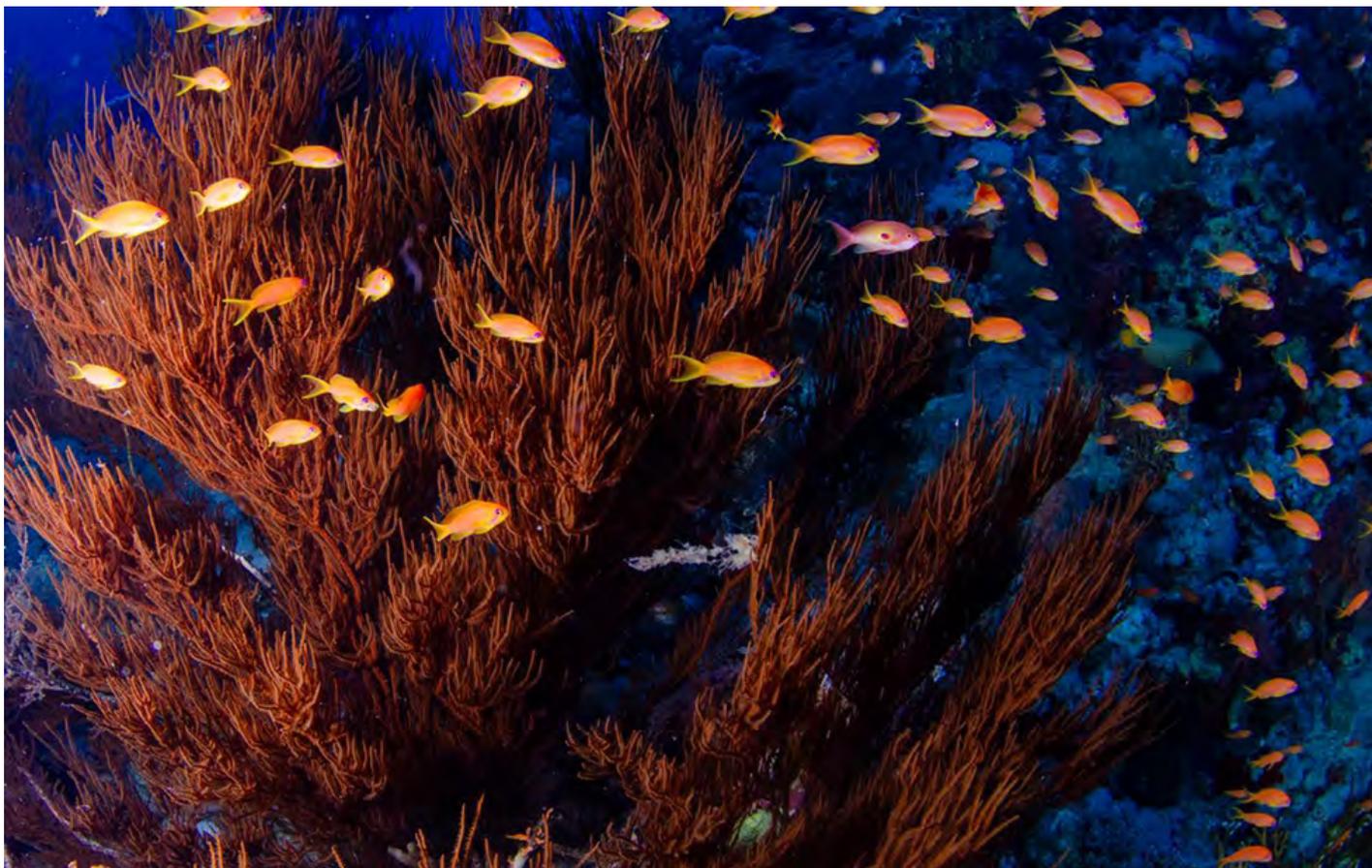


Anthias: ¿Sueño ó pesadilla?

Eduardo Alzola

Anthias: ¿Sueño ó pesadilla?

Cuando uno se sumerge en un arrecife de coral, una de las primeras imágenes que recibe y sin duda, una de las más impactantes, es ese enorme banco de peces de color amarillo, naranja o rosa envolviendo todo el arrecife. Curiosamente aparecen en casi todos los mares tropicales y subtropicales (aunque como veremos posteriormente, hay muchas especies diferentes dentro de este grupo). Estos peces se reúnen en enormes cardúmenes formados con frecuencia, por cientos de individuos de ambos sexos, siendo sin duda alguna, uno de los grupos más numerosos en los arrecifes de coral. Yo aún conservo esta imagen en mi memoria desde la primera vez que me sumergí en un arrecife de Filipinas hace casi 30 años. Verlos constituye un espectáculo de una belleza impactante. Desde entonces, siempre había deseado tener algunos de estos peces en mis acuarios y por suerte, he tenido la oportunidad de intentarlo con varias especies, aunque con distintos grados de éxito. A pesar de tratarse en muchos casos de especies comunes, su mantenimiento no es sencillo y es una pena ver cómo muchas Anthias languidecen y mueren en nuestros acuarios por falta de conocimientos de los aficionados que intentan mantenerlos. El objetivo de este artículo es



Las Anthias son hermafroditas protóginas. Inicialmente todas ellas son hembras y solamente los ejemplares más dominantes se transforman en machos. En la imagen cardumen de *P. squamipinnis*. © Roberto Alcácer.

simplemente abrir un poco los ojos de los aficionados y dar unas pinceladas a los problemas que plantea el mantenimiento de las Anthias en cautividad y algunas posibles soluciones. Al menos pretendemos que si se compran, se haga de una manera consciente y dispuestos a hacer lo necesario para disfrutarlos en nuestro acuario durante el mayor tiempo posible.

Anthias:

¿Sueño ó pesadilla?

TAXONOMÍA

Las *Anthias* son peces de tamaño pequeño a mediano pertenecientes a la familia de los serránidos.

Hasta hace poco, la mayoría de las especies se incluían dentro del género *Anthias*, pero recientemente se ha llevado a cabo una redistribución en la cual han sido repartidas hasta en 26 géneros diferentes. Para nosotros, los más habituales son los siguientes: *Anthias*, *Pseudanthias*, *Holanthias*, *Myrolabrichthis*, *Nemanthias*, *Odontanthias*, *Pyronotanthias*, *Lucyonichthys*, o *Paranthias*, ya que son los que encontramos más frecuentemente en el mercado de la acuariofilia.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Podemos encontrar *Anthias* en prácticamente todos los mares tropicales y subtropicales del planeta, aunque la mayoría de las especies que se comercializan para su mantenimiento en acuario proceden del mar Rojo o del océano Indo pacífico.

Estos peces aparecen, sobre todo, en zonas de rocas y principalmente en arrecifes de coral a profundidades entre 20 y 50 metros, donde forman grandes cardúmenes. En ellos se pueden apreciar harenes formados por un macho y un grupo variable en número de hembras. De todos modos, tengo que decir que en ocasiones he podido observar grupos numerosos de machos. No tengo claro a qué se debía la presencia de tantos machos juntos sin hembras, pero es algo que me llamó poderosamente la atención en mis últimas inmersiones en Filipinas.

DIMORFISMO SEXUAL

Las *Anthias* son hermafroditas protóginas. Esto significa que, de pequeñas, todas ellas son hembras y a medida que van creciendo, solamente los



Odontanthias borbonius. una de las especies más habituales en acuariofilia dentro del conjunto de especies que viven a mayor profundidad. ©fishesofaustralia.net.au

ejemplares más dominantes se transforman en machos.

La mayoría de las especies presentan un dimorfismo sexual bastante pronunciado, siendo los machos, normalmente, mayores de tamaño y con una coloración más intensa. También suelen tener las aletas más desarrolladas.

En el caso de que el macho de una familia desaparezca por cualquier motivo, la más dominante de las hembras de su harén, suele asumir su papel y transformarse en macho.

LAS ANTHIAS EN EL ACUARIO

Sin duda alguna, estamos ante una familia tremendamente interesante para nuestra afición. Se trata de peces muy poco agresivos y uno de los pocos grupos

Anthias:

¿Sueño ó pesadilla?

que nos permite tener un cardumen de la misma especie en un acuario marino, lo que añadido al espectacular colorido que aportan, y al hecho de que suelen permanecer en mitad de la columna de agua perfectamente a la vista, los hace tremendamente valiosos para nosotros.

En cuanto a su valor de mercado, la mayoría de las especies podrían calificarse de "asequibles" dentro de lo asequibles que pueden llegar a ser los peces de arrecife. Hay que decir que, algunas especies alcanzan valores de mercado altos debido principalmente a la dificultad de su captura y adaptación como consecuencia de la gran profundidad a la que viven. En este sentido, cabe mencionar la especie *Odontanthias borbonius* como una de las más habituales dentro del conjunto de especies que viven a mayor profundidad.

La mejor manera de mantener a estos peces en acuario es sin duda tener un pequeño banco de ellos. Es así como podemos disfrutarlos en todo su esplendor. Se trata de peces 100% "reef safe" y que no son en absoluto agresivos ni entre ellos ni con el resto de las especies que mantengamos con ellos.

Un buen acuario para *Anthias* debería tener al menos 300 litros y contar con suficientes agujeros en las rocas donde estos peces puedan refugiarse si lo necesitan.

ALIMENTACIÓN

El verdadero talón de Aquiles de las *Anthias* en el acuario es su alimentación. En el mar, estos animales se alimentan de zooplancton pelágico de pequeñísimo tamaño. Ellos permanecen en la columna de agua rodeando el arrecife y capturando todo tipo de diminutos crustáceos y otros animales que les llegan arrastrados por las corrientes. Lamentablemente, su estómago no está diseñado para consumir una gran cantidad de alimento de golpe, sino que necesitan ingerir muy pequeñas cantidades de comida, pero con muchísima frecuencia.



Las *Anthias* necesitan ingerir muy pequeñas cantidades de comida, pero con muchísima frecuencia. En la imagen *Pseudanthias spp* ©José Mª Cid

Anthias:

¿Sueño ó pesadilla?



Nemanthias dispar es probablemente una de las especies más adecuadas para su mantenimiento en acuario, debido a su buena aceptación de la mayoría de los alimentos ofrecidos. © fishesofaustralia.net.au

Cuando están recién llegadas, suele costar un poco conseguir que acepten alimentos procesados, pero lo normal es que sea fácil alimentarlas con crustáceos vivos o incluso congelados. La *Artemia salina* o los copépodos suelen ser muy bien aceptados. Poco a poco, es más que probable que acaben aceptando piensos compuestos granulados de pequeño diámetro. Lo ideal sería contar con un alimento que tuviera una flotabilidad casi neutra, que se hunda muy poco a poco, de manera que las *Anthias* tuvieran tiempo de comer antes de que llegue al fondo. Esta comida habría que dársela en muy pequeñas dosis, pero con la mayor frecuencia posible. Para esto, un alimentador automático puede sernos de una enorme utilidad. Cabe mencionar que la marca Aqua Forest dispone de un alimento específicamente diseñado para la alimentación de las *Anthias*.

En la mayoría de los casos, los aficionados somos muy reacios a alimentar a nuestros peces con generosidad ya que los restos de comida que no ingieran o en su caso las heces de los peces sobrealimentados tienen una repercusión muy negativa sobre nuestro acuario, aumentando los nitratos y fosfatos hasta niveles peligrosos si no se toman medidas. Este hecho acaba provocando que muchísimos de estos peces acaben languideciendo, perdiendo peso y finalmente muriendo de inanición lo cual es una verdadera lástima.

ESPECIES MÁS COMUNES Y FÁCILES DE MANTENER

Sin duda alguna, la especie más conocida y más ampliamente mantenida en acuarios de arrecife es el *Pseudanthias squamipinnis*. Las hembras de esta especie son de un maravilloso color naranja-amarillo con una raya más roja



Son especies "reef safe" y nada agresivos ni entre ellos ni con el resto de las especies, pudiendo mantenerlos en acuario formando un pequeño banco. En la imagen un cardumen de *P. squamipinnis* en el M. Rojo. © José Mª Cid

Anthias:

¿Sueño ó pesadilla?



Existen en el mercado acuarístico firmas que producen alimentos específicamente diseñados para los Anthias. En la imagen un macho de *Pseudanthias pictilis* ©José Mª Cid

debajo del ojo. Los machos son más grandes y de color rojizo. Lo más habitual y quizás lo más adecuado, suele ser adquirir un pequeño grupo de hembras y esperar a que una de ellas se transforme en macho.

Es bastante habitual que durante los primeros días se muestren un poco tímidos y permanezcan escondidos entre las rocas del acuario. Lo normal es que en unas horas o pocos días empiecen a salir y a mostrarse cada vez más confiados.

Los *Nemanthias dispar* son famosos por aceptar gustosamente la mayoría de los alimentos que se les ofrecen, lo que también les convierte en una de las especies más sencillas de mantener en acuario.

Otras especies comunes en acuario y relativamente sencillas son *Myrolabrichthys tuka*, en esta especie, el macho es principalmente rosa intenso y



Mirolabrichthys evansi es una de las especies más comúnmente mantenida en acuario y relativamente sencilla de mantener. ©<https://www.posters.es/>

las hembras presentan una línea amarilla por todo su dorso sobre un vientre rosado. También tenemos a *Myrolabrichthys evansi* que tiene la mitad superior amarilla y la inferior de color rosa.

En una ocasión tuve la oportunidad de mantener un pequeño grupo de *Pyronotanthias parvirostris*, pero lamentablemente no fue una experiencia exitosa. A pesar de que aceptaron la comida sin gran dificultad, acabaron muriendo por motivos que aún desconozco, al cabo de pocos días de haber llegado. Tengo que admitir que es una de las especies que me resulta más atractiva tanto por su pequeño tamaño como por el dibujo que presentan sobre la frente que los hace realmente especiales, pero después de la experiencia, la verdad es que no me quedaron muchas ganas de volver a intentarlo.

Anthias:

¿Sueño ó pesadilla?

Cabe mencionar que, aunque no la vemos mucho en acuarios de aficionados, en las costas españolas es frecuente una especie. Se trata del *Anthias antias*, al que podemos encontrar a profundidades de entre 20 y 200 metros, cerca de paredes rocosas y agujeros. Son un poco menos coloridos que muchos de sus parientes tropicales, pero no deja de ser una maravilla verlos en el mar.

En resumen, debemos destacar la importancia de animar a los fabricantes de alimentos para peces de acuario a diseñar alimentos adecuados para ellas. Esta es la única manera viable de poder disfrutar de estas maravillas en nuestros acuarios con una cierta seguridad de que no vayamos a dejarlas morir de



Es habitual que durante los primeros días se muestren tímidos y permanezcan escondidos entre las rocas del acuario. Tras pocos días, comenzaran a mostrarse cada vez más. En la imagen una hembra de *Pseudanthias pictilis* ©José Mª Cid



En *P. squamipinnis* la distinción de sexos en ejemplares adultos es muy evidente, resultando los machos más grandes y de color rojizo. En la imagen macho con coloración de celo. ©José Mª Cid

inanición. También tenemos que concienciarnos de que, a pesar de su belleza, quizás no sean la mejor elección para nosotros si no estamos dispuestos a correr los esfuerzos y riesgos que su alimentación nos plantea, o si nuestro acuario no cumple los requerimientos de estos animales.

Anthias:

¿Sueño ó pesadilla?



Anthias anthias es una especie infrecuente en acuarios de aficionados, pero muy frecuente en las costas mediterráneas españolas. ©José M^a Cid



Eduardo Alzola Elizondo

Aficionado a la acuariofilia marina desde el año 1983 en que montó su primer acuario marino de 350 l. En la actualidad mantiene tres acuarios marinos entre los cuales se cuenta un acuario de arrecife de 600 l con corales SPS, un acuario dedicado a las relaciones simbióticas de 350 l y un cubo de 120 l. dedicado a miniaturas de peces y crustáceos.

Administrativo de formación y profesional de la cría de aves exóticas retirado en la actualidad. Durante 20 años fue el propietario del criadero de aves Blue Macaws España en el que se reproducían diversas especies de aves principalmente psitácidas y frugívoras.

Distribuidor exclusivo Theiling GmbH para España y Portugal

THEILING

Tropical fish & product

Servicio integral de acuariofilia al por mayor

Córdoba (ESPAÑA)



Altum

Pterophyllum altum

Ángel Cánovas



Altum

Pterophyllum altum

Desde los primeros tiempos de la acuariofilia, el género *Pterophyllum* ha estado presente. Este género comprende tres especies que son: *P. Scalare*, *P. Leopoldi* y *P. altum*. Aquí nos ocuparemos de *P. altum*, el cual siempre se ha considerado el rey. Fueron importados por primera vez a Europa en 1926. Aunque con la llegada de los discos y sobre todo con las variantes producidas en cautividad con sus coloraciones increíbles durante un cierto tiempo el género *Pterophyllum* quedó algo relegado, pero por suerte una vez sobrepasada la novedad del disco nuestros amigos *Pterophyllum* y sobre todo los "altum" han retomado su posición, al menos en parte.

El Altum, (*Pterophyllum altum*) es la mayor de las especies pertenecientes a este género, alcanza una talla máxima de 18 centímetros, aunque en libertad se pueden encontrar algunos ejemplares de mayor tamaño, a parte algunos ejemplares bien desarrollados y haciendo honor a su nombre pueden llegar a tallas impresionantes verticalmente, llegando a los 80 centímetros desde la aleta dorsal a la anal.

Esta especie fue descrita por primera vez por Pellegrin en 1903 y procede básicamente del sistema fluvial del río Orinoco, así como en los afluentes primarios del río Negro en Venezuela y Colombia, donde los podemos encontrarlos a veces mezclados con *Pterophyllum scalare*, sobre todo en el canal del Casiquiare, punto de confluencia del Orinoco con el Río Negro.

Todo esto, sumado a la acción humana que se ha dedicado a efectuar cruces con otras especies parecidas y que dan como resultado una reproducción factible pero que no dejan de ser híbridos encontrando un importante número de variantes de nuestros queridos Altum en esta zona.

Yo por mi parte, tuve ocasión de poder efectuar una expedición de muestreo por el canal Casiquiare y pude comprobar la presencia de dicha especie sobre todo en la parte norte del canal y como, a medida de que se iba bajando hacia río Negro, cambiaban por completo los parámetros morfológicos de ella.



El Altum. *Pterophyllum altum* ©Angel Cánovas



Podemos observar su tamaño mezclados con discos.
©Angel Cánovas

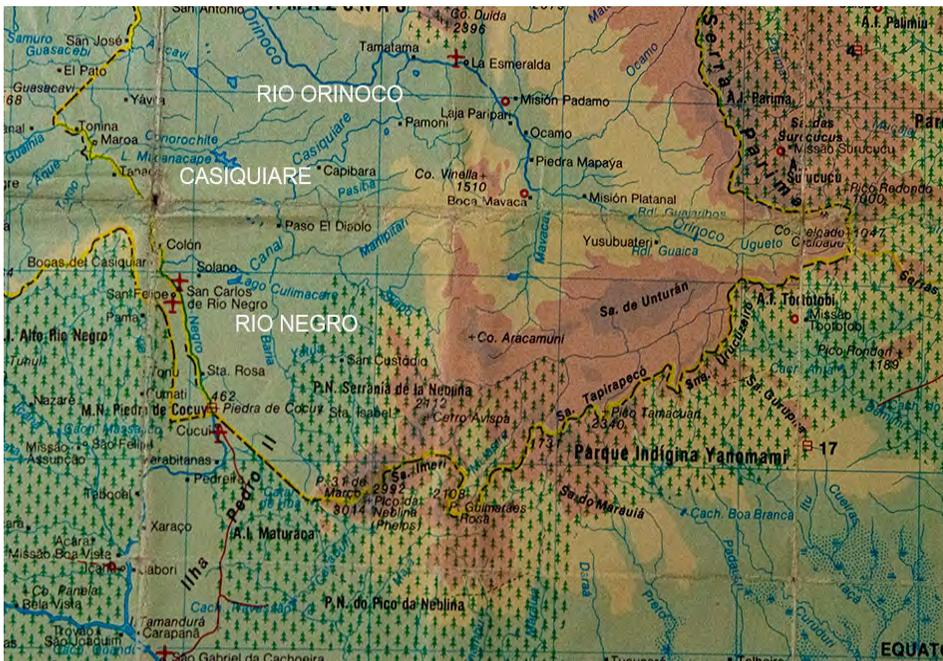
Se trata de una especie más bien pacífica, tranquila y tímida, siempre y cuando disponga del espacio mínimo adecuado, unos 300 litros por lo menos en ejemplares jóvenes sería lo correcto, manteniéndolos en grupos de por lo menos 8 – 10 ejemplares, con buena filtración sin crear un elevado movimiento de agua, con sustrato de arena y abundante vegetación. Es importante proporcionarles espacio libre para nadar, aunque les gusta permanecer entre la vegetación, la iluminación no muy intensa, esta especie es delicada ante las condiciones del agua, por lo que debemos tener en cuenta que los parámetros de esta sean siempre lo más apropiados posible, siendo muy importante la

Altum

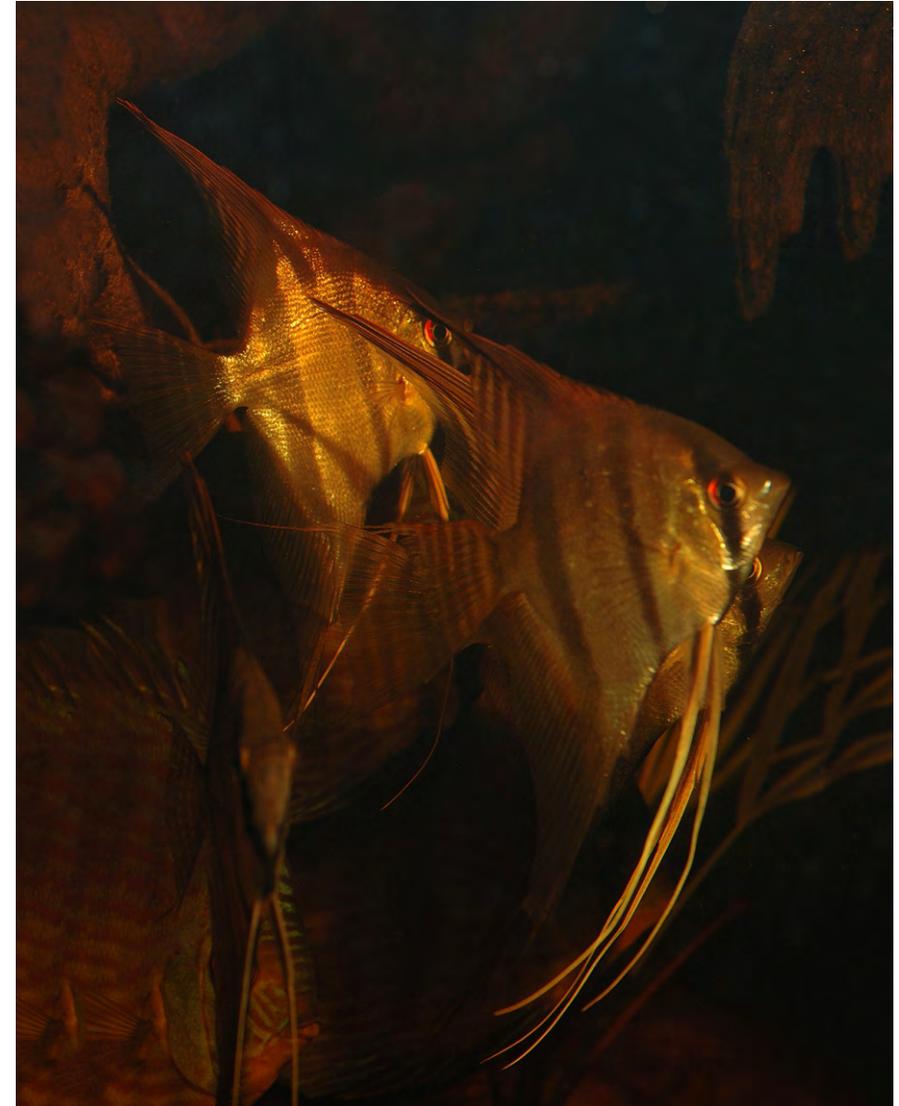
Pterophyllum altum

ausencia en lo posible de compuestos nitrogenados, por lo que los cambios periódicos de agua son imprescindibles.

Las condiciones del agua son las siguientes, el pH oscilando entre 4,8 y 6,2 - dependiendo de la época del año ya sea estación seca o bien lluviosa, el dgH entre 1 y 12° oscilando igualmente que el pH , por supuesto los valores mas bajos corresponderán a la época seca siendo los mas altos a la lluviosa, en cuanto a la temperatura la encontramos entre los 24° y los 35°C de máxima, todos estos valores valen para ejemplares puros y en libertad, o sea no híbridos, pues las otras especies de *Pterophyllum* deberían asumir valores mas bajos sobre todo de temperatura máxima.



Mapa de distintas localizaciones. ©Angel Cánovas



P. altum en libertad. ©Angel Cánovas

Altum

Pterophyllum altum



El canal Casiquiare une el Orinoco al Rio Negro. ©Angel Cánovas

Se trata de una especie omnívora, aunque con tendencia a los alimentos vivos, (larvas de mosquito, Artemia salina, dafnias, mysis, etc). También alimentos desecados, y muy importante suministrarle alimentación vegetal a base de espinacas, lechuga, o copos de avena debidamente desmenuzados.

Las diferencias sexuales son muy poco evidentes, a parte de un mayor abultamiento lateral en las hembras grávidas también podremos observar una vez efectuada la puesta que estas presentan el tubo ovopositor que será de mayor diámetro al tubo espermático de los machos.

Se trata de una especie muy difícil de reproducir en acuario, por no decir imposible, sobre todo por su sensibilidad a las condiciones bioquímicas del agua, precisaremos un acuario de unos 600 litros de agua mínimo, con una importante vegetación sobre todo de plantas de hoja ancha por ejemplo tipo *Echinodorus y luz tenue*.

Las condiciones del agua deberían estar sobre una temperatura entre 29 – 31° centígrados, la dureza total entre 1 – 5° dgH, y el pH 5'5 – 6'5.

Altum

Pterophyllum altum



Ejemplares juveniles de *P. altum*. ©Angel Cánovas

Para encontrar una pareja, hay que separar primero seis ejemplares, alimentarlos copiosamente con larvas de mosquito y Krill a poder ser vivo o por lo menos congelado, posteriormente seleccionaremos una pareja que haya dado síntomas de comenzar el cortejo nupcial.

La puesta, unos 800 – 1000 huevos, es depositada sobre alguna hoja de tamaño grande de las Echinodorus previamente acondicionada por los progenitores. Por precaución, es recomendable retirar los huevos a un acuario mas pequeño con una intensa aireación, las larvas eclosionan pasadas 36 – 70 horas a una temperatura de 27 – 28° centígrados.

Después de la eclosión es aconsejable hacer un cambio de agua de un 10 – 15%. Las crías reabsorben el saco vitelino en unos 5 – 6 días y comenzarán a nadar libremente, los alevines se pueden alimentar primero con infusorios y posteriormente con *Artemia salina* recién nacida. Los alevines crecen rápidamente.

Debido a su tendencia a mezclarse con otras especies del mismo género, podemos encontrar un cierto número de localizaciones que han creado una controversia alrededor de esta especie, todas estas variantes debemos dejar claro que son híbridos ya sean producidas en estado libre o forzado por criadores en cautividad, pero solo algo podemos afirmar que no son Altum.



Ejemplar joven de *P. altum* ©Angel Cánovas

Altum

Pterophyllum altum



P. sp. Aff. altum conocido como "Altum Peruano" ©Angel Cánovas



P. altum fotografiado de noche en la naturaleza. ©Angel Cánovas



Angel Cánovas

Fotógrafo. Articulista con más de 40 años de experiencia en muy diversos ámbitos de la acuariofilia. Ha sido director de la revista Rio Negro.

Envios a Toda España
+59€ ENVIO GRATIS

ACUATICA

www.AcuariosyEstanquesAcuatica.com

ACUARIOS

EQUIPAMIENTO

ESTANQUES

SALE
SALE
SALE

www.AcuariosyEstanquesAcuatica.com

¡TODAS LAS OFERTAS EN UN SOLO LUGAR!

¡SIEMPRE LAS MEJORES MARCAS!

¡SIEMPRE LOS MEJORES PRECIOS!

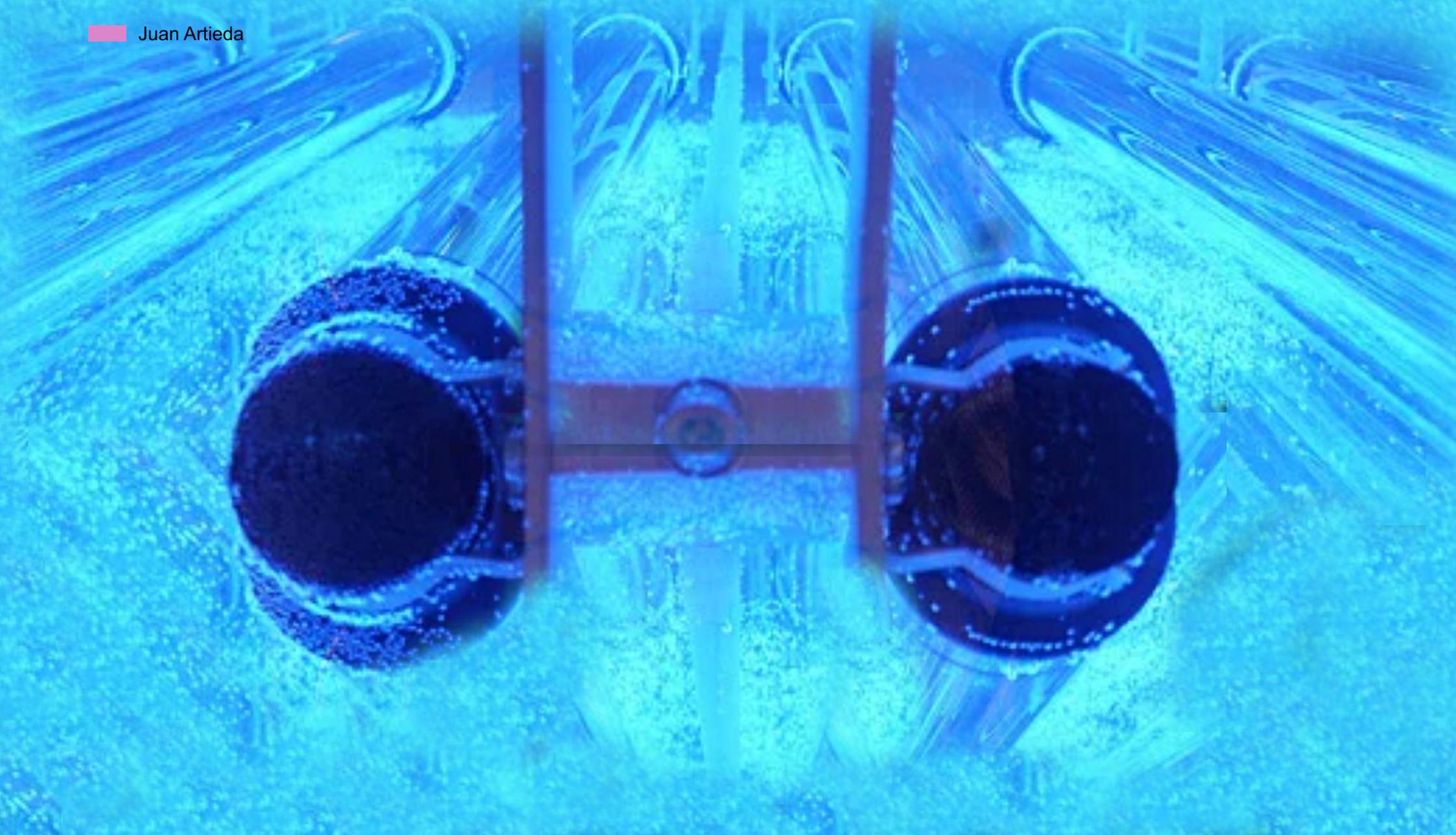
Te llamamos, atención personalizada:

info@AcuariosyEstanquesAcuatica.com

952573370 / 650392407

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

Juan Artieda



La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

Se ha hablado, y hay una gran bibliografía, de la filtración en los acuarios, donde las bacterias y otros microorganismos juegan tan importante labor en el ciclo del nitrógeno.

Hemos leído mucho sobre la filtración mecánica, la sedimentación, el espumado, etc. como medios de depuración del agua de nuestros tanques.

Pero estas aguas están ampliamente colonizadas por miles de millones de microorganismos que desempeñan funciones de lo mas dispar. Unas beneficiosas para nuestros fines y otras no tanto. Estos microorganismos son tan pequeños que no son retenidos por nuestras barreras físicas de filtración (Salvo Osmosis inversa)

Entre dichas bacterias, encontramos elementos patógenos, que, aprovechando cualquier debilidad en el sistema inmune de nuestros residentes, medran en sus organismos produciéndoles enfermedades, mortales muchas de ellas.

Por otra parte, podemos encontrar microorganismos en las aguas cuya función es alimentar a elementos superiores en la escala trófica, que a su vez serán alimento de nuestras larvas y alevines.

También nuestros organismos y los de los habitantes del acuario, están repletos de bacterias que colaboran en tareas primordiales para nuestra supervivencia.

Nos encontramos, por consiguiente, ante un dilema. Si fuéramos capaces de eliminar a los elementos patógenos nos evitaríamos enfermedades de difícil tratamiento posterior. Pero si la forma de eliminar estos patógenos también elimina a aquellos microorganismos que son beneficiosos para la vida, hemos hecho lo que en lenguaje vulgar se dice: "un pan como unas tortas".

Sin embargo, la ciencia y la tecnología ponen en nuestras manos, técnicas, muy interesantes, que, bien aplicadas, pueden sernos de gran utilidad.

Por lo tanto, la manera de asegurar una buena aplicación de estas es conocerlas en profundidad.

Una de las técnicas de desinfección de la que disponemos es el uso de la radiación ultravioleta. Esta técnica es ampliamente usada a nivel industrial, sobre todo en la desinfección de aguas residuales. Tanto, que, creo, es obligatoria para obtener la calificación de núcleo zoológico.

Quiere esto decir que es una técnica bien probada y conocida, que ha sido traída al mundo de la acuariofilia.

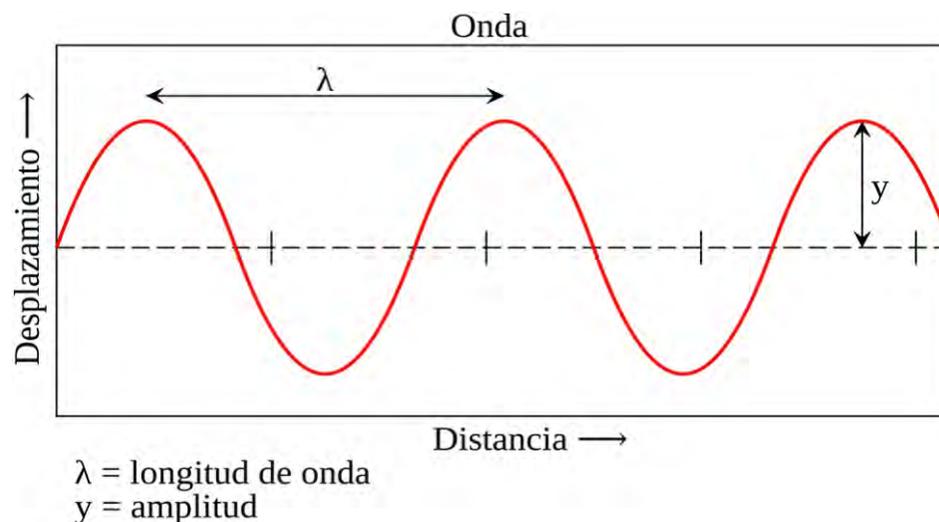


Ilustración 1: Representación esquemática de una onda.

©De Krishnavedala - Trabajo propio, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20387691>

¿Qué es la radiación Ultravioleta?

En el universo existe toda una panoplia de ondas, de hecho, se afirma que todo el universo es energía en forma de ondas.

Pero ¿Qué es una onda? Es un concepto de fácil y difícil entendimiento, simultáneamente.

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

Todos conocemos como en la superficie del agua estancada se producen ondas (olas pequeñas) cuando tiramos una piedra, todos conocemos las olas del mar. Esto, realmente, son los efectos de una onda sobre la superficie de separación entre el agua y el aire.

Todos hablamos de las ondas de radio y nunca las hemos visto, aunque si hayamos disfrutado de ellas.

Una onda es una vibración, y se caracteriza por dos parámetros ligados entre sí: su **FRECUENCIA** y su **LONGITUD DE ONDA**, que es función de la primera y de la velocidad de transmisión de la onda, que depende de su naturaleza y del medio en el que se propaga.

No es lo mismo una onda que se propaga a la velocidad de la luz que un sonido que se propaga mucho más despacio y además requiere un medio de transmisión.

En el caso que nos ocupa nos vamos a referir a ondas que se propagan a la velocidad de la luz, que como sabréis es de 300.000 km/segundo.

Como decía, la frecuencia (f) y la longitud de onda (λ) están ligadas a través de la velocidad de transmisión, en el caso del espectro electromagnético, la de la luz (c):

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

La longitud de onda (λ) es una medida de longitud, por lo tanto, sus unidades serán las de longitudes, es decir el metro y sus múltiplos o submúltiplos.

La frecuencia es el número de ciclos en un segundo y se mide en hercios, múltiplos y submúltiplos.

Los seres vivos, y en concreto los humanos, solo podemos detectar algunas de las frecuencias, es lo que llamamos el "espectro de luz visible".

Todos hemos visto un arco iris, o la descomposición de la luz al pasar por un prisma.

Nuestro organismo asocia frecuencias y longitudes de onda con colores, que es la manera que tenemos de discernir unas de otras, pero solo en un rango muy concreto que va desde longitudes de onda de 380 a 750 nm (nanómetros).

Pero a nadie le es ajeno que existen muchísimas otras frecuencias por encima y por debajo de las del espectro visible.

El poder de penetración de las ondas está relacionado con su longitud de onda, de manera que a menor longitud de onda son más penetrantes.

Los rayos X, de muy pequeña longitud de onda, atraviesan fácilmente las partes blandas de nuestro cuerpo y los rayos gamma lo atraviesan completamente, así como planchas, no muy gruesas, de hierro, de ahí que sean utilizadas para la radiografía de soldaduras.

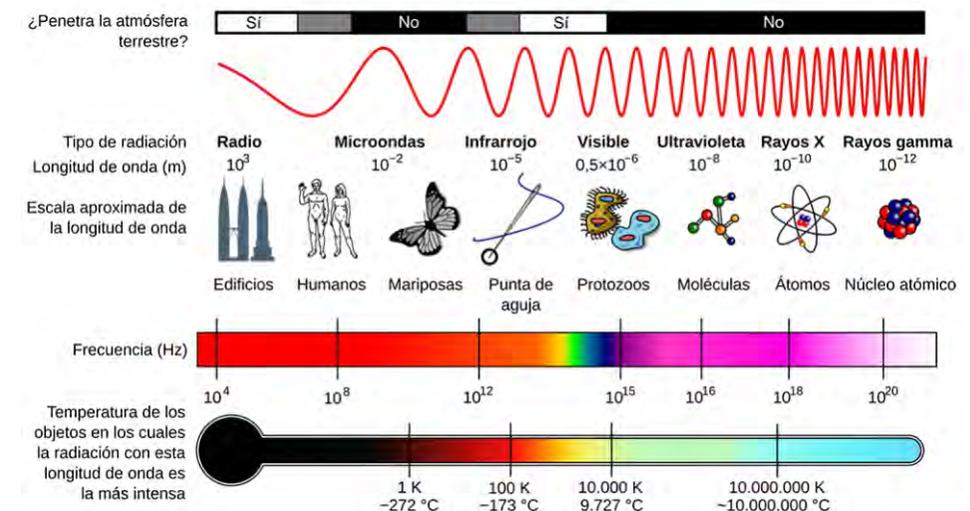


Ilustración 2: Diagrama del espectro electromagnético, [©https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EM_Spectrum_Properties_edit.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EM_Spectrum_Properties_edit.svg)

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

La radiación electromagnética con longitudes de onda inferiores a 100nm (10^{-7} m), es decir, a partir de los rayos X, se consideran radiaciones ionizantes. Lo que las hace entrar en una categoría con gran incidencia biológica, por su alto poder de penetración, y que afectan a órganos internos. Por lo tanto, requieren estar sometidas a un control exhaustivo y ser utilizadas por personas cualificadas.

La radiación Ultravioleta es la última radiación (de longitudes de onda pequeñas) que no es considerada como radiación ionizante, no siendo peligrosa (enfermedades graves o muerte), por su bajo poder de penetración, para los organismos superiores, al ser parada por nuestra piel. Sin embargo, órganos como la piel y los ojos requieren de un cuidado especial, al no tener nada que las proteja.

Sí, en cambio, afecta a la biología de los organismos inferiores, como bacterias, virus, algas, etc.

Cuando nos referimos a radiación ultravioleta nos estamos refiriendo también a un tramo amplio del espectro, el que va desde los 400nm a los 100 nm de longitud de onda.

Este espectro ha sido dividido comercialmente en, digamos, 4 colores (haciendo un símil con el espectro visible), denominándose radiación UVA, UVB, UVC y Vacuum UV a medida que disminuye la longitud de onda:

- UVA longitudes de onda en el rango de 320 a 400 nm
- UVB longitudes de onda en el rango de 280-320 nm
- UVC longitudes de onda en el rango de 200-280 nm.
- Vacuum UV longitudes de onda en el rango de 200-100 nm.

Cada uno de los tres primeros "colores" tiene distintos usos. La última se denomina Vacuum UV por solo transmitirse en el vacío, por lo que su existencia tiene poca utilidad práctica.

No nos es desconocido que la radiación ultravioleta, en concreto los rayos UVA, son muy usados para broncear artificialmente nuestra piel.

También ha sido muy usada para el tratamiento de ciertas enfermedades.

Importantes estudios demostraron la capacidad esterilizante de la radiación UVC, pues, aunque no mate directamente a las células, sí afecta seriamente a su ADN, al que rompe haciendo imposible la multiplicación de las especies.

Es decir, las hace estériles, impidiendo su propagación y por lo tanto la infestación.

Es tan eficaz que se usa, junto a otras técnicas, en la esterilización de los quirófanos en los hospitales

Radiación Ultravioleta: $200 < \lambda < 280$ nm

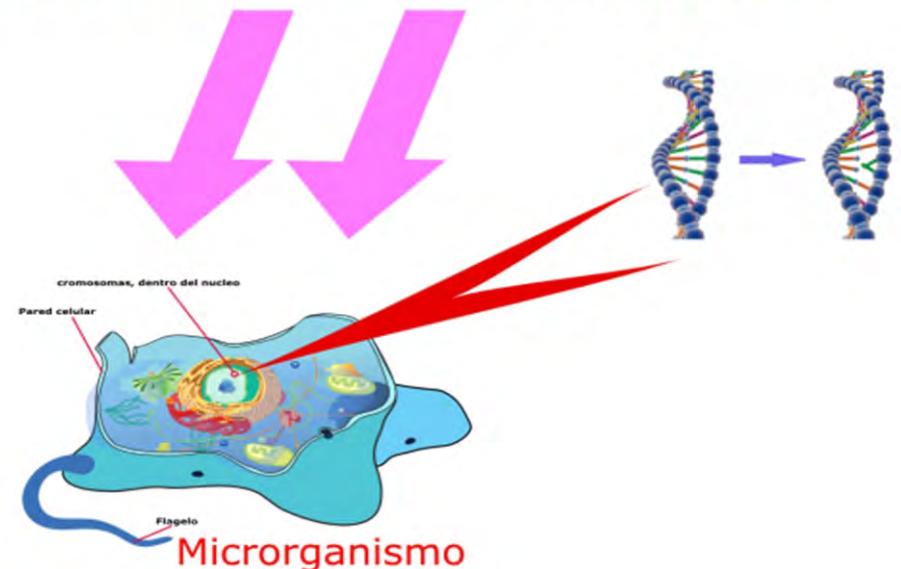


Ilustración 3: La Radiación UVC rompe los enlaces de la cadena de ADN en el núcleo de las células.

© LadyofHats (Mariana Ruiz) + Scientific Figure on ResearchGate modificadas por J. Artieda

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

La esterilización de aguas mediante radiación UVC es un proceso físico que desinfecta el agua al destruir microorganismos patógenos impactados por la radiación, es decir que, como es obvio, se requiere en todo momento que estos organismos estén expuesto a los rayos UVC.

Efectos de la radiación UVC en los microorganismos

Los principales mecanismos involucrados en el proceso esterilizante son:

1. Absorción de radiación UVC por ácidos nucleicos (ADN y ARN):

- La luz UVC, con una longitud de onda de aproximadamente **254 nm**, es absorbida eficazmente por los ácidos nucleicos en los microorganismos.
- La energía de la radiación causa la formación de **dímeros de timina** en el ADN y **dímeros de uracilo** en el ARN (en el caso de virus).
- Estos dímeros son enlaces anormales entre bases adyacentes, que:
 - o Interfieren con la replicación y transcripción del material genético.
 - o Provocan mutaciones letales
 - o Impiden la síntesis de proteínas esenciales, llevando a la muerte del microorganismo.

2. Interrupción de funciones celulares:

- Además de los daños en el material genético, la radiación UVC puede afectar otras moléculas importantes, como las proteínas y las enzimas.
- Esto puede causar la desnaturalización de proteínas críticas para la supervivencia de los microorganismos.

3. Efecto acumulativo en microorganismos:

- Si bien los microorganismos pueden reparar ciertos daños en su ADN mediante mecanismos como la foto reactivación o reparación por escisión, una dosis adecuada de UVC excede la capacidad de reparación, garantizando la desinfección.

Efectividad de la Esterilización

La **efectividad de la esterilización** depende de la **dosis de radiación UVC**, es decir de la energía absorbida por las células (medida en Julios o en watos segundo/cm²), que a su vez es el producto de la **intensidad de la luz** (su potencia medida en watos/cm²) y el **tiempo de exposición (medido en segundos)**.

Hay factores que afectan a esta efectividad o rendimiento de la irradiación, como son:

- o **Transparencia del agua:** La turbidez y las partículas suspendidas pueden bloquear la radiación UVC, reduciendo su penetración.
- o **Espesor de la lámina de agua:** El agua, aun en estado puro, absorbe una cantidad de radiación al ser atravesada por la radiación.

Parámetro	Influencia / Efecto	Límites
Transmitancia UV	Medida de absorción de luz UV, UVT puede afectar los requisitos de tamaño del sistema	> 75% UVT @ 254 nm
Hierro	Puede afectar tanto a la radiación UVT como a la suciedad	<0.3 ppm (0.3 mg / L)
Dureza	Puede causar ensuciamiento de la manga	<120 ppm (7 gpg)
Turbiedad	Puede proteger el patógeno, contaminar la radiación UV	<1 NTU
Taninos	Puede afectar la UVT y el rendimiento del sistema	<0.1 ppm (0.1 mg / L)

Ilustración 4: Aspectos que afectan a la transmisión de la radiación UVC.
©Puritec: <https://www.manantialwater.com.mx/purificacion/desinfeccion-de-agua-con-luz-ultravioleta/>

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

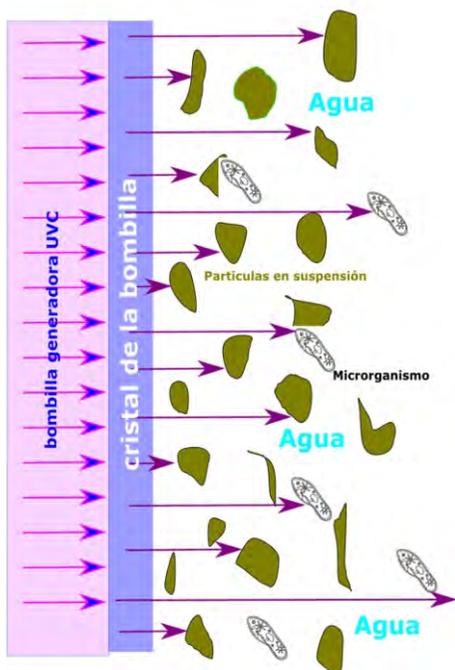


Ilustración 5: Absorción de la radiación por el medio. Eficiencia de la esterilización. ©J. Artieda

o **Presencia de compuestos absorbentes:** Sustancias orgánicas o inorgánicas en el agua, o interpuestas en el haz de luz que pueden absorber parte de la radiación.

o **Diseño del sistema:** La distribución uniforme de la radiación y el flujo adecuado del agua son esenciales para garantizar la exposición de todos los microorganismos. Los materiales usados (vidrio 50% o cuarzo 3%) tienen distintos niveles de absorción, el uso de cristales de cuarzo asegura un mejor aprovechamiento de la potencia de las lámparas.

Algunos estudios y fabricantes consideran que con dosis de $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ ($20\text{mWs}/\text{cm}^2$) es suficiente para asegurar una mortalidad del 90% de las bacterias y un 75% de los virus.

Otros fabricantes suministran cifras prácticas, y más manejables, de referencia para acuariófilos. Estas ya tienen en cuenta las ineficiencias del sistema y calculan, refiriéndose al volumen del acuario a proteger, cifras de 0,5 a 1w por cada 10 litros de acuario. Lo que para un acuario de 400 litros supondría tener un esterilizador de 20 a 40 w, con caudales de 2 a 4 veces el volumen total del acuario por cada hora. En el caso anterior, esto sería de un caudal entre 800l/h a 1600l/h.

Sin embargo, en mi opinión, dado que un acuario es un circuito cerrado donde casi podemos considerar que el tiempo de exposición es casi infinito y dando por hecho que la tasa de reproducción de las bacterias, aun siendo grande, no lo es tanto y teniendo en cuenta que nuestro objetivo no es la esterilización total (salvo para acuarios de cría de larvas muy delicadas), sino el tener poblaciones

controladas de bacterias patógenas incapaces de alterar la normal existencia de individuos sanos; pensar en grandes potencias es un absurdo.

Teniendo en cuenta que el tiempo de residencia, es decir el caudal de circulación de agua, es un parámetro relevante en la dosis recibida por los microorganismos y que, a menores caudales, mayor eficacia de la esterilización, no tenemos por qué hacer pasar por el esterilizador la totalidad del caudal de salida del filtro, estableciendo un bypass en el que instalaremos el esterilizador, ajustando el caudal con la ayuda de una pequeña llave de paso.

Así, en mi opinión, para usos normales, con un pequeño, pero buen esterilizador, sería suficiente para un acuario. También se podría temporizar el generador de UVC, de manera que no este irradiando en continuo.

Para aplicaciones más sofisticadas, como la cría de especies cuyo estado larvario es crítico, se requieren ambientes más controlados, Pero el hecho de estar en circuito cerrado asegura que en un tiempo determinado todos los patógenos han sido eliminados.

Estos sistemas de esterilización son eficaces sobre la población de microorganismos existentes en la columna de agua. Aquellos que se sitúan sobre soportes físicos como el material filtrante o el sustrato no serán afectados por el sistema.

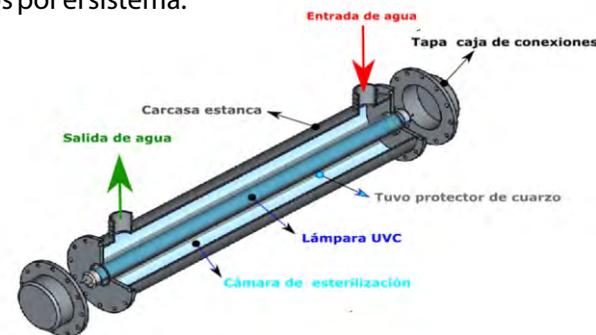


Ilustración 6: Esquema constructivo de un esterilizador UVC en línea. ©J. Artieda

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

Diseño del sistema: Estructura de un equipo de esterilización del agua de acuarios o estanques

Los equipos para acuarios y estanques están diseñados para su inserción en línea, a la salida del filtro, y son de concepción sencilla, buscando maximizar su eficiencia y durabilidad.

Como se puede apreciar en la ilustración, tienen una estructura tubular que busca formar una cámara estanca entre la carcasa exterior y el tubo interior transparente a la radiación UVC, hecho de cuarzo fundido (SiO₂), por la que circulará el agua a esterilizar.

En esta estructura **se da prioridad a la dimensión longitudinal frente al diámetro, de manera que el espesor de lámina de agua a irradiar sea pequeño**, absorbiendo menos radiación y, en cambio, el tiempo de exposición a la radiación sea más largo.

Como hemos comentado ya en algún momento del artículo, **el tiempo de irradiación es primordial para asegurar que los microorganismos reciben la dosis adecuada**.

Algunos autores y fabricantes suelen hablar de caudales en lugar de hablar de tiempo de irradiación. Esto es porque hay una relación lineal entre caudal y tiempo, para cada geometría concreta del equipo.

Si la cámara de irradiación tiene una sección en forma de anillo con una superficie (S) determinada (expresada en cm²) e introducimos un caudal (Q), habitualmente dado en litros/hora, el tiempo mínimo que tardará un microorganismo en recorrer la cámara de irradiación será el que tarde en recorrer el camino más recto entre la boca de entrada y la boca de salida. Es decir, la longitud de la cámara de irradiación, L. Este tiempo, T, se calcula con la siguiente fórmula:

$$T = \frac{S}{Q} L$$

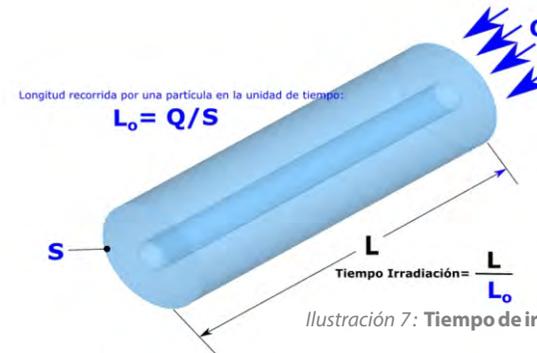


Ilustración 7: Tiempo de irradiación de un microorganismo. ©J. Artieda

Poniendo, obviamente, todos los factores en unas unidades coherentes.

Así, si S está en cm², Q ha de ser transformada de litros/hora a cm³/s. y la L ha de ser expresada en cm, obteniéndose un tiempo en segundos

La inclusión de un tubo de cristal de cuarzo, u otro material de baja absorción de la radiación UV, tiene dos funciones primordiales:

- Separar a la lámpara y sus conexiones eléctricas del agua.
- Aislar térmicamente la lámpara, que de otra forma no adquiriría una temperatura óptima (40°C) de funcionamiento, necesaria para una buena emisión e irradiación.

Efecto sobre los microorganismos

No todos los microorganismos son igual de susceptibles ante la radiación UVC.

Normalmente existe una correlación inversa entre el tamaño del microorganismo y suceptibilidad a ser afectado por los rayos UVC

Nivel de aplicación	Efecto de la esterilización por UV	Patógenos esterilizados					Dosis UV (Intensidad x tiempo de exposición)			
		De menor a mayor tamaño	mJ/cm ²	mWseg/cm ²	µWsec/cm ²	Caudal (m ³ /hr)				
		virus	Bacterias	Algas	Levaduras	Protozoos				
1	controlado	algunas sp.	muchas sp.	muchas sp.	algunas sp.	no	<10	<10	<10.000	>6
2	esterilizado	algunas sp.	casi todas las sp.	casi todas las sp.	muchas sp.	no	15	15	15.000	4
3	esterilizado	muchas sp.	casi todas las sp.	casi todas las sp.	casi todas las sp.	alguna sp.	30	30	30.000	2
4	letal	casi todas las sp.	casi todas las sp.	casi todas las sp.	casi todas las sp.	alguna sp.	100	100	100.000	0,6
5	letal	casi todas las sp.	casi todas las sp.	casi todas las sp.	casi todas las sp.	muchas sp.	200	200	200.000	0,3

Ilustración 8: Eficiencia esterilización de patógenos y sus dosis, sp.= especie.

© Tropical Marine Centre modificada por J. Artieda

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

Los organismos más sensibles son las bacterias y aquellos fototrópicos, como los que se encuentran habitualmente en acuarios y estanques, por ejemplo, las *Escherichia coli* que contamina seriamente las aguas de bebida.

Los más resistentes pueden ser los protozoos, que requerirán varios cientos de veces la dosis de radiación para ser eliminados.

En general son muchos los organismos peligrosos que pueden ser eliminados fácilmente de las aguas tratadas mediante radiación UVC.

Organismos como el *Oodinium sp.* y el *Cryptocaryon sp.*, causantes de muchas infestaciones, pueden ser reducidos muy significativamente del medio, evitándose tanto infecciones primarias, o directas, como secundarias, aquellas que medran en individuos previamente enfermos que tienen debilitadas sus defensas y que en muchas ocasiones son las responsables de su fallecimiento.

Algunos de los equipos de esterilización por UVC pueden ser regulados en intensidad mediante variadores de la frecuencia de la electricidad de alimentación, como ocurre con los de TMC (Tropical Marine Center).

La ilustración n°8 está específicamente realizada para los anteriores equipos de TMC, por lo que la última columna de la derecha, el tiempo de exposición se expresa directamente en forma de caudal ya que se refiere a equipos con una geometría definida.



Ilustración 9: Ejemplo de Lámpara de UV. ©Philips

Tipos de fuentes de rayos UVC

Existen en el mercado una serie de fuentes de radiación UV en forma de lámparas eléctricas:

- **Lámparas de Mercurio de baja presión:**
 - o Características: Emiten luz UVC a 254nm, son muy eficientes y tienen una larga vida útil (12.000h)
 - o Potencias: desde 5w a 40w.
 - o Precios: entre 10 y 100 €
 - o Marcas: Philips, Osram, Germicidal
- **Lámparas de Mercurio de alta presión:**
 - o Características: Producen mayor intensidad de luz UVC, pero tienen solo una vida útil de 2.000h.
 - o Potencias: Desde 100w a 1000w (usos industriales)
 - o Precios: entre 100 y 500€
 - o Marcas: Heraeus, UVP, American Ultraviolet.
- **Lámparas LED UVC:**
 - o Características: Son muy eficientes energéticamente, tienen una vida útil de 25.000 horas y son más amigables medioambientalmente al no contener mercurio.
 - o Potencias: Van desde 1w a 50w
 - o Precios: Generalmente entre 20€ y 200€.
 - o Marcas: Signify (Philips), UV-Clean, Sterilumen.
- **Lámparas de Cuarzo:**
 - o Características: Utilizan cristal de cuarzo que absorbe menos radiación ultravioleta. Son efectivas en aplicaciones como los acuarios.
 - o Potencias: Desde 15w a 200w
 - o Precios: Entre 30€ y 300€
 - o Marcas: Aqua Ultraviolet, TMC.

Normalmente los fabricantes usan materiales de confinamiento que absorban la menor cantidad posible de UVC.

La radiación ultravioleta en la desinfección del agua de los acuarios

Las lámparas se suministran en diversas modalidades y formas, y normalmente, para nuestras aplicaciones, con forma que prioriza la dimensión longitudinal con el fin de facilitar la eficiencia del tratamiento.

En nuestra afición, el diseñador de los equipos debe de tener en cuenta muchos factores:

- Geometría de la lámpara
- Tamaño
- Emisión de calor
- Tensión y tipo de alimentación eléctrica, necesidad de balastro o transformador, etc.
- Resistencia a la humedad y ambientes agresivos como el marino

Y nosotros también deberemos entrar en estas consideraciones a la hora de comprar el equipo, buscando aquel que más confianza nos inspire.



Ilustración 10: Ejemplo de Lámpara UVC. ©OASE

Bibliografía.

ChatGPT. Para este artículo ha sido usada la inteligencia artificial de ChatGPT, que ha facilitado la búsqueda de datos y referencias y ha agilizado su estructuración.

Wikipedia. Se ha recurrido a Wikipedia como medio de consulta de datos concretos, equivalencias, unidades, e imágenes.

Inductiveload. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EM_Spectrum_Properties_edi.svg

Scientific Figure on ResearchGate. https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Dimerizacion-del-ADN-como-efecto-de-la-incidencia-de-luz-UV-C-25_fig2_375882100 [accessed 13 Jan 2025]

PURITEC de México. <https://www.manantialwater.com.mx/purificacion/desinfeccion-de-agua-con-luz-ultravioleta/>

Fluencia UV (Dosis) recomendada para una desinfección del 90% o 99% de los virus, bacterias, protozoos y algas. By Lumistrips ES Professionale a LED

UV Filtration by TMC®

ALGAS	UV DOSIS	EFFECTIVIDAD %
Chlorella vulgaris	22 mJ/cm2	90

BACTERIAS	UV DOSIS	EFFECTIVIDAD %
Aeromonas salmonicida	3.6 mJ/cm2	95,9
Pseudomonas fluorescens (flu out)	11 mJ/cm2	95,9
Listeria monocytogenes	16 mJ/cm2	99,999
Streptococcus sp. (swamater)	28 mJ/cm2	90
Bacillus subtilis (spores)	22 mJ/cm2	95,9
Vibrio anguillarum	38 mJ/cm2	90
Yersinia ruckeri	38 mJ/cm2	90
BKD (Bacterial Kidney Disease)	68 mJ/cm2 (colimate)	90
Flavobacterium psychrophilum (Salmonid Bacterial Coldwater Disease)	126 mJ/cm2	90
Vibrio sp. (yster)	155 mJ/cm2	90

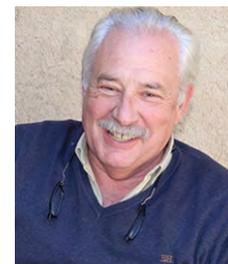
HONGOS	UV DOSIS	EFFECTIVIDAD %
Saprolegnia diclina (mosspond)	48 mJ/cm2 - 170 mJ/cm2	90

PROTOZOOS	UV DOSIS	EFFECTIVIDAD %
Sarcina lutea (Micrococcus luteus)	26 mJ/cm2	95,9
Ceratostyia shasta	38 mJ/cm2	95,9
Perkinsus marinus (dermo disease)	38 mJ/cm2	90
Trichodina sp.	35 mJ/cm2	95,9
Myxobolus cerebralis (TAMs, Whirling Disease)	48 mJ/cm2	90
Ichthyophthirius multifiliis (freshwater white spot)	100 mJ/cm2	90
Amyloodinium ocellatum	105 mJ/cm2	90
Trichodina nigra	159 mJ/cm2	90
Cryptocaryon irritans (marine white spot)	288 mJ/cm2	90
Costia necatrix	318 mJ/cm2	95,9

VIRUS	UV DOSIS	EFFECTIVIDAD %
AHV (Aer herpesvirus)	4 mJ/cm2	90
ISA (Infectious Salmon Anemia)	8 mJ/cm2	90
CCV (Channel Catfish Virus)	28 mJ/cm2	90
HNV (Infectious Hematopoietic Necrosis/CHAB)	28 mJ/cm2	90
OMV (Oncorhynchus masson Virus)	28 mJ/cm2	90
HNV (Infectious Hematopoietic Necrosis/RTD)	38 mJ/cm2	90
VHS (Viral Hemorrhagic septicemia)	32 mJ/cm2	90
CSV (Chum Salmon Virus)	100 mJ/cm2	90
AHSV (Atlantic Halibut Nodavirus)	105 mJ/cm2	90
IPNV (Infectious Pancreatic Necrosis Virus)	246 mJ/cm2	90

Ilustración 11 Especies de microorganismos habituales en acuicultura y dosis de esterilización.

© by Lumistrips ES Professionale a LED, rediseño del cuadro por J. Artieda



Juan Artieda

Ingeniero Superior de Minas y Graduado PDA Dirección de Empresas por el IESE.

Ha sido Vicepresidente de la Asociación Española para la Calidad y Director del Proyecto hidrometalurgico "Quercus", Director Financiero y de Participadas de una empresa publica del sector energetico

Actualmente es Vicedecano del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas y Presidente de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas.

Aficionado a la Acuariofilia desde el año 1964, fecha en la que se asoció, con 10 años, por primera vez a la Asociación Española de Acuariófilos con el número de asociado 220

Autor de algunos artículos sobre Acuariofilia de agua dulce y sobre todo acuariófilo de base de gran experiencia en esta disciplina.

Desde hace dos años comparte la tenencia de acuarios de agua dulce con la acuariofilia marina

Vocal de la Junta directiva de la AEA



NUESTRA EXPERIENCIA Y CALIDAD AL SERVICIO DEL AFICIONADO

**SERVICIOS DE DISEÑO, MONTAJE Y MANTENIMIENTO PARA TU ACUARIO DE ARRECIFE
TIENDA FÍSICA Y ONLINE.**

**VISÍTANOS EN GLORIETA GENERAL ÁLVAREZ DE CASTRO, 2
28010. MADRID. TELF. 647 420 896
WWW.VIDA-MARINA.COM**

Pseudocrenilabrus multicolor

José María Cid Ruiz



Pseudocrenilabrus multicolor



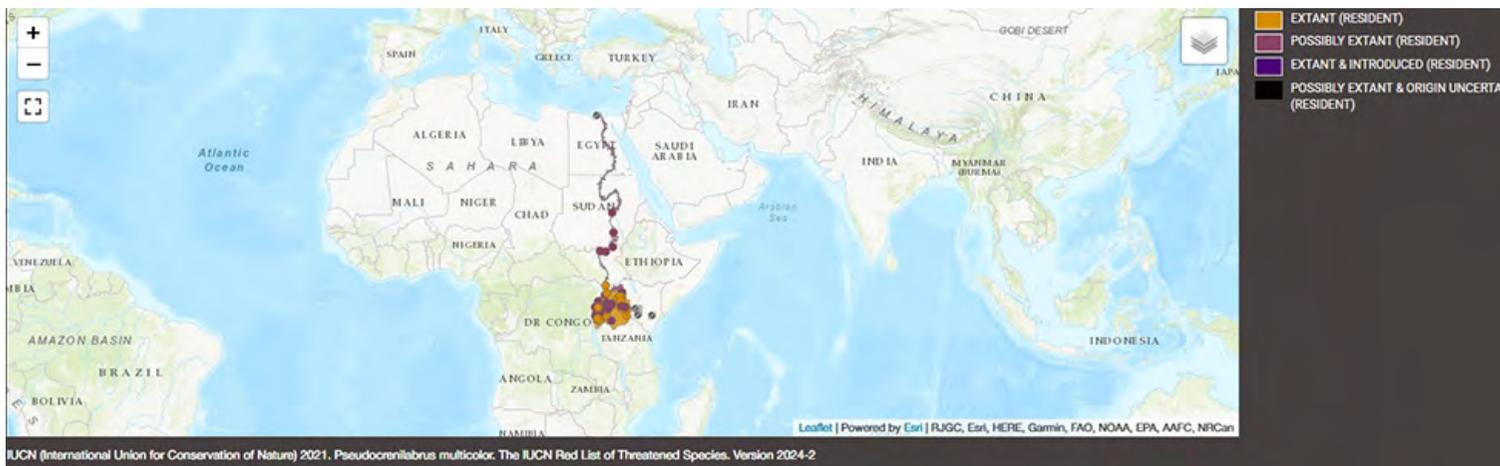
P. multicolor. Macho ©A.Cánovas

Pseudocrenilabrus multicolor es una especie de cíclido lacustre-fluvial africano (Fam. Cichlidae. Ord. Perciformes). Desde que fue descrito por Schoeller en 1903 como *Chromis multicolor*, la especie ha “sufrido” los vaivenes de la taxonomía: *Paratilapia multicolor*, *Hemihaplochromis multicolor*, *Haplochromis multicolor*, hasta acabar con la denominación actual, de la cual, se reconocen actualmente dos subespecies: *Pseudocrenilabrus multicolor multicolor* (Schoeller, 1903) y *P. multicolor victoriae* (Seegers, 1902). Ambas subespecies presentan patrones de coloración diferenciados y se despliegan en el medio natural como poblaciones independientes.

Se le localiza en la naturaleza, en el este de África. De norte a sur, en Egipto, Sudan, Uganda, Ruanda, Kenia y Tanzania. Concretamente en las aguas lacustres de los lagos Alberto, Victoria, Kyoga, George y Nabugabo. También está presente en ríos como el Nilo, Malawa, Aswa y diversos ríos de Uganda.

Habita en cursos de agua de lento fluir o prácticamente detenidos (estanques, recodos embalsados, etc), tanto bajo la cubierta de las abundantes plantas flotantes, como en zonas de aguas más abiertas delimitadas por agrupaciones de plantas de papiro (*Cyperus papyrus*) entre cuyos tallos sumergidos se

esconde. En dichos biotopos, se alimenta de insectos y sus larvas, gusanos, alevines y también consumen algas de forma significativa. Los machos de la especie alcanzan una talla máxima de unos 7,5 cm. Presentan una coloración más conspicua, con intensos reflejos azulados en las aletas impares. Las hembras algo más pequeñas y con una coloración mas apagada gris-marrón, la cual probablemente le ayude a pasar desapercibida en el medio natural, durante los largos periodos de incubación.



Mapa de distribución de la especie. ©IUCN

IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2021. *Pseudocrenilabrus multicolor*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-2

Pseudocrenilabrus multicolor



P. multicolor. Pareja durante el cortejo. ©JoséMªCid

Se trata de una especie "centenaria" en el mundo de la acuariofilia. Quizás una de las primeras especies de cíclidos africanos en ser reproducida, lo cual no es de extrañar dada su amplia adaptabilidad a las condiciones del agua y su proclividad a reproducirse en acuario.

Para su mantenimiento en acuario en las condiciones de calidad de vida exigibles, hay que tomar en consideración varias peculiaridades de su biología. Este cíclido es territorial y su agresividad se manifiesta especialmente en los machos de la especie. Estos tratarán de retener como territorio propio las zonas libres próximas al sustrato y si no hay suficiente área útil en el mismo, las escaramuzas serán constante y los machos menos dotados sufrirán el acoso y los mordiscos del macho dominante. Por todo ello, acuarios específicos de unos 100 l. son apropiados para albergar una única pareja. Para agrupaciones de más ejemplares, preferentemente en modo "harén", hay que contar con acuarios a partir de los 400l dotados de un enriquecimiento ambiental apropiado.

P. multicolor es exigente con la calidad del agua (en realidad, no deberíamos pensar que alguna especie no lo es). Por tanto, el acuario debe disfrutar de un eficaz sistema de filtración, complementado por cambios parciales de agua semanalmente. El enriquecimiento ambiental es necesario. Configurar un relieve donde piedras, raíces y plantas frondosas habiliten numerosos refugios es obligado. El pH y la dureza total del agua debe estabilizarse en el rango de 7.0-7,5 para el primero y 8-10 °d para el segundo. El sustrato, de arena preferentemente oscura, debe habilitar zonas de nado libre. En estas zonas, los machos cavan las depresiones donde posteriormente efectuaran el cortejo y desovarán.

Dada su naturaleza omnívora, su nutrición no supone ninguna dificultad especial, más allá de garantizarles variedad y calidad. Acepta casi todo tipo de presas vivas del tamaño adecuado a sus bocas, así como todo tipo de alimentos congelados, escamas, y papillas que además de proteínas y vitaminas contengan una cierta proporción de algas y/o vegetales (las espinacas son una buena opción). El alimento vivo, tipo *Artemia*, *Daphnia*, *Moina*, *Gammarus*, *Tubifex*, larvas de mosquito u otras alternativas similares, no deberían faltarles.

Pseudocrenilabrus multicolor



P. multicolor. Macho con coloración de celo. ©A. Cánovas

Al hablar de su reproducción, me permito compartir, una consideración preliminar. Al inicio del artículo, dejábamos constancia de la existencia de dos subespecies en la naturaleza: "*P. multicolor multicolor*" y "*P. multicolor victoriae*", cada una con su bagaje genético propio. Dado que ambas subespecies, alcanzan el mercado de la acuariofilia, sería conveniente que los acuaristas hiciéramos un esfuerzo por conservar sus líneas genéticas sin mezclarlas.

Por lo demás, se trata de un cíclido incubador bucal. Las hembras realizan esta función. No se establecen parejas estables, siendo las hembras las que también se ocupan del cuidado del cardumen de larvas-alevines. Los machos son generalmente algo más grandes que las hembras, con tallas máximas rondando los 8 cm. Aquellos presentan además, una pigmentación más intensa, especialmente durante el proceso reproductivo. Este proceso se desarrolla con cierta facilidad en acuario a temperaturas de entre 25-26°C. Las renovaciones parciales del agua del acuario y la mejora de la dieta, aportando alimento vivo, son también un eficaz medio de desencadenar el proceso reproductivo.

El cortejo en esta especie responde a un esquema bien conocido. El macho cava una "depresión" en áreas despejadas del sustrato, y también, a veces, a pie de alguna roca del relieve. Esta depresión no suele superar los 6-7 cm de diámetro. El macho galantea recurrentemente con las hembras del grupo. Este galanteo consiste básicamente, en nadar hasta la hembra objeto de su interés, detenerse súbitamente frente a ella y desplegar todas sus aletas; para a continuación, regresar rápidamente a la zona elegida para el desove.

Cuando una hembra está grávida y predispuesta a desovar, participa de los galanteos, con natación conjunta en círculo y despliegue de aletas alrededor del "hoyo de desove". Si la hembra sigue al macho hasta la depresión, este intensificará su colorido y persistirá en su despliegue de aletas para captar toda su atención. Finalmente, la hembra procede a desovar en el interior de la depresión, en ocasiones estimulada por breves "golpecitos" del macho sobre el área genital. Tan pronto los huevos caen al fondo (presentan flotabilidad negativa) son recogidos con prontitud por la hembra, la cual los alberga en su

Pseudocrenilabrus multicolor



Una hembra grávida inspecciona las proximidades de la "depresión de desove" bajo la constante atención del macho, en los instantes previos al desove. ©JoséMªCid

cavidad bucal. Se ha discutido si el macho los fecunda en la depresión antes de ser recogidos o por el contrario son fertilizados una vez se encuentran en la boca de la hembra. Me inclino a pensar, en base a mis propias observaciones, que ambas estrategias son posibles y que, en cierta medida, depende de los "reflejos" de la hembra a la hora de recuperar los huevos. También ha sido objeto

de controversia entre los acuaristas, la función exacta que desempeñan, dentro del proceso reproductivo, las "motas-manchas" pigmentadas de azul y otros tonos presentes en la aleta anal de los machos. Sea de un modo u otro, el proceso de desove prosigue hasta que al final de este, la hembra, dependiendo de su tamaño y edad, acaba portando en su cavidad bucal una masa de huevos de entre unas pocas decenas y un centenar. La masa de huevos es visible lateralmente a través de las membranas intermandibulares de la hembra, las cuales se encuentran muy dilatadas (ver fotografía).



P. multicolor. Una joven hembra incubando en la boca el resultado de un reciente desove. ©JoséMªCid

Llegados a este punto, puede ser una buena idea separar con delicadeza a la hembra que incuba, dado que el macho-machos persistirán en sus galanteos. Otra buena razón para aislar a la hembra es darle la oportunidad de que se alimente y recupere entre desove y desove. Si no es posible mantenerla aislada, al menos que el acuario disponga de muchos y variados refugios.

Pseudocrenilabrus multicolor



Las hembras incubantes deben ser apartadas para protegerlas del acoso de los machos. ©A. Cánovas

Los huevos son de un color amarillo pálido y presentan un diámetro de entre 1 y 1,5 mm.

Mientras dura la incubación, la hembra no muestra interés por el alimento. Al cabo de 4 o 5 días, dependiendo de la temperatura, ya pueden apreciarse algunas larvas eclosionadas en el interior de la cavidad bucal de la hembra,

aunque el grueso de nacimientos se suele producir entre el 6º y el 7º día, por lo que, cabe deducir, que ese es el periodo de desarrollo embrionario de *P. multicolor*. No obstante, las larvas prosiguen su desarrollo en el interior de la boca de la hembra por un periodo comprendido entre 11 y 13 días, dependiendo de múltiples factores.

Pseudocrenilabrus multicolor

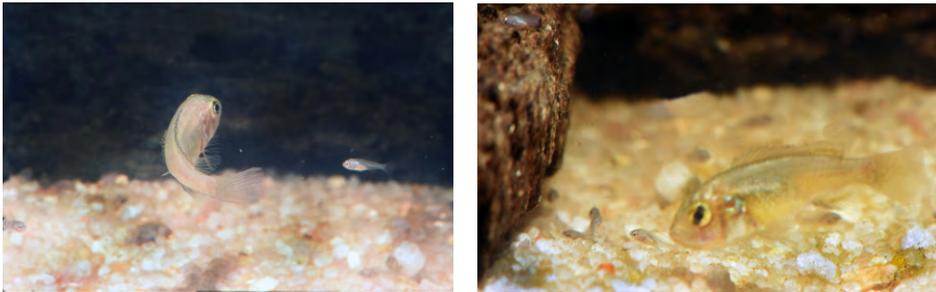


Tras ese periodo, la hembra expulsa a la progenie, que ya son alevines de libre nado y con tamaños de entre 6 y 7 mm LT. Los alevines son ya capaces de alimentarse por su cuenta y aceptan, entre otros, alimentos como, nauplios de Artemia, microgusanos y alimento en escamas finamente triturado.

Tras liberar al cardumen, la hembra comienza a alimentarse con normalidad y su garganta todavía seguirá dilatada por algún tiempo. Si la hembra detecta peligro, como por ejemplo cuando el acuarista se aproxima en exceso al acuario, entonces procede a reabsorber con rapidez a todos los alevines de nuevo en su boca, hasta que considera que el peligro ha pasado, momento en el que procede a liberarlos de nuevo. Esta misma medida adopta la hembra durante las primeras noches, recolectando a todo el cardumen en su cavidad bucal, para volver a liberarlos a la mañana siguiente. A medida que pasan los días y los alevines van ganando autonomía, la hembra ya no hace ademán de intentar reagruparlos y absorberlos.

Pseudocrenilabrus multicolor

Con una buena alimentación, variada y frecuente y continuos cambios de agua, la nueva generación de *P. multicolor* alcanza los 1,7 cm de longitud en apenas un mes. Al llegar a los 2,5 cm, comenzaran a ser aptos para iniciarse en la reproducción.



Una vez liberados los alevines, la hembra sigue cuidando de la progenie al tiempo que vuelve a alimentarse ©JoséMªCid



P. multicolor. Ejemplar subadulto ©A. Cánovas



P. multicolor. Ejemplar joven. ©A. Cánovas

Bibliografía

Mayland Hans J. "Cichliden und Fischzucht". Landbuch-Verlag

Richter H. J. "Dwarf Cichlids". T.F.H.

Vierke J. "Dwarf Cichlids" T.F.H.



José María Cid Ruiz

Lleva varias décadas dedicado a investigar en reproducción de especies de peces e invertebrados marinos y de agua dulce. Fruto de sus trabajos y experiencias, viene publicando artículos en diversas revistas especializadas, nacionales (Argos, B.AEA, Especies, Rio Negro, Acuario Practico, Aquamar, etc.) e internacionales (Tropical Fish Hobbyist, Coral, FAMA en USA, Koralle en Alemania, Aquarama en Francia, etc.) y dando conferencias en asociaciones acuariófilas y centros de exhibición públicos y privados. Desde su creación en 2017, es el director de la revista de acuariología ARGoS.

Ha sido o sigue siendo, miembro activo de diversas organizaciones dedicadas al acuarismo: Vicepresidente de la Asociación Española de Acuaristas, miembro de la American Killifish Association. Relacionado con sus actividades acuariófilas, José María practica el vídeo y la fotografía submarina, disponiendo de una amplia base gráfica de muchas especies en su medio natural.

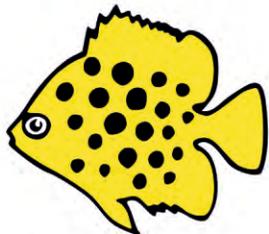
Cursó estudios universitarios como Ingeniero T. Telecomunicaciones y ha desarrollado su actividad profesional en el sector TELCO, como directivo experto en análisis de procesos y sistemas de calidad.

Libros publicados por el autor: "Blénidos del Mediterráneo" (Anarpa, 1993). "El Agua del Acuario" (MJVT, 2016).

Para contactar con el autor o conocer más acerca de su trabajo:
www.aquaticnotes.com//info@aquaticnotes.com



juntos, nadamos mejor
únete al cardumen



Asociación Española de Acuaristas

Acuariofilia en la Red

Arlet Escorihuela

Observadores del Mar

(<http://www.observadoresdelmar.es/>)

En los últimos años, la acuariofilia ha trascendido su faceta estrictamente decorativa para convertirse en una herramienta clave para la conservación de especies acuáticas y para el impulso de la ciencia ciudadana. Lejos de ser solo un pasatiempo, los acuarios se han convertido en espacios de investigación y en una poderosa herramienta para la protección de la biodiversidad marina y de agua dulce. Los acuaristas, apasionados del mundo subacuático, desempeñan un papel cada vez más relevante en la recopilación de datos y en el monitoreo de los ecosistemas acuáticos, contribuyendo así a la conservación de especies en peligro y a la educación ambiental.

En este contexto, la plataforma digital Observadores del Mar representa un innovador proyecto de ciencia ciudadana que busca fomentar la participación activa de la sociedad en la investigación y conservación del medio marino. Esta iniciativa establece un vínculo directo entre la comunidad científica y la ciudadanía, proporcionando a los investigadores una fuente continua de información en tiempo real. Gracias a esta colaboración, es posible detectar tempranamente cambios en los ecosistemas marinos y tomar decisiones fundamentadas para su protección.

Los datos recopilados a través de la plataforma son validados por un equipo de investigadores de distintas instituciones científicas que garantizan su calidad y fiabilidad. Desde su creación en 2012, Observadores del Mar ha registrado más de 24.900 observaciones y se ha convertido en una fuente fundamental para el conocimiento científico y la implementación de medidas de conservación efectivas. Actualmente, la plataforma alberga 15 proyectos científicos en marcha, entre los que destacan:

“¡Atención! Corales”, “Alerta medusas” y otras iniciativas dedicadas al estudio de aves marinas, tiburones y nacras. Su comunidad está integrada por más de 5.000 observadores y 570 entidades que incluyen centros de buceo, universidades y varios organismos científicos.

Además de su impacto en la investigación, Observadores del Mar desempeña un papel clave en la educación y la sensibilización ambiental. A través de la divulgación de

Tu mirada es única

Comprender la transformación del medio marino necesita de la implicación ciudadana.

Tú puedes estar en el lugar y el momento precisos para hallar evidencias que escapan al alcance de la comunidad científica.

Descubre los proyectos de Observadores del Mar y lo que puedes hacer por la ciencia marina.

¡Atención Corales!

El calentamiento global está causando mortalidades en masa en corales y gorgonias, y cambios en su distribución geográfica y en su época reproductiva. Detecta signos de su impacto.

Peces Exóticos

La llegada de peces exóticos puede alterar el equilibrio ecológico y la biodiversidad de la zona de acogida. Identifica especies invasoras y contribuye a su seguimiento.

Alerta Medusas

Informa de la presencia y abundancia de medusas. Recoge evidencias de la dinámica de sus episodios de proliferación en las costas y la llegada de nuevas especies para tomar medidas de actuación.

información científica y la promoción de una cultura de sostenibilidad, la plataforma contribuye a incrementar una conciencia pública sobre la importancia de preservar los ecosistemas marinos y su biodiversidad.

En definitiva, Observadores del Mar se ha consolidado como un referente en la ciencia ciudadana sobre la investigación marina, ofreciendo una herramienta de colaboración entre la sociedad y la ciencia para proteger y conservar nuestros mares y océanos en previsión para futuras generaciones.

Si estás interesado en formar parte de esta iniciativa, puedes visitar su página web para unirse o suscribirte a su newsletter y estar al día con las últimas novedades.



ARGOS
acuafilia

Revista de la Asoc. Esp. Acuaristas

Con tu ayuda, nadamos más lejos

Anímate a patrocinar **ARGOS** desde **10 €/mes**

Visibilidad para tu negocio, apoyo a la afición

más información: aea@mundoacuafilo.org

Primera crianza exitosa de capelán en laboratorio

Un estudio publicado en *Fishes* (2024) por Árnason, Bárðarson y Steinarsson del Marine and Freshwater Research Institute (Islandia) ha documentado el primer caso con éxito de cría de capelán (*Mallotus villosus*) desde la eclosión hasta llegar a la edad adulta en laboratorio.

Los capelanes se criaron en tanques de acuicultura de 3,2 m³ con un sistema de flujo continuo de agua de mar filtrada, manteniendo una temperatura media de 7.4°C - 7.2°C y una oxigenación superior al 90 %. Durante las etapas larvarias, se utilizó la técnica de agua verde, añadiendo microalgas al tanque para mejorar la visibilidad de las presas y fomentar la dispersión de los peces, ya que se pudo observar que los ejemplares criados en tanques oscuros realizaron una mejor ingesta de alimento y tuvieron una menor mortalidad en comparación con aquellos que se encontraban en tanques claros, donde las larvas no se alimentaban adecuadamente y morían de inanición.

La alimentación siguió un esquema progresivo: del 3r día post-eclosión al 10º, los peces fueron alimentados con rotíferos vivos seguidos de rotíferos enriquecidos (*Brachionus rotundiformis* y *Brachionus plicatilis*) hasta los 38 días post-eclosión. A partir de ese momento, se empezaron a alimentar de náuplios de artemia (*Artemia salina*) hasta el día 60, que se cambió a EG artemia. La alimentación con rotíferos cesó a los 45 días post-eclosión y comenzó la transición a alimento seco con Larviva Prostart (BioMar AS), que se suministró de forma continua con un alimentador automático. Tras completar la metamorfosis, los capelanes juveniles y adultos fueron alimentados exclusivamente con pellets comerciales.

El crecimiento fue significativamente más rápido que el de las poblaciones silvestres. Los peces cultivados alcanzaron su longitud asintótica (L_{∞}) en solo 2,6 años, en contraste con los 6 años requeridos en la naturaleza. Sin embargo, la longitud máxima alcanzada fue similar a la de los capelanes silvestres en Islandia (18,4 cm frente a 18,6 cm). Se observó que los machos eran consistentemente más grandes y pesados que las hembras, como ocurre en la naturaleza.

A pesar del éxito en el crecimiento y un 38,6 % de supervivencia, todos los capelanes adultos presentaron deformidades craneofaciales, posiblemente debido a lesiones mecánicas por colisiones con las paredes del tanque. También

se registró una alta mortalidad tras los procedimientos de medición, con un 69 % de los peces fallecidos en la semana posterior a la manipulación, lo que sugiere un impacto significativo del estrés fisiológico.

Un hallazgo clave fue que, aunque algunos capelanes alcanzaron la madurez sexual en solo un año, no se observó desove en cautiverio. Se sugiere que la ausencia de variaciones en temperatura y fotoperiodo, junto con la falta de sustratos adecuados, podrían haber impedido la reproducción. Además, el estudio desafía la creencia de que todos los machos de capelán mueren tras el desove. Los ejemplares cultivados mostraron tasas de supervivencia más altas después de alcanzar la madurez, con lo que se podría deducir que la mortalidad post-reproductiva en la naturaleza puede estar influenciada por factores externos, como la interacción con redes de pesca y el estrés del desove.

Este estudio pionero no solo aporta información valiosa sobre la biología del capelán, sino que también abre nuevas posibilidades para la investigación en acuicultura y la conservación de esta especie clave en el ecosistema del Atlántico Norte.



Imagen de *Mallotus villosus* realizada por Jorn Pilon y obtenida de Shutterstock.

Crianza en cautiverio del pez cirujano amarillo para salvar arrecifes



Imagen de pez cirujano amarillo (*Zebrasoma flavescens*) realizada por bekirevren (1) y stockphoto for you (2) y obtenida de Shutterstock.

Hawái, famoso por sus paradisíacas playas y su rica biodiversidad, alberga el 80% de los corales de Estados Unidos, con un valor ecológico y económico estimado en 33 mil millones de dólares. Estos arrecifes no solo son el corazón del turismo en el estado, sino que también han sido fundamentales para la pesca, especialmente para la captura del pez cirujano amarillo (*Zebrasoma flavescens*), del que se extraen anualmente alrededor de 280,000 ejemplares para la industria acuarística.

Sin embargo, ante la creciente preocupación por la conservación marina, Hawái ha prohibido la recolección de peces de arrecife para el comercio de acuarios. Para contrarrestar el impacto de esta restricción y fomentar prácticas más sostenibles, científicos del Instituto Oceánico de la Universidad del Pacífico de Hawái (OI) han logrado con éxito el primer cultivo del pez cirujano amarillo en cautiverio.

Tras años de investigación, los expertos del OI han conseguido producir huevos fertilizados en condiciones controladas e identificar el plancton específico necesario para el desarrollo de las larvas hasta su etapa juvenil.

Este avance abre la puerta a una industria acuícola más sostenible y permite, además, la restauración ecológica de los arrecifes.

En un esfuerzo por reforzar los ecosistemas marinos, más de 300 ejemplares criados en acuicultura han sido liberados en las aguas de Oahu, tras ser sometidos a rigurosos controles sanitarios por el Departamento de Tierras y Recursos Naturales de Hawái (DLNR). Esta especie, de hábitos herbívoros, desempeña un papel clave en la salud de los arrecifes para evitar la proliferación descontrolada de algas y permitir el crecimiento y la resiliencia del coral.

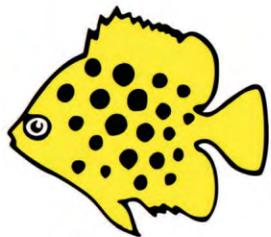
Este logro marca un antes y un después en la acuariofilia y demuestra que la cría en cautiverio puede ser una poderosa aliada en la conservación marina.

Fuente: Fischbac, G. (2024, November 4). OI of HPU releases hundreds of aquacultured yellow tang into the wild to support coral reef health. HPU's Daily News.

<https://www.hpu.edu/about-us/the-ohana/article.php?nid=nc11042401>



Tómate una con nosotros
ven a las reuniones



Asociación Española de Acuaristas

Contraportada

...desde nuestros océanos



Heteroconger hassi es una de las especies de "anguila jardinera" con una de las áreas de distribución más amplia entre las de su género, la cual abarca desde el Mar Rojo por el este hasta la Micronesia por el oeste. Como la mayoría de las anguilas jardineras, habita en fondos arenosos a partir de los 10 m de profundidad y hasta más allá de los 50 m. Siempre en zonas de corriente moderada o fuerte. Cada ejemplar ocupa un orificio a modo de madriguera, pudiendo formar grandes colonias con varios centenares de ejemplares. De día atrapan el alimento planctónico que la corriente arrastra en la columna de agua hasta sus madrigueras. Solo recientemente se han revelado datos sobre la reproducción de este tipo de anguilas (*G. preclara*). El cortejo y desove tiene lugar de noche, durante el mismo, uno o varios machos cortejan desde sus orificios a una misma hembra con unos movimientos característicos, hasta que finalmente uno de los machos y la hembra ascienden en la columna de agua al tiempo que expulsan huevos y esperma, en apenas unos pocos segundos. En el acuario necesitan fondos arenosos y espaciosos, dado que, aunque no son agresivos entre sí, precisan de una distancia mínima entre madrigueras para evitar tensiones. Son tímidos y por ello, candidatos a un acuario específico donde se les pueda alimentar en pocas cantidades y frecuentemente con diversos tipos de zooplancton vivo y congelado sin competencia de otras especies más vivaces. Foto O. Indico Islas Phi Phi



Tenemos un sitio para tí
Juntos, nadamos más lejos

Un acuarista informado es mejor
para tu negocio, apoya esta publicación
Infórmate en aea@mundoacuariofilo.org

¡Tu anuncio en el próximo número sin coste! Después ayúdanos desde 10€/mes