

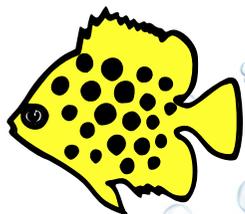


Gorgasia preclara

Acuariología y conservación de especies / La luz en nuestros acuarios / Leyes y peces / Taeniura lymma



Gorgasia preclara ©yoshi0511



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

www.mundoacuariofilo.org

Director
José María Cid Ruiz

Comité de Redacción
Miriam Falgueras (Coordinadora)
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



aq-arium.com



vida marina
Especialistas en acuariofilia



mundoacuarioflo.org

En este número...

Apreciado lector:

Con este nuevo número de **Argos** damos comienzo al octavo año de nuestra publicación. Para la ocasión, hemos seleccionado un contenido temático variado que incluye algunos asuntos de plena actualidad. En primer lugar, os ofrecemos un detallado artículo sobre una de las especies de "anguila de jardín" más populares entre los acuaristas marinos, **Gorgasia preclara**. Su autora, **Arlet Escorihuela**, nos aporta un pormenorizado relato de su biología y de su mantenimiento en acuario. **Acuariología y Conservación de especies acuáticas** es el título elegido por **Emilio Cortés** para introducirnos en los conceptos nucleares que rodean cualquier proyecto de conservación. El autor, desde su amplia experiencia en la materia, nos desgana los elementos clave de las principales acciones *in situ* y *ex situ* de este tipo de proyectos, con especial énfasis en las repoblaciones.

La luz en nuestros acuarios es el siguiente trabajo que podéis leer. En esta primera entrega, **Ángel Morales**, se centra en describirnos de una forma rigurosa pero sencilla, todos los conceptos necesarios para adquirir criterio a la hora de considerar que características son las idóneas para iluminar un determinado acuario.

La reciente Ley del "Bienestar de los Animales" ha llenado de inquietud, y con razón, a todos los estamentos del mundo de la acuariofilia, tanto aficionados como profesionales, aun cuando la ley se encuentra todavía en los albores de su desarrollo. En el siguiente artículo titulado "**Leyes y peces**", su autor José M^a Lavín, bajo su doble formación jurídica y acuariofila, nos intenta explicar el significado y consecuencias de los principales aspectos que la citada ley trae o traerá aparejados y las oportunidades de participación que el desarrollo de la misma puede ofrecer a las asociaciones acuariofilas.

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

Argos opens its contents on this occasion with a detailed article about one of the most popular "garden eel" species among marine aquarists, **Gorgasia preclara**. Its author, Arlet Escorihuela, gives us a detailed account of its biology and aquarium maintenance. **Aquariology and Conservation of aquatic species** is the title chosen by Emilio Cortés to introduce us to the core concepts surrounding any conservation project. The author, from his extensive experience in the field, explains the key elements of the main *in situ* and *ex situ* actions of this type of projects, with special emphasis on restocking. **The light in our aquariums** is the next work that you can read. In this first part, Angel Morales, focuses on describing in a rigorous but simple way, all the necessary concepts to acquire criteria when considering which characteristics are ideal to illuminate a certain aquarium. The recent Law of "Animal Welfare" has filled with concern, and rightly so, all the sectors of the aquarium world, both amateurs and professionals, even though the law is still in the early stages of its development. In the following article titled "**Laws and fish**", its author José M^a Lavín, under his double legal and aquarist formation, tries to explain the meaning and consequences of the main aspects that the mentioned law brings or will bring along and the opportunities of participation that the development of the same one can offer to the aquarist associations.

sumario

7

Gorgasia preclara

Arlet Escorihuela



4

15

Acuariología y conservación

Emilio Cortés



42

Acuariofilia en la red

Species 360
Arlet Escorihuela



25

La Luz en nuestros acuarios

Angel Morales Sabio



44

Noticias

Dario tigris, la nueva especie del género *Dario*.
Biosensores
Arlet Escorihuela



33

Leyes y peces

José M° Lavin



47

Contraportada

Taeniura lymma

José María Cid Ruiz



ÁREA social

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

PALABRA DEL PRESI

El cumpleaños de nuestra honorable Asociación coloca 7 decenas de velas en una tarta cimentada de conocimiento y afán por compartirlo. Mucho se ha bregado en todo este tiempo, desde una época

en que no había ni internet, ni redes sociales ni apenas revistas ni tiendas especializadas, esta entidad surgió de la necesidad de aprender y compartir lo aprendido. Cambiando las vías por las que se hace, este sigue siendo el espíritu que guía nuestras acciones, que pueden ser más o menos acertadas, pero nos honra el tener esta idea en mente cada vez que ponemos en marcha las actuaciones que son reflejo de la vida de esta AEA moderna. Soplemos juntos las velas y deseamos que así sea por muchos años con la ayuda de toda una sociedad de entusiastas acuaristas.

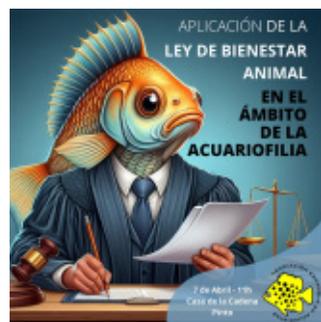
Fernando Zamora
Presidente de la A.E.A.

Qué hacemos

El pasado 14 de enero disfrutamos de la celebración del **70 Aniversario** de la creación de la Asociación Española de Acuaristas. Los socios nos dimos cita en el Bar Restaurante Soria y, tras un breve repaso a la situación actual de la AEA por parte del presidente, disfrutamos de los correspondientes aperitivos y se hizo entrega de un pin y un bolígrafo conmemorativos de la efeméride. Estos pequeños recuerdos se enviarán a los socios que no pudieron asistir al evento.

Qué vamos hacer

El próximo domingo 7 de abril tendrá lugar una ponencia y mesa redonda sobre un tema de gran interés para todos los aficionados: **la aplicación de la nueva Ley de Bienestar Animal en el ámbito de la acuariofilia**. La controvertida ley tiene un importante impacto en todo el sector de los animales de compañía y nuestra afición también se ve afectada, el objetivo de la jornada será aclarar cuáles son estos efectos. El evento, que se celebrará en el salón de actos del Centro Cultural Casa de la Cadena de Pinto, contará con la asistencia de los compañeros de Acuariofilia Madrid.



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

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



AQUÁRIO

ClariSea



Abyzz E

Oceans Wonders

ZEOvit



TWINSTAR

MARINEPURE
HIGH PERFORMANCE BIOFILTER MEDIA

WATERBOX
AQUARIUMS



MAG-FLOAT
Floating magnet aquarium cleaner

Aquatronica



JRANC

ROWA

SALIFERT

SICCE

Polyp Lab
POWERED

XOQUA

HAILEA

HANNA
instruments
With Great Products, Come Great Results



maxspect
Envision life vividly



Gorgasia preclara

Arlet Escorihuela Pérez



Gorgasia preclara

Introducción

Gorgasia preclara, comúnmente llamada Anguila de Jardín Espléndida, tiene su hábitat en las aguas de Filipinas y las Islas Maldivas, a profundidades que oscilan entre los 20 y los 75 metros. Esta especie se caracteriza por su coloración amarillenta o anaranjada con bandas blancas transversales a lo largo de todo el flanco. La especie se muestra generalmente con el cuerpo semi-enterrado en el sustrato, dejando al descubierto solo la parte de la cabeza y un poco del primer tercio del cuerpo. *G. preclara* es una especie de gran atractivo para los acuaristas.

Anguilas de jardín

Actualmente hay 29 géneros de anguilas dentro de la familia *Congridae*. Algunos de los géneros más conocidos que se encuentran dentro de esta familia son *Heteroconger*, *Bathyuroconger*, *Conger* o *Gorgasia*. Centrados en las "anguilas de jardín" y ya dentro de la subfamilia *Heterocongrinae*, encontramos diversas especies separadas en dos géneros diferentes, *Gorgasia* y *Heteroconger*.

Son anguilas de tamaño medio o grande, pudiendo llegar a medir hasta 2 m. Son alargadas, redondeadas en la parte delantera y comprimidas en la parte posterior. Generalmente tienen ojos grandes, labio superior e inferior bien desarrollados y fosa nasal posterior en el costado de la cabeza. Su ano se encuentra en la mitad delantera, tienen una abertura branquial lateral pequeña, aleta pectoral presente, aleta dorsal sobre o ligeramente detrás de la pectoral. No tienen escamas.

En este artículo nos centraremos en la especie *Gorgasia preclara*.

Taxonomía

Reino: Animalia Filo: Chordata

Clase: Actinopterygios

Orden: Anguilliformes Familia: Congridae Subfamilia: Heterocongrinae

Género: *Gorgasia*

Especie: *G. preclara*

Historia

El origen del término *G. preclara* aparece por primera vez en 1981, en el *Bulletin of Marine Science*, escrito por James E. Böhlke y John E. Randall, en el que se describen tres nuevas especies de *Heteroconger* y una de *Gorgasia*.

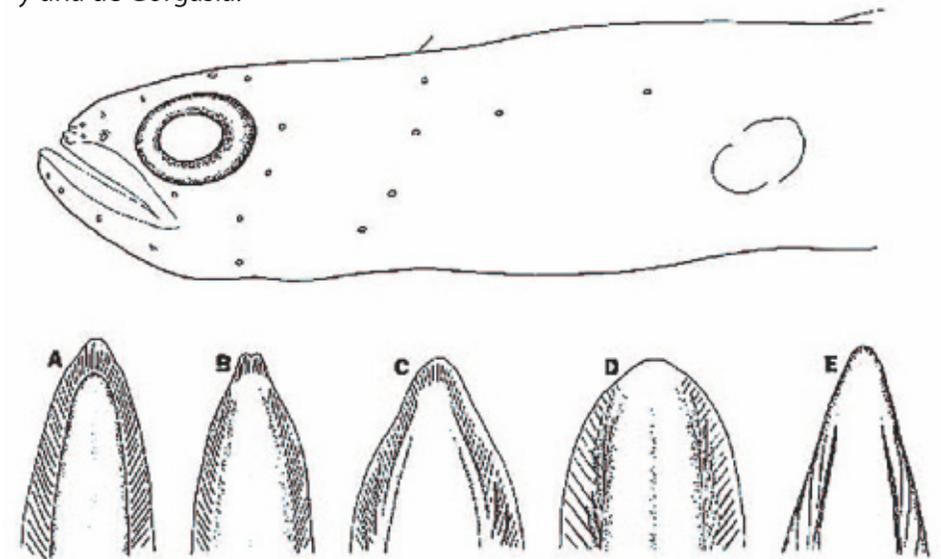


Figura 1. Imágenes del *Bulletin of Marine Science* del 1981. En la imagen superior se puede observar el dibujo que se encontraba en el artículo de una cabeza de una *Gorgasia preclara*. En la parte inferior se observa la compartiva de las colas de ciertas especies de *Heteroconger* y *Gorgasia*.

A) *Heteroconger cobra*, B) *Heteroconger cobra anormal*, C) *Heteroconger lentiginosus*, D) *Heteroconger perissodon*, E) *Gorgasia preclara*.

Gorgasia preclara

La investigación se inició con el análisis de cuatro ejemplares de una especie denominada como "cobra" en el documento, que formaban parte de la colección del Dr. William F. Smith-Vaniz en el Museo Australiano. Estos especímenes llamaron la atención de Böhlke, reconocido por sus investigaciones sobre estos peces, que acabó descubriendo numerosas especies adicionales de anguilas de jardín, algunas con características morfológicas destacadas. Este hallazgo implicó que la clasificación genérica válida hasta ese momento, se considerara incorrecta y se procediera a renombrar aquellas especies mal clasificadas, entre ellas *Gorgasia preclara*.

Distribución

Esta especie es nativa de las aguas tropicales del Indo-Pacífico. Ha sido observada desde las Maldivas hasta Papúa Nueva Guinea, en el norte de las Islas Ryukyu en Japón, y desde el sur de Filipinas hasta el mar del Coral, en la costa nororiental de Australia.

Hábitat

Gorgasia preclara es una especie bentónica que habita en la zona nerítica, a profundidades de 20 a 75 metros, aunque más frecuentemente por debajo de los 30 metros. Se la puede localizar en solitario o formando colonias de numerosos ejemplares, generalmente en pendientes de arena o en escombreras alrededor de los arrecifes. Gusta de mantenerse expuesta a corrientes que le acercan y proveen de organismos pelágicos de los que alimentarse, desde los refugios que ocupa en el sustrato, de los cuales, apenas emerge el primer tercio de su cuerpo y donde se introduce rápidamente a la menor señal de peligro.

Estado de conservación

El estado de conservación de esta especie es según la IUCN de "precaución menor" (Least Concern) y su población esta evaluada como estable. A pesar de no tener una gran amenaza concreta, la potencial pérdida de su hábitat natural, la sobrepesca y la contaminación son factores potenciales de riesgo para la especie a tener en cuenta. No hay ningún CITES registrado.



Figura 2. Mapa de la distribución de *G. preclara* obtenido de la página oficial del IUCN (Red List)

Descripción

La especie presenta una talla media de 35 cm, si bien algunos ejemplares medidos en la naturaleza han alcanzado los 40 cm y un diámetro de unos 10 mm. *G. preclara* tiene un patrón de bandas verticales bicolors, donde predominan el naranja y el blanco con simetría bilateral.

Gorgasia preclara

Tiene una cabeza pequeña con ojos grandes y negros. Las fosas nasales anteriores son tubulares y se encuentran en la parte superior de la cabeza, en cambio, las fosas nasales posteriores son pequeñas y se encuentran en el costado de la cabeza, delante de los ojos.

Disponen de una boca grande en posición terminal, con dientes pequeños y afilados.

Se caracteriza por poseer aletas pectorales pequeñas y redondas con 10 a 14 radios, poros en la línea lateral distribuidos de manera espaciada y un total de 144 a 152 vértebras. Las aletas caudal, anal y dorsal están fusionadas en una sola, muy larga y de escasa altura, la cual les recorre el cuerpo.

No tienen escamas y usan su forma anguiliforme para desplazarse. Su cuerpo alargado y flexible le permite esconderse en orificios realmente estrechos excavados por ellos mismos en el sustrato. Su coloración "a bandas" le ayuda en ocasiones a mimetizarse en su medio natural.

Aunque no existen muchos datos sobre su esperanza de vida en la naturaleza, su longevidad ha sido datada en acuario, en unos 35-40 años.

Comportamiento

No son territoriales y pueden vivir tanto en grupos como de forma solitaria. Como ya quedó descrito, permanecen semi-enterrados en el sustrato a la espera del alimento, pero pueden esconderse con suma rapidez para escapar de los depredadores. También se ocultan totalmente para descansar. Por las noches, emergen de sus respectivas "madrigueras" para alimentarse. Se trata de una especie sedentaria y no especialmente activa. Cuando nadan, lo hacen con un patrón de desplazamiento en forma de "S".



Imagen 2. Primer plano de G. preclara en acuario, con su característica coloración a bandas naranjas y blancas y su larga aleta dorsal translúcida. Fuente: Shutterstock. Imagen de yoshi0511.

Alimentación

G. preclara, presenta una dieta planctívora, alimentándose principalmente de zooplancton, pequeños crustáceos como Krill o Mysis y también de copépodos.

Gorgasia preclara

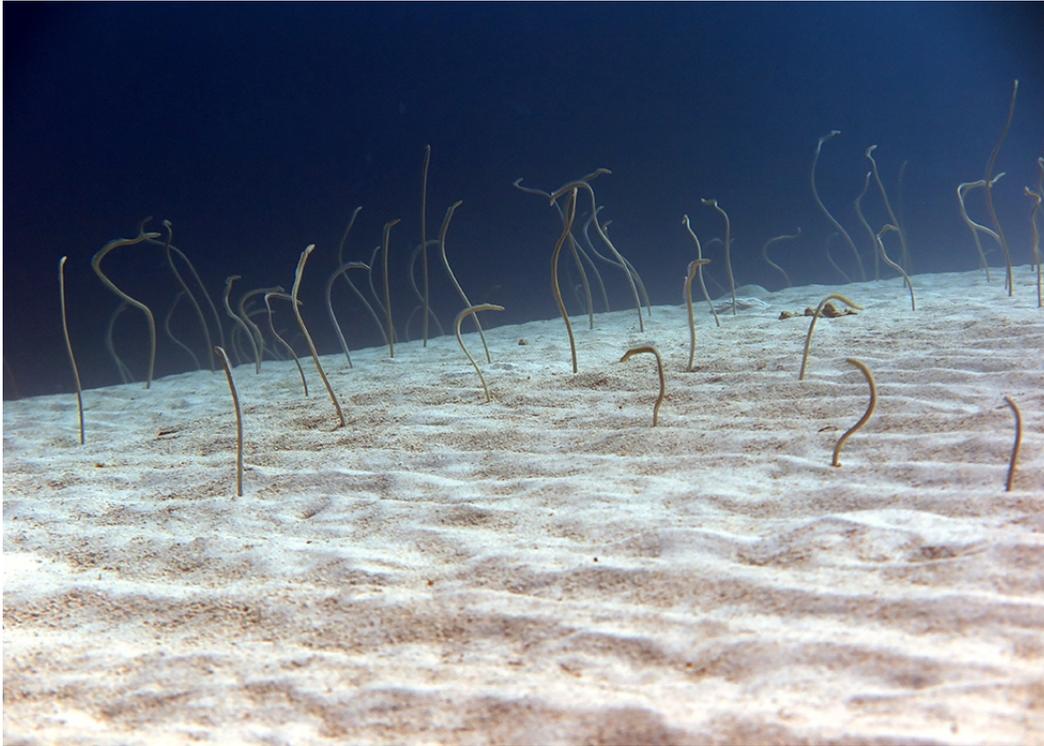


Imagen 1. Conjunto de *G. preclara*. En este caso la especie vive en colonias. En esta imagen se pueden apreciar los refugios que crean en el sustrato y como solo dejan visible parcialmente su cuerpo.
Fuente: Shutterstock. Imagen de Ayman shalaby.

Reproducción

G. preclara es una especie ovípara con reproducción sexual externa.

Antes de 2014, se habían observado en esta especie, comportamientos de cortejo o similares a este, pero sin confirmarse en ningún caso desoves ni fertilización de huevos. Fue en ese año, cuando un grupo de investigadores japoneses, interesados en conocer mejor el método de reproducción de esta especie, procedió a grabar en vídeo durante 10 meses a los especímenes mantenidos en el Acuario Sumida de Tokio.

Durante dicho periodo de tiempo, se detectaron 15 eventos de desove a lo largo de 11 noches, de los cuales, 3 se pudieron grabar con suficiente resolución para analizar consistentemente los detalles del proceso a través de los diferentes movimientos. Aunque adicionalmente, se pudieron observar también algunas anguilas que no participaban en el desove, la mayoría permanecieron escondidas.

Por medio de estas grabaciones se comprobó que en general, estos desoves involucran a dos o tres machos y una hembra, pero también se observaron casos, en los que solo intervienen un macho y una hembra. En el caso de la primera grabación, participaron 3 machos y una hembra, dispuestos en línea a una distancia de aproximadamente 30 cm. Primero la hembra y dos de los machos sacaron medio cuerpo mientras estos miraban con cautela los movimientos de la hembra. Esta y el macho más cercano, acabaron teniendo durante el cortejo contacto con sus cabezas, hasta que la hembra hizo lo que denominan una “salida intermitente”, es decir, moverse hacia arriba con movimientos cortos y rápidos. La teoría es que esta conducta por parte de la hembra, podría realizarse para animar a los machos a salir de sus refugios y desovar con ella. Después de este comportamiento, los dos machos más cercanos a la hembra, salieron y liberaron el esperma ondulando rápidamente su cuerpo y volvieron a esconderse. La hembra siguió ascendiendo hasta tener un 80% de su cuerpo fuera y giró bruscamente la región de la cabeza hacia abajo mientras comenzaba a ondular y liberar huevos. Después la hembra se retiró rápidamente al interior de su orificio en el sustrato y los dos machos volvieron a salir, se extendieron hacia delante y liberaron más esperma para luego volver a sus guaridas. Entonces el tercer macho salió extendiéndose hacia delante para liberar también su esperma. Toda esta secuencia duró apenas 20 segundos.

En el caso del desove antes citado, de una hembra con un único macho, las imágenes mostraron a ambos ejemplares, saliendo de las respectivas madrigueras al tiempo, posicionándose la hembra por encima del macho y, con movimientos ondulantes rápidos, procedieron a liberar simultáneamente los huevos y el esperma mientras sus cuerpos se cruzaban entre sí.

Gorgasia preclara

Los lectores interesados en visionar las imágenes originales, puede hacerlo en el siguiente enlace: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.1502679.v4>

Los huevos de esta especie presentan las características típicas de los huevos de anguila, un amplio espacio perivitelino (espacio entre la zona pelúcida o capa externa y el ovocito en sí), diámetro promedio de 2,1 mm inmediatamente después del desove y pasadas 12-20 horas de desarrollo, se expanden hasta los 2,6-3,0 mm. Además, los huevos presentan flotabilidad positiva.

Cuando los huevos eclosionan, las larvas continúan flotando y alimentándose durante su fase larvaria pelágica, hasta que alcanzan un cierto tamaño. Una vez que han alcanzado ese umbral de tamaño, las anguilas juveniles excavan su propia madriguera en la arena. La distribución larval encontrada sugiere que esta especie tiene algún tipo de mecanismo de retención que ayuda a prevenir el transporte a gran escala de las mismas hacia mar abierto, pero se desconoce cuál es dicho mecanismo o si hay otra explicación para este hecho.

El estudio se realizó en acuario y es difícil extrapolar con exactitud, exactamente los periodos en los que los desoves ocurren, aun así, se pudo ver que aquellos registrados con éxito, sucedieron siempre de noche, después de apagar las luces del acuario o incluso más tarde, después de medianoche, cuando la luz ambiental había cambiado a oscuridad total. Se observó que los

niveles de luz después de apagar la luz eran equivalentes a los de la luna. Una de las incógnitas que todavía se mantiene, es como se comunican entre ellas para desovar juntas, dado que lo hacen de noche o en periodos de muy poca luz. Una de las teorías es que podrían usar señales visuales, señales olfativas como feromonas o las propias conductas de "salidas intermitentes".

En acuarios

El tanque recomendado para esta especie, es un acuario con un volumen mínimo de 200 l, tanto de arrecife con corales como un acuario marino solo de peces. Por lo demás, los parámetros habituales en estos casos: salinidad entre



Imagen 3. Fotografía de dos G. preclara abriendo la boca para comer. Fuente: Shutterstock. Imagen de Liu yu shan.

1.020 y 1.026, temperatura entre 24 y 26°C y el pH debe estar entre 8.0 y 8.3.

Las anguilas de jardín viven juntas en grupos y requieren suficiente arena en el sustrato del acuario para hacer sus agujeros, pequeños pero profundos. Por ello, esta especie debe mantenerse en un acuario con al menos una capa de arena fina de 20 cm de espesor, similar a la longitud del pez, y si es necesario, y la arena se mueve demasiado, se puede añadir otra capa más.

Debido a que estos peces son muy tímidos, hay dificultades para alimentarlos al principio, ya que son reacios a abandonar sus agujeros. Sin embargo, la mayoría de los acuaristas con experiencia en la especie, coinciden en que una vez se reduce su estrés y deciden emerger de sus orificios con regularidad, proceden a alimentarse satisfactoriamente. Estos peces requieren ser alimentados varias veces al día, especialmente cuando se agregan nuevos ejemplares. Se alimentan del zooplancton que transporta la columna de agua, lo cual es difícil de mantener en un acuario. Al principio, se necesita tener

Gorgasia preclara



G. preclara ©P.Supanantananont

Artemia viva y preferiblemente una población saludable de zooplancton. Más tarde, pueden ser alimentados con alimentos congelados, siempre y cuando, estos se mantengan en aguas medias y a la velocidad adecuada, el suficiente tiempo para que nuestras anguilas de jardín puedan atraparlos.

En cuanto a la formación de una colonia en nuestro acuario, el número mínimo de ejemplares a mantener debe ser de 3, aunque el óptimo estaría entre 6 y 10. Siempre teniendo presente que, cada anguila de jardín necesita al menos un área de 30 por 30 cm.

Si no se opta por un mantenimiento específico, es necesario asegurarse de que no convivan con ellas, peces agresivos que compitan por el alimento y las mantengan inhibidas. Igualmente, deben evitarse en el acuario, todo tipo de organismos marinos que excaven en el fondo de arena. Una curiosidad final, todas las anguilas en una colonia generalmente miran en la misma dirección: hacia la corriente.

Bibliografía

Benoit, T. F.-. (s. f.). *Gorgasia preclara* • Ficha de pez. Fishipedia. <https://fishipedia.es/pez/gorgasia-preclara>

Country List - *Gorgasia preclara*. (s. f.). <https://fishbase.mnhn.fr/country/CountryList.php?ID=12704&GenusName=Gorgasia&SpeciesName=preclara>

Gorgasia preclara summary page. (s. f.). FishBase. <https://www.fishbase.se/Summary/SpeciesSummary.php?id=12704&lang=spanish>

Lieske, E. i R. Myers, 1994. Collins Pocket Guide. Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea. Harper Collins Publishers, 400 p.

McCosker, J. (2016, 26 noviembre). *IUCN Red List of Threatened Species: Gorgasia preclara*. IUCN Red List Of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/es/species/199411/2592594>

Species Gorgasia preclara - Hierarchy - The Taxonomicon. (s. f.). <http://taxonomicon.taxonomy.nl/TaxonTree.aspx?id=94328&tree=0>.

Splendid garden eel - Encyclopedia of Life. (s. f.). <https://eol.org/pages/46561332>

Kakizaki, T., Kobayashi, K., Nakatsubo, T., Wakiya, R., Watanabe, S., Miller, M. J., Tsukamoto, K. (2015). *Spawning behavior of garden eels, Gorgasia preclara and Heteroconger hassi (Heterocongrinae), observed in captivity. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 48(5), 359– 373. doi:10.1080/10236244.2015.1064213

Tygesen, K. H. (2017, 1 enero). *Gorgasia preclara (Splendid garden eel)*. Reef App. <https://reefapp.net/en/encyclopedia/gorgasia-preclara>



Arlet Escorihuela

Licenciada en Biotecnología por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) en 2022 y con prácticas en el CEAB-CSIC junto al equipo de Miguel Ángel Mateo, científico e investigador principal del centro donde contribuyó al análisis del carbono azul presente en muestras de diferentes zonas.

Ha realizado el curso de Técnico Superior en Fauna Marina y Acuarios Grandes en Instintia, con prácticas en el Acuario de Zaragoza.

Actualmente, dedica su carrera a la investigación y conservación del mar y es voluntaria en el CRAM (Fundación para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos) en el Prat del Llobregat (Barcelona), centro especializado en el rescate de especies marinas, principalmente tortugas y en la sensibilización de la conservación marina.



innovation in reef care



Reef Balance
Caja 100l / Caja 25l / Nanopeck 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



Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

Emilio Cortés



Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

Tras alrededor de 200.000 años de vida en la tierra, el hombre sabio (*Homo sapiens*) ha generado tanto impacto en la naturaleza que nos enfrentamos a un futuro incierto relacionado con problemas como el cambio climático y un número cada vez mayor de especies en proceso de extinción. Resulta curioso pensar que nuestro impacto más agresivo se empieza a gestar a finales del siglo XVIII, con la primera revolución industrial y en tan solo algo más de 200 años, ese gran paso en el progreso y la mejora de nuestra calidad de vida ha evolucionado de tal manera que puede llegar a ser la causa de la sexta extinción masiva en el planeta.

Parece que estamos comenzando a reaccionar frente al problema, tarde, pero estamos ya en movimiento en la considerada como cuarta revolución industrial, en la que al desarrollo de internet se unen las energías renovables como posible solución para abandonar el uso de energías fósiles, principal responsable de nuestros problemas ambientales.

Podría decirse que mientras que los siglos XIX y XX han sido los siglos del desarrollo, este nuevo siglo XXI está llamado a ser el siglo de la conservación, nuestro futuro como especie y el de un importante número de especies más depende de ello.

Con una superficie del 70% del planeta, los mares y océanos se están viendo muy afectados por esos factores de origen antrópico, hasta el punto de que se habla a gran escala de temas como el cambio en las corrientes oceánicas, con el increíble impacto que puede generar sobre continentes enteros o el declive de ecosistemas tan importantes como los arrecifes de coral. Pero también a pequeña escala se aprecia el efecto humano con ciertas actividades de impacto sobre áreas concretas de menor extensión, pudiendo afectar a especies determinadas.



Figura 1: Caballito de mar *Hippocampus guttulatus*, juvenil obtenido por reproducción *ex situ* en el Acuario de la Universidad de Murcia. Foto: ©Emilio Cortés

Es en estos casos, en los que la problemática asociada a la regresión de una especie o ecosistema tiene una solución algo más sencilla, cuando proyectos de conservación concretos adquieren un papel determinante para poder revertir ese impacto.

Importancia de los estudios poblacionales

Todos los trabajos dirigidos a la conservación de especies parten del diagnóstico de sus poblaciones en el tiempo. Esto, que puede parecer una obviedad, es más importante de lo que parece debido a que, para poder catalogar a una especie dentro de un estatus determinado de protección, es necesario conocer la evolución de su población. Las especies pueden estar

Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

amenazadas en distintos ámbitos, regional, nacional y global. Una especie puede tener una población local en peligro, aunque no esté amenazada globalmente; el conocimiento del estado de las poblaciones es fundamental para programar una estrategia de conservación.

17

Sería interesante revisar el concepto “D.D.” (Data Deficient), relativo a la falta de datos sobre poblaciones de especies concretas en el contexto de los “grados de amenaza” que afectan a distintas especies. Si revisamos la lista de especies en peligro de la IUCN encontramos muchas especies que se considera que pueden estar amenazadas, pero no están incluidas en ningún estatus de protección porque figuran como D.D. (<https://www.iucnredlist.org/es/species/41006/67617766>). Este tipo de indicador sobre el conocimiento del estado de las poblaciones revela que no existen estudios científicos previos que puedan ofrecer una idea sobre cómo ha cambiado la población a lo largo de los años y es un factor limitante a la hora de incluir a una determinada especie bajo figuras de protección.

Como ejemplo, la población de caballito de mar de hocico largo en el Mar Menor (*Hippocampus guttulatus*) ha tenido al menos dos etapas importantes de regresión en los últimos 40 años y solo parece que va a poder ser catalogada en peligro tras su segunda crisis poblacional, debido a que en la primera no existían esos importantes datos previos sobre su evolución. (Fig.1)

La recopilación científica y publicación de esos datos, provenientes de muestreos en el medio natural, pesquerías, incluso ciencia ciudadana, que puedan ofrecer una idea de la evolución de una determinada especie en el tiempo, facilita la puesta en marcha de proyectos de conservación.

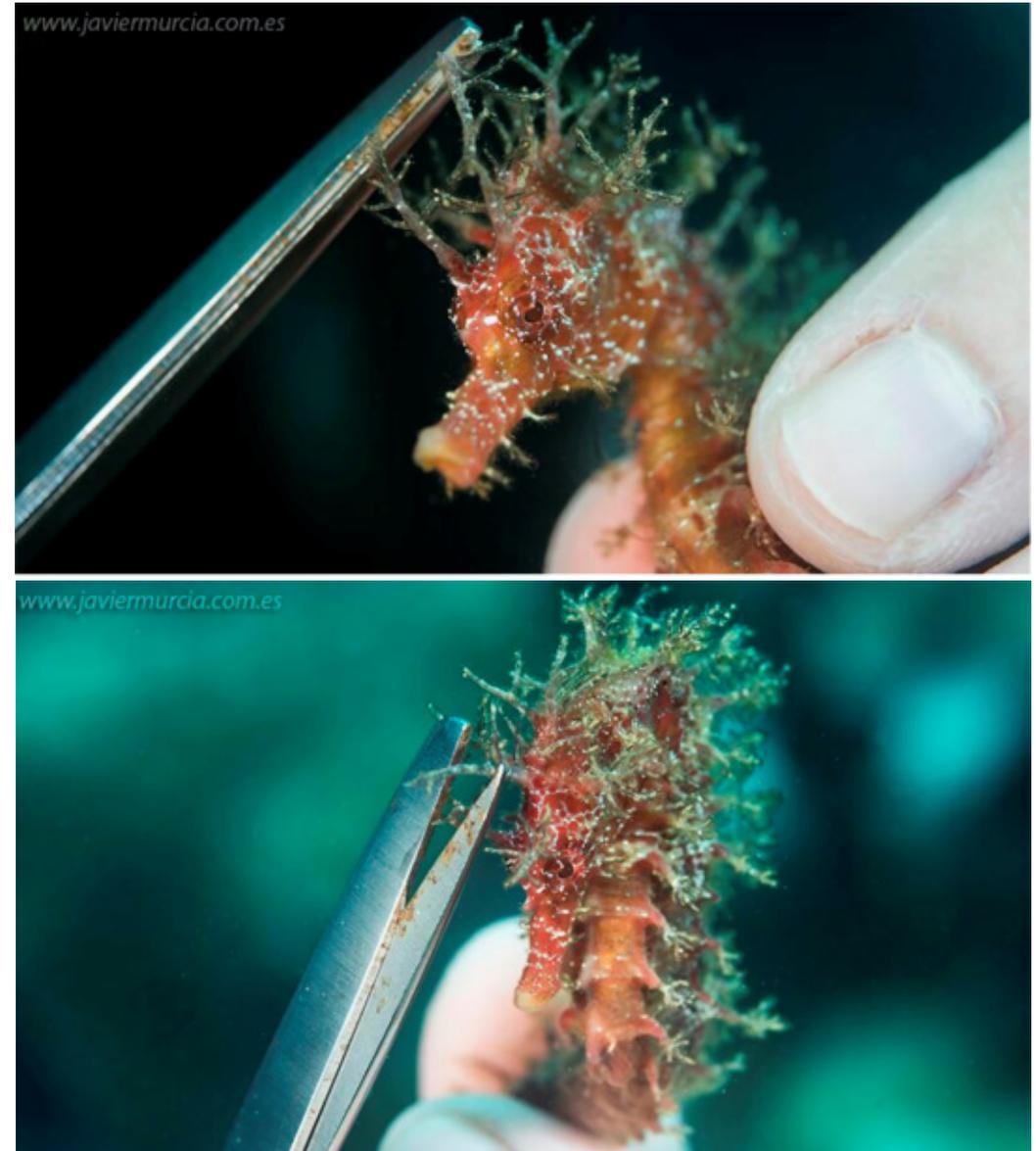


Figura 2: *H. guttulatus* en la primera fase de regresión a finales del siglo XX. Esa vez la problemática estaba relacionada con sobrepesca dirigida a su venta como objeto decorativo y medicina tradicional china. Foto: ©Emilio Cortés

Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

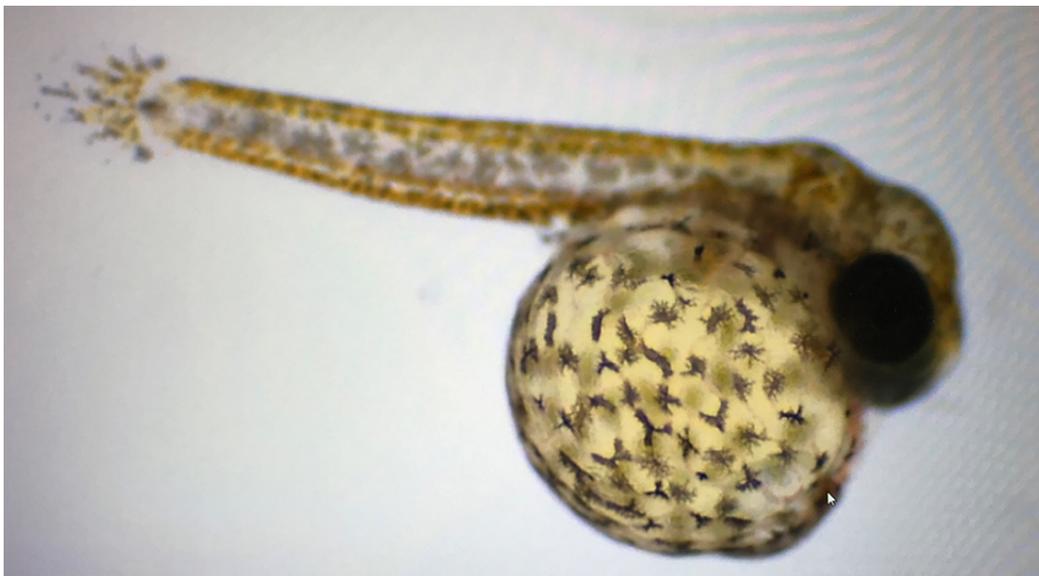


Figura 3: Larva de fardet recién eclosionada. La población de fardet en el Mar Menor tiene sus núcleos principales en zonas de salinas destinadas a la obtención comercial de sal, en concreto las Salinas de San Pedro del Pinatar y las de Marchamalo en la zona sur. Las primeras son un espacio protegido, por lo que la población de fardet no corre peligro, en Marchamalo, las salinas hasta hace poco eran de propiedad privada y dependían de las decisiones de sus propietarios. La población de fardet llegaba a millones de ejemplares en la época reproductora, pero una decisión de venta para urbanizar la zona durante el periodo de la burbuja urbanística habría supuesto la desecación de las charcas y la eliminación de la población de *Apricaphanius iberus*. Foto: ©Emilio Cortés

Especies amenazadas y proyectos de conservación.

Se considera que una especie está en peligro bien cuando sus poblaciones se encuentran en un proceso de regresión y el número de ejemplares en libertad es muy reducido, viéndose amenazada su variabilidad genética (fig. 2), o bien cuando su hábitat natural se encuentra amenazado (Fig 3). Ambas situaciones pueden tener su origen en factores diversos.

Con frecuencia los problemas son de origen antrópico y la solución en muchas ocasiones entra en conflicto con el sector implicado en la generación del problema, por

lo que no suele ser sencillo encontrar soluciones. Por ejemplo, si estamos hablando de que una especie de pez ha entrado en regresión debido a sobrepesca, evidentemente los pescadores pueden no estar de acuerdo en una reducción de sus capturas o intentar impedir el establecimiento de moratorias. Otro ejemplo esta vez de un ecosistema amenazado sería el caso del Mar Menor, en peligro de eutrofización por la continua entrada de nutrientes provenientes de actividades humanas, principalmente la agricultura. Resulta muy difícil regular la entrada de nutrientes porque hay una gran actividad agrícola en la cuenca vertiente del Campo de Cartagena y algunos agricultores y grandes empresas de agricultura intensiva no están de acuerdo en reducir su actividad. (Fig.4)



Figura 4: Grupo de agujas de río (*Syngnathus abaster*) en superficie en una zona del Mar Menor afectada por procesos de eutrofización y con el fondo en condiciones de anoxia. Foto: ©Emilio Cortés

Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas



También es posible que el problema sea de tal magnitud que, cuando se hace patente, la especie ya se encuentra en situación crítica. Por ejemplo, cuando las especies se ven afectadas por patógenos que provocan altas tasas de mortalidad. (Fig. 5)

Concretando un poco, el trabajo en conservación de especies consiste fundamentalmente en determinar cuándo una especie o una población concreta de la especie está amenazada, establecer cuáles son las causas que le afectan y conseguir solucionarlas, tras lo cual, en una situación ideal esa población podría recuperarse hasta volver a un estado similar o parecido al original.

Este sería un trabajo de conservación *in situ* con final feliz. La realidad no siempre es tan sencilla, por diferentes causas.

Acciones *in situ* y *ex situ*.

El trabajo realizado en esos proyectos de conservación implica la puesta en marcha de acciones *in situ* (en el medio natural) y también *ex situ* (fuera de este) dependiendo de la gravedad del problema.

Las acciones *in situ* están relacionadas con el estudio de las poblaciones, el análisis de las amenazas que afectan al medio natural o a las especies que viven en él y las soluciones aplicables para revertir esas amenazas.

Las acciones *ex situ* sirven como complemento de los trabajos *in situ* y tienen como objetivo la puesta a punto de protocolos para poder asegurar la viabilidad de las especies en el medio natural, (principalmente protocolos de reproducción, aunque también de mantenimiento) cuya finalidad puede ser la generación de stocks de ejemplares para poder abordar, si el caso lo requiere, proyectos de recuperación.

También es interesante llevar a cabo actividades transversales de divulgación y

Figura 5: Ejemplares de nacra mantenidos en el laboratorio del Acuario de la Universidad de Murcia, dentro del programa de actuaciones *ex situ* para especies amenazadas del Mar Menor, tras su declaración como especie en peligro crítico por problemas relacionados con patógenos que provocaron una mortalidad estimada en toda su área de distribución cercana al 99,9%. Foto: ©Emilio Cortés

Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

ciencia ciudadana con las que los proyectos adquieren una importante dimensión de concienciación pública.

Cuando las especies destinadas a conservación son especies animales o vegetales que habitan en el medio acuático, el trabajo ex situ suele ser llevado a cabo en instalaciones de acuicultura o acuariología.

Acuicultura y Acuariología son dos ciencias que se originaron más o menos en la misma época, China siglo VIII (a.c.), la primera dirigida en el tiempo hacia el cultivo de organismos acuáticos para consumo y la segunda hacia su cultivo con fines ornamentales.

Ambas ciencias están muy relacionadas y en algunos puntos confluyen, como cuando se habla de acuicultura de especies ornamentales destinadas a acuariofilia o de conservación de especies acuáticas. Realmente, la conservación de especies puede estar más relacionada con la Acuariología, en las etapas de laboratorio, pero también con la Acuicultura en fases a gran escala.

Estrategias de trabajo en proyectos de conservación.

Una vez comprobado que una población se encuentra en un proceso de regresión es primordial determinar las causas que le están afectando. Una vez identificadas, si el objetivo es la conservación de la especie es evidente que hay que solucionar y revertir el problema o problemas. Si no se actúa sobre las presiones y amenazas que afectan a la población de poco sirve todo lo que se intente hacer para recuperar la especie. La secuencia de actuación en los proyectos de conservación es importante.

La toma de medidas in situ es un primer paso. Cuando la regresión de la población pone en peligro su viabilidad en el tiempo es importante abordar lo antes posible acciones ex situ complementarias, prestando especial atención al diseño de los protocolos de captura y manejo de los ejemplares.

Como se indicaba previamente, el trabajo ex situ implica el mantenimiento de ejemplares en instalaciones fuera del medio natural. Esto puede no ser tan sencillo dependiendo de las especies seleccionadas e implica un extenso conocimiento previo sobre su biología, así como de las técnicas de mantenimiento de la especie. **El trabajo ex situ se suele realizar en laboratorio y resulta determinante llevar a cabo un diseño óptimo del sistema de mantenimiento.** Esto implica reproducir las condiciones ideales de la especie en el medio natural, referidas a calidad ambiental (calidad de agua, fotoperiodo, ciclos de temperatura, alimentación, etc). Una vez que está todo bajo control se puede comenzar a trabajar con ejemplares seleccionados de la especie que serán capturados en el medio natural.

La captura de ejemplares tiene como fin la formación de grupos reproductores con una variabilidad genética apropiada para generar stocks de cría que puedan ser incluidos en posibles futuros proyectos de recuperación. La variabilidad genética es esencial, ya que los ejemplares destinados a repoblaciones deben ser sanos y perfectamente viables para su reintroducción en la población amenazada.

En ese sentido es conveniente diseñar un protocolo de capturas que

Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

incluya:

- La selección de la cantidad apropiada de ejemplares, en función del estado de la población.
- La elección de zonas de captura separadas entre sí, con el fin de garantizar la variabilidad genética.
- Contemplar la posibilidad de la captura de ejemplares juveniles sin diferenciar, con el fin de no retirar del medio natural ejemplares reproductores responsables del reclutamiento anual. Esto es especialmente importante en el caso de especies que se encuentran en un avanzado estado de regresión, con densidad poblacional muy baja.

Cuando ya se ha conseguido formar un grupo de cría, se procede a su acondicionamiento para el evento reproductor. Un apropiado proceso de maduración gonadal suele estar siempre relacionado con cambios estacionales en el medio natural y una correcta dieta.

Al mismo tiempo las acciones in situ deben avanzar con el objetivo principal fijado en la solución de los problemas que han generado ese proceso de regresión.

Una vez resueltos los problemas que afectan a la especie o al medio en el que habita, **no se debe iniciar un proyecto de recuperación que incluya repoblaciones hasta no conocer la situación exacta de los ejemplares que quedan en libertad.**

Un primer paso consistiría en tener una estima de la densidad de ejemplares que han sobrevivido al periodo de regresión. Posteriormente es muy útil realizar un análisis de tendencias. Este análisis se realiza en el tiempo y con el tendremos una idea de si la población crece, se mantiene o no es capaz de mantenerse por sí sola y continua en regresión. Este es un indicador importante.

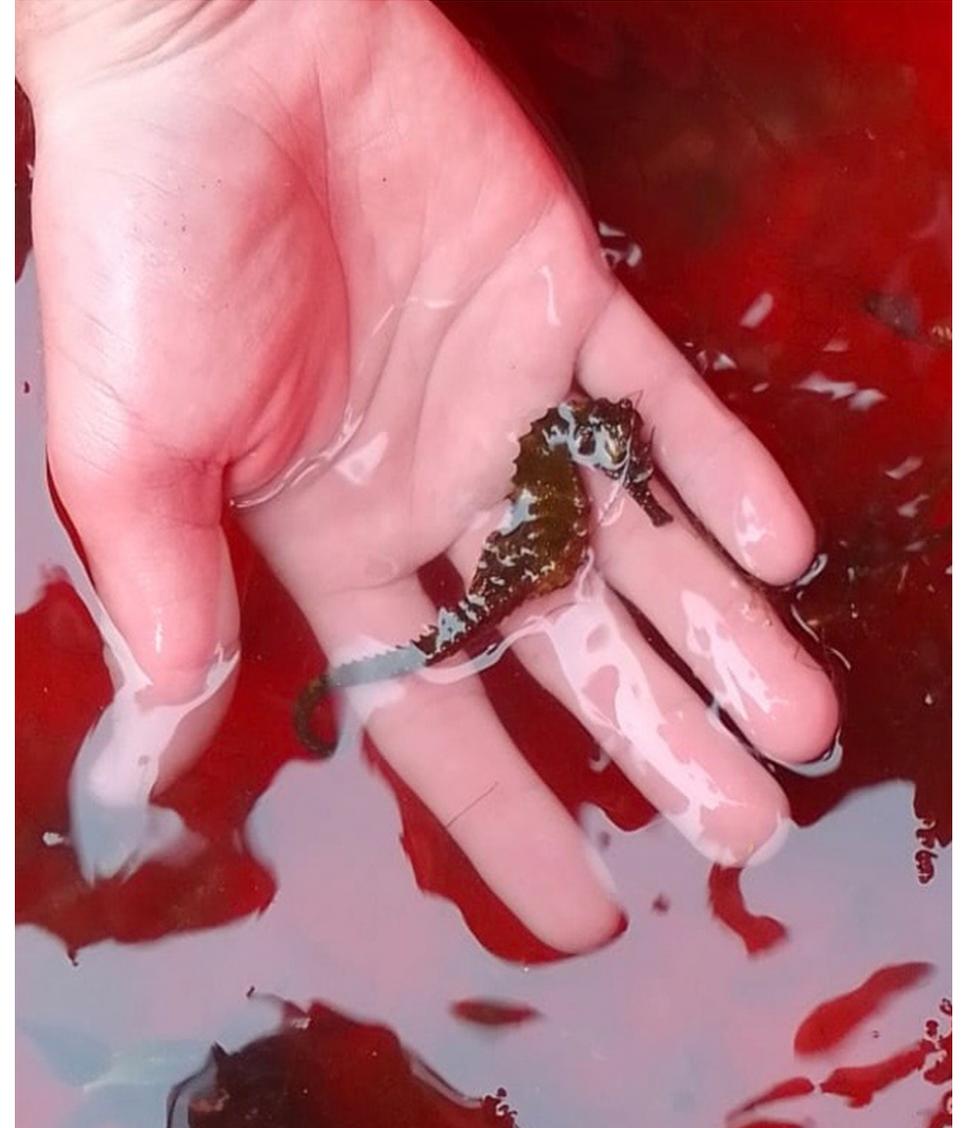


Figura 6: Uno de los primeros ejemplares de *H. guttulatus*, encontrados en el medio natural en febrero de 2024, después de tres años en los que no se encontraron ejemplares. Foto: ©Rodri

Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

En caso de que la población se mantenga estable pero no crezca se puede plantear llevar a cabo refuerzos poblacionales en zonas concretas con los que incrementar la variabilidad genética y activar de nuevo su crecimiento. Si la situación es más grave y la población no tiene viabilidad clara en el medio natural es el momento de plantear un proyecto de repoblación, cuidadosamente estudiado y pensado. Esto quiere decir que **no se trata solo de “criar y soltar”**. Hay trabajar de un modo impecable con el grupo reproductor *ex situ*, esto significa estudiar dietas óptimas, proporcionar un entorno adecuado en cuanto a calidad de agua y ciclos naturales, llevar un seguimiento genético del stock de cría para asegurar la ausencia de problemas relacionados con la consanguinidad, etc.

Previamente a la liberación de ejemplares es adecuado realizar un estudio sobre la capacidad de adaptación del stock de repoblación, en condiciones de semilibertad en un entorno controlado y como paso final, si se estima oportuno realizar las repoblaciones y establecer un protocolo de seguimiento para observar cómo evoluciona la población.

La decisión de llevar a cabo un proyecto de repoblación no recae únicamente en el investigador que está llevando a cabo el proyecto de conservación de la especie. En el caso de especies marinas, según las *“Directrices técnicas para el desarrollo de programas de reintroducción y otras traslocaciones con fines de conservación de especies silvestres en España”*, documento aprobado en 2013

desde el Ministerio, cualquier proyecto de reintroducción, refuerzo poblacional o traslocación en especies marinas, debe seguir esas directrices. Esto implica que el proyecto de recuperación debe ser evaluado por el Comité de Flora y Fauna Silvestre y aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, antes de llevar a cabo cualquier acción.



Figura 7: Stock de cría de *H. guttulatus* susceptible de ser incluido en un programa de reforzamiento de poblaciones en el Mar Menor, integrado en el proyecto Banco de Especies del Mar Menor, en el caso de que la población natural no sea capaz de recuperarse en buenas condiciones por sí misma. Foto: ©Emilio Cortés

Acuariología y conservación de especies acuáticas marinas

Las reintroducciones de especies no están exentas de riesgos y por lo tanto los proyectos de conservación que impliquen estas acciones deben ser llevados a cabo de un modo ejemplar.

Nos encontramos en un momento especialmente delicado para el medio ambiente global; una situación comprometida aun más por procesos locales que hacen más complejo el mantenimiento de la biodiversidad. Los proyectos de conservación son la herramienta adecuada para preservar nuestro entorno y las especies que habitan en él, pero es muy importante llevarlos a cabo con rigor científico para que los resultados sean siempre positivos y podamos ganar terreno en la lucha por mantener un planeta habitable para todas las especies.



Emilio Cortés

Licenciado en Biología por la Universidad de Murcia. Director Técnico y Conservador del Acuario de la Universidad de Murcia desde 2006. Autor de numerosos artículos científicos y de divulgación sobre Acuariología y Biología de especies tanto dulceacuícolas como marinas. Ha participado y dirigido distintos proyectos de ámbito científico, enfocados en su mayoría a la conservación de especies acuáticas y también proyectos técnicos sobre montaje y mantenimiento de instalaciones adecuadas para organismos acuáticos. Profesor en Cursos de Acuariología en toda Europa desde 1992. Los últimos 10 años ha dirigido su trabajo científico hacia la reproducción de peces e invertebrados en sistema cerrado, centrándose principalmente en peces de la Familia Syngnathidae (caballitos de mar y peces pipa) y en invertebrados del Grupo Cnidaria Clase Anthozoa (corales y anémonas).





vida marina

Especialistas en acuarios | corales | peces



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**

La luz en nuestros acuarios

Angel Morales Sabido



La luz en nuestros acuarios

1. INTRODUCCIÓN

La luz, la parte visible de la radiación solar, es una forma de energía electromagnética, al igual que los rayos X, los rayos gamma, la radiación ultravioleta o la infrarroja o las microondas. La radiación electromagnética tiene la característica de comportarse como una partícula, denominada fotón, o como una onda, como veremos más adelante.

Los fotones surgen cuando se producen movimientos de cargas eléctricas. Al ser producidos, cada uno de ellos se desplaza en una dirección determinada siempre a la misma velocidad y pueden hacerlo a través del vacío (a unos 300.000 km/s). Aunque los fotones se comporten como partículas, no son partículas de materia, ni poseen masa, ni carga eléctrica. Los fotones son como paquetes indivisibles (cuantos) de energía, más que partículas materiales como las que estamos acostumbrados a manejar. A pesar de ello, cuando chocan contra algún objeto se comportan como si fueran partículas de materia: Transmiten su energía, se desvían y rebotan, exactamente a como lo harían, por ejemplo, bolas de billar.

Todos los fotones (sea cual sea el tipo de radiación electromagnética de la que hablamos) son exactamente iguales y se mueven a la misma velocidad, por lo que ¿cómo podemos explicar que las diversas radiaciones electromagnéticas tengan energías y características diferentes? Porque hay una propiedad de los fotones que sí varía de unos a otros y es que cada fotón, en su desplazamiento, tiene asociada una onda u oscilación de energía, lo que hace que la luz tenga una doble cara, como conjunto de partículas y como energía ondulatoria. Esta onda u oscilación de energía es diferente de unos fotones a otros.

Esta característica de comportarse como una onda hace que la radiación electromagnética presente fenómenos como la refracción que tiene lugar en una lente, o como la interferencia destructiva de ondas reflejadas. Esta onda lleva asociada una cantidad fija de energía, que viene dada por la expresión ¹:

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

donde **h** es constante de Planck, **c** es la velocidad de la luz y **λ** es la longitud de onda. Para la luz visible, la energía portada por un único fotón es de alrededor de 3.44×10^{-19} julios y es suficiente para excitar las células fotosensibles y dar lugar a la visión.

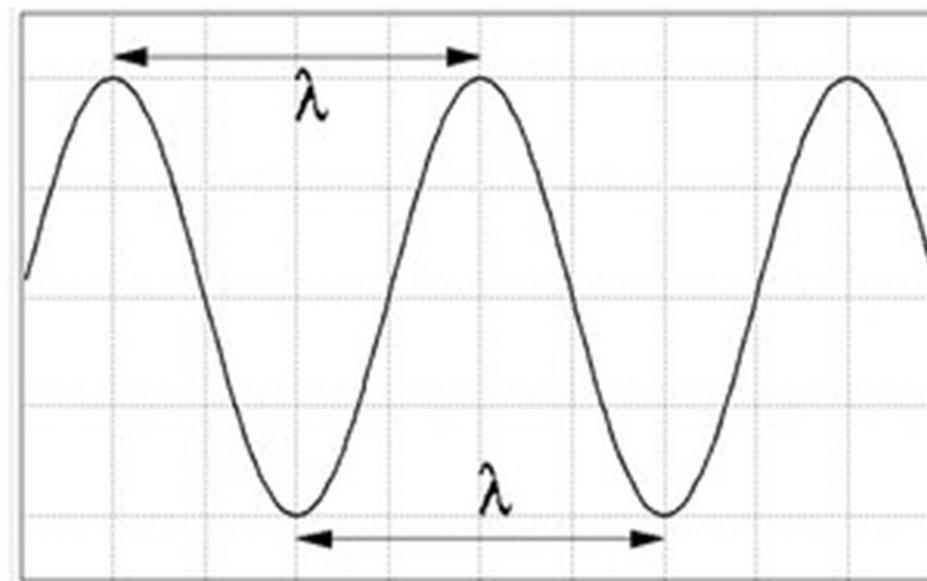


Figura 1: Esquema de una onda sinusoidal y representación gráfica de la longitud de onda.

La energía que corresponde a cada fotón depende de la longitud de onda asociada, que es la separación entre dos puntos equivalentes de la onda. Cuanta más pequeña sea la longitud de onda del fotón, mayor es la energía. Las longitudes de onda de los fotones son increíblemente variables, desde distancias microscópicas como los rayos gamma o los rayos X, hasta kilométricas como las ondas de radio.

La radiación solar engloba la parte del espectro electromagnético correspondiente a longitudes de onda entre 200 y 2500 nm y se corresponde con la emisión de energía de un cuerpo negro a 5250°C^2 .

La luz en nuestros acuarios

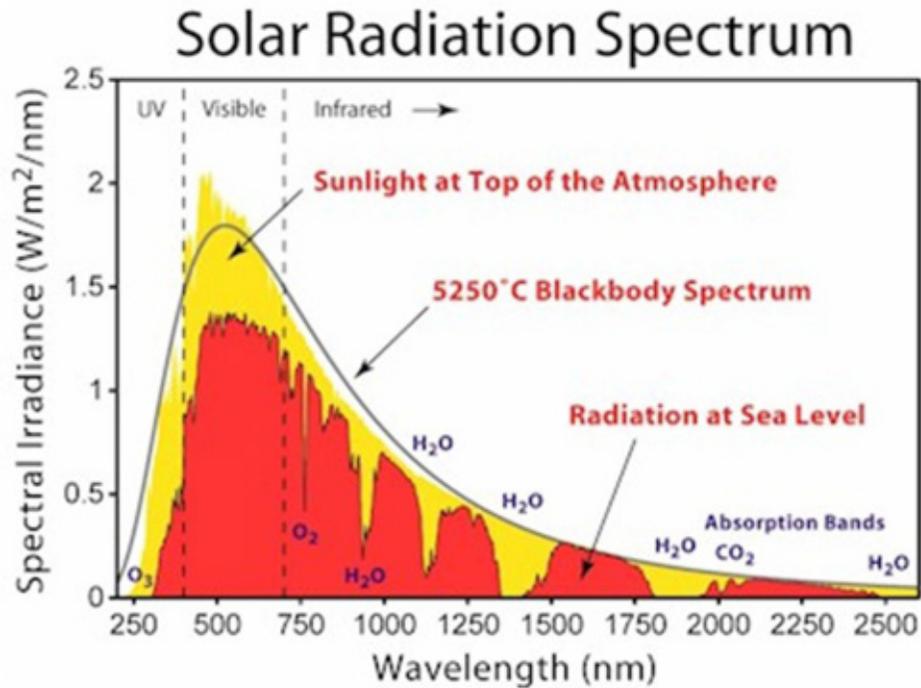


Figura 2: Espectro de la radiación solar en la superficie de la atmósfera, la superficie terrestre y la emisión de un cuerpo negro a 5250°C

2. EL ESPECTRO DE LUZ VISIBLE

El espectro de radiación solar se compone de la radiación UV (300-400nm), la luz visible (400-700 nm) y la infrarroja (700-2500 nm). La curva amarilla corresponde a la energía solar que llega a la superficie externa de la atmósfera. Algunos de los gases que componen la atmósfera como el ozono, el vapor de agua y el dióxido de carbono se encargan de absorber parte de la radiación fuera del espectro visible antes de que pueda tocar la superficie del planeta, como se puede apreciar en la curva roja de la gráfica 2. El ozono retira la mayor parte de la radiación UV emitida por el sol, por lo que es tan importante evitar la formación del agujero de la capa de ozono que se produce en las regiones próximas a los polos, ya que este ozono nos hace de filtro protector contra estas dañinas radiaciones.



Figura 3: Espectro de luz visible y correspondencia de colores y longitudes de onda.

Los fotones de luz visible poseen longitudes de onda realmente pequeñas, comprendidas entre los 400 y 700 nanómetros (un nanómetro equivale a 0.000001 mm, luego un milímetro equivale a un millón de nanómetros). Cuando estos fotones de luz pasan a través de las pupilas de nuestros ojos y llegan hasta la retina, ésta envía una señal al cerebro que al ser interpretada genera lo que llamamos visión y es capaz de diferenciar unos fotones de otros según su longitud de onda y en nuestra imagen visual estas diferencias de longitud de onda se representan como colores. Si los fotones que entran en nuestros ojos tiene una longitud de onda de unos 700 nm veremos la imagen de color rojo, pero si son de unos 450 nm la veremos azul. Los fotones «azules» son más energéticos que los «rojos» porque su longitud de onda es menor. El ojo humano posee la mayor sensibilidad lumínica a 555 nm, luego el color que más nítido vemos es el verde.

El flujo luminoso emitido por una fuente de luz, es decir, la potencia luminosa que emitirá una fuente de luz en el rango de longitudes de onda sensibles a la visión del ojo humano se mide en lúmenes (lm) en el Sistema Internacional. El lumen se define como el flujo luminoso emitido por una fuente puntual uniforme situada en el vértice de un ángulo sólido de 1 estereorradián y cuya intensidad es 1 candela:

$$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd sr}$$

Donde la candela (cd) es la unidad de intensidad luminosa, y estereorradián (sr) es la unidad de ángulo sólido^{NR1}.

Si proyectamos esa potencia luminosa en un metro cuadrado de superficie tendríamos la iluminancia que se mide en luxes (lx), por lo tanto:

$$1 \text{ lx} = 1 \text{ lm} / \text{m}^2$$

La luz en nuestros acuarios

Como hemos dicho, el lumen y el lux nos van a definir el flujo luminoso y la iluminancia de una fuente de luz ajustada a la sensibilidad del ojo humano (específicamente a 555 nm) pero, en nuestros acuarios, las plantas, los corales y el resto de organismos invertebrados no van a presentar esa misma sensibilidad a las diferentes longitudes de onda de la luz. Por lo tanto, los lúmenes de una pantalla del acuario nos informarán de lo bien que yo voy a ver mi acuario pero no de lo bien que van a estar los seres vivos que se encuentran en él.

Si algún aficionado quiere ampliar conocimientos en cualquiera de los temas aquí expuestos, recomiendo la lectura de estos apuntes del Grado de Ingeniería eléctrica de la Universidad Politécnica de Valencia, disponibles en la web³.

3. LA LUZ EN EL ACUARIO. CONSIDERACIONES GENERALES.

En la fotosíntesis se produce una absorción de energía luminosa y su transformación en energía química. En este proceso, la clorofila juega un papel crucial porque es capaz de absorber la energía de determinados fotones que llegan hasta ella y transmitirla a un sistema capaz de transformarla en energía química. En realidad sería más correcto hablar de clorofilas, porque existe más de un tipo, cada una con ligeras diferencias de estructura y absorción que puedes ver en la siguiente gráfica (para el caso de las clorofilas a y b).

La clorofila (a y b) sólo absorbe fotones de unos colores y no de otros. En concreto, absorbe fotones rojos y azules sobre todo, pero no los verdes, como se aprecia en la figura 4. Los fotones verdes son reflejados por la clorofila y son los responsables del color que tienen las plantas. Esto significa que las plantas no absorben ni aprovechan una parte de la energía luminosa que llega hasta ellas.

Viendo la diferente sensibilidad que tienen la clorofila y los carotenoides a las longitudes de onda de la luz, resulta conveniente definir otras variables que definan mejor la eficiencia de una fuente luminosa para ser aprovechada por los seres vivos fotosintéticos. PAR y PUR son las siglas en inglés de escalas de

mediciones utilizadas en botánica, biología y otras ciencias para determinar la eficiencia de la luz en dicho proceso de la fotosíntesis.

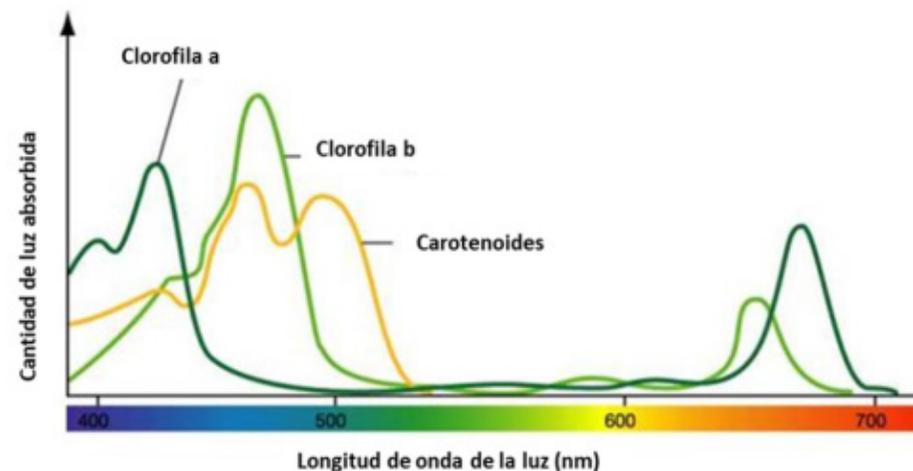


Figura 4: Espectro de absorción de las clorofilas a y b y de los carotenoides.

Viendo la diferente sensibilidad que tienen la clorofila y los carotenoides a las longitudes de onda de la luz, resulta conveniente definir otras variables que definan mejor la eficiencia de una fuente luminosa para ser aprovechada por los seres vivos fotosintéticos. PAR y PUR son las siglas en inglés de escalas de mediciones utilizadas en botánica, biología y otras ciencias para determinar la eficiencia de la luz en dicho proceso de la fotosíntesis.

PAR (Photosynthetically Active Radiation) o “Radiación Fotosintéticamente Activa” es una escala de medición objetiva, para determinar la cantidad de energía radiante o fotones activos en el proceso de la fotosíntesis. Para esta medición, se consideran las longitudes de onda comprendidas entre los 400 y 700 nanómetros, y engloban los espectros azul, verde, amarillo y rojo del espectro visible. La cantidad de energía utilizable generada por la fuente es expresada en micromoles de fotones/m²/s.

La luz en nuestros acuarios

PUR (Photosynthetically Usable Radiation) o “Radiación Fotosintéticamente Utilizable” es una escala de medición más selecta del espectro luminoso, y toma en cuenta solamente las porciones azules y rojas que intervienen en la fotosíntesis y la floración, para ser más específico el PUR mide las longitudes de ondas comprendida entre 400-550nm y 620-700nm.

El tema es más complejo porque el PUR hace énfasis sólo en ciertos picos del espectro azul y el rojo, y en botánica se debate la efectividad de esta escala de medición, porque otros pigmentos contenidos en plantas y microalgas, también influyen en el proceso de la absorción.

También hay que tener en cuenta que, en el mundo de la acuariofilia, la columna de agua absorbe de manera selectiva los diferentes colores del espectro visible, sien La temperatura del color (K) de una fuente luminosa se define comparando su color dentro del espectro luminoso con el de la luz que emitiría un cuerpo negro calentado a una temperatura determinada. Por este motivo esta temperatura de color se expresa en Kelvin, a pesar de no reflejar expresamente una medida de temperatura, por ser la misma solo una medida. Dicho así, este parámetro no dice mucho al acuariófilo pero vamos a explicar su utilidad tanto a nivel de iluminación en general como para nuestra afición. o el color rojo el más afectado y el que menor poder de penetración tiene al ser el menos energético. Por ejemplo, en los acuarios marinos el espectro rojo es prácticamente irrelevante y las pantallas especialmente desarrolladas para acuarios de arrecife llevan leds rojos más para resaltar colores de corales e invertebrados que por el aprovechamiento que van a hacer de dicha radiación luminosa.

La temperatura del color (K) de una fuente luminosa se define comparando su color dentro del espectro luminoso con el de la luz que emitiría un cuerpo negro calentado a una temperatura determinada. Por este motivo esta temperatura de color se expresa en Kelvin, a pesar de no reflejar expresamente una medida de temperatura, por ser la misma solo una medida. Dicho así, este parámetro no dice mucho al acuariófilo pero vamos a explicar su utilidad tanto a nivel de iluminación en general como para nuestra afición.

Todos hemos oído hablar de la luz cálida y la luz fría. La luz cálida tiene un tono anaranjado y se conoce como blanco cálido. La luz fría tiene un tono blanco, incluso azulado y se conoce como blanco frío. Cuando vamos a comprar un fluorescente o una lámpara led, vemos que en el envase suele poner si es blanco cálido o frío y entre paréntesis aparece 3000K o 6500K respectivamente, valores que corresponden a la temperatura de color.

Imaginemos un filamento de una bombilla. Según le voy pasando una corriente eléctrica y se empieza a poner incandescente, vemos que empieza a emitir una luz anaranjada, correspondiente al blanco cálido y una temperatura de color de 3000K. Si voy aumentando la intensidad de la corriente, aumentará la temperatura del filamento y la luz irá perdiendo el tono anaranjado para volverse completamente blanco en torno a 6000K (blanco frío). Si sigo aumentando la intensidad de la corriente, la luz empezaría a tener tonos azulados (14000K) y se volvería prácticamente azul a los 20000K.



Figura 5: Fotografía de un acuaterrario con pantalla led casera con leds blanco frío (6200K) y leds azules y rojos. Arriba a la derecha detalle de una flor de *Anubias*. Abajo a la derecha detalle de *Tillandsia cyanea*.

La luz en nuestros acuarios

Las clorofilas absorben longitudes de ondas comprendidas entre 400 y 700 nanómetros, y una fuente de iluminación con una temperatura de color de 6.400 Kelvin (6.400K), tiene el balance óptimo en esta escala del espectro, y por eso es la opción preferida para acuarios de plantas. En los acuarios, la mayoría de los organismos fotosintéticos pueden ser mantenidos entre 6.400 ~ 14.000 unidades Kelvin, y los formatos de 20.000K pueden ser usados para especies marinas recogidas a mayor profundidad y para acuarios de mayor altura dado que los tonos azules son los que mayor poder de penetración tienen en el agua.

Para el crecimiento de plantas de agua dulce, hay pantallas de tecnología LED punteras que usan LED blancos de 14000K más leds rojos y azules de la longitud de onda correcta, que emiten picos en el rango de clorofila a y b, lo que es muy beneficioso para el crecimiento de las plantas.

En acuarios de arrecife, las lámparas de halogenuro metálico de 14000K y 20000K proporcionan un excelente crecimiento para los corales SPS y LPS. Se complementan con luces actínicas (420-480 nm) para proporcionar una apariencia más agradable de los corales y peces y para completar este espectro necesario. Actualmente las pantallas de halogenuro metálico y las de fluorescente están siendo reemplazadas por pantallas de LED por parte de la mayoría de aficionados a la acuariofilia por el elevado rendimiento de los diodos led (lm/W); el uso de lentes ópticas especialmente diseñadas para conseguir la apertura ideal del haz luminoso que hacen que toda la luz emitida se dirija hacia el acuario; la gran variedad de colores o rangos de longitudes de onda de emisión que permiten conseguir espectros de emisión óptimos del conjunto de la lámpara y la mayor facilidad de regular la potencia de uso de los leds electrónicamente.

En la figura 6 se aprecian varias fotos de corales realizadas en un acuario de arrecife con iluminación led con alto contenido de luz UV/violeta/azul para resaltar los colores y la fluorescencia.



Figura 6: Corales en un acuario de arrecife iluminados con pantallas led con alto contenido de luz UV/violeta/azul para resaltar los colores y la fluorescencia.

Los aficionados que usábamos lámparas HQI o tubos fluorescentes teníamos la impresión de que las pantallas LED daban mucha menos luz que las anteriores. Esto es debido a que emiten menos radiaciones luminosas de las que captan eficientemente nuestros ojos pero emiten mucho más PUR, es decir, las radiaciones que realmente van a ser de utilidad a los diferentes inquilinos de nuestros acuarios, ya sean plantas en acuarios de agua dulce o algas, invertebrados y corales en los acuarios marinos o de arrecife. Por otro lado, las primeras pantallas led para los acuarios ocupaban todo el largo del acuario y los diferentes diodos led estaban distribuidos homogéneamente en la superficie de la pantalla, de manera que los que veníamos de usar lámparas HQI echábamos de menos el efecto que se produce en el acuario cuando tenemos un foco puntual y se mueve la superficie del agua, con esos brillos y destellos tan espectaculares provocados por la refracción de la luz al entrar en el agua y moverse la superficie. Este fenómeno que se aprecia en el mar cuando buceamos, se ha recuperado ahora en los acuarios marinos con la tendencia de utilizar varias pantallas compactas para cubrir toda la superficie del acuario.

La luz en nuestros acuarios



Figura7: Fotografía de un acuario de arrecife con pantallas led de última generación.

En la siguiente imagen se puede apreciar una foto de un acuario con pantallas Hydra 64 HD de AQUAILLUMINATION en las que dominan los led blanco frío (6200K), UV (410 nm), Índigo (420), azul real (445nm) y azul (465 nm).

REFERENCIAS

1. Marcelo Alonso / Edward J. Finn; Física volumen II: Campos y Ondas; Editorial ADDISON WESLEY LONGMAN, INC. 1998; ISBN: 9789684442245

2. John R. Howell, M. Pinar Menguc, Robert Siegel; Thermal Radiation Heat Transfer, 5th edition; CRC Press; 2010; ISBN 1439894558

3. Pedro Ángel Blasco Espinos; APUNTES: ILUMINACIÓN; 3er Curso, Grado en Ingeniería Eléctrica; UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA; https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/75442/ILUMINACION__GIE-3__2en1.pdf

Nota Redacción NR1: El Angulo Sólido es un concepto geométrico que da una idea cuantitativa de la apertura con que se ve desde un punto una superficie determinada. Puede considerarse como el análogo tridimensional de lo que representa un ángulo en el plano.

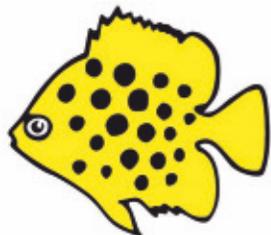


Angel Morales

Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid y científico titular en el CIEMAT, en la Unidad de Materiales para Energía Solar Térmica de Concentración. Más de 30 años de experiencia en acuariofilia y desde hace unos 25 centrado en el mantenimiento de acuarios marinos y principalmente en la química del acuario marino.



juntos, nadamos mejor
únete al cardumen



Asociación Española de Acuaristas

Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España

■ José M^a Lavin



Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España

Leyes y peces

LA LEY 7/23 DE PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS Y EL BIENESTAR DE LOS ANIMALES Y SU IMPACTO EN LA ACUARIOFILIA

34

Para comprender la ley de bienestar animal y cómo cabe prever que afectará a la acuariofilia, tarea por cierto nada fácil, hay que partir de varios aspectos que nos sitúen en contexto:

1-**La ley tiene como guía fundamental un cambio de paradigma en la consideración legal de animal: de ser su cualidad fundamental la de una propiedad, objeto o mercancía sujeta a un valor económico, pasa a la consideración de "ser sintiente";** que si bien puede ser objeto de comercio no tiene en ello su cualidad principal, por lo que el mismo, así como su mera tenencia, solo pueden hacerse en unas condiciones concretas en las que se priorice su bienestar.

2-**Es una ley pensada y desarrollada fundamentalmente para perros y gatos** y extendida a los demás animales de compañía con mínima adaptación, lo que por fuerza plantea disfunciones.

3-Es una ley, en algunos aspectos, muy poco clara.

4- **Es una ley exigida por normativa comunitaria.** Es un cambio que, guste o no, ha venido para quedarse, sin perjuicio de admitir modificaciones y desarrollos que, desde luego, parecen más que deseables, al menos en el ámbito de los peces que, es el objeto del que trata este artículo.

5- Por último y esencial, aunque esto ni siquiera se mencione en ninguno de los comentarios que he visto, **es una ley sin presupuesto:**

Artículo 8. *No incremento de gasto.*

"El funcionamiento de estos órganos (Consejo Estatal de Protección Animal y Comité Científico) será atendido con los medios personales, técnicos y presupuestarios asignados al departamento ministerial correspondiente."

Es decir, sin dotación de medios materiales ni humanos más allá de los existentes y cuyo cumplimiento sin embargo ha de generar la gestión de un ingente volumen de datos administrativos y científicos.

Dado que un análisis detallado abarcaría un espacio que excede el de este artículo, comentaremos primero la cuestión nuclear: "las listas positivas", para posteriormente hacer menciones concretas a asuntos de diversa índole salpicados por la ley que resultan de interés.



La ley implica un cambio de paradigma en la consideración legal de "animal": de ser su cualidad fundamental la de una propiedad, pasa a la consideración de "ser sintiente". ©Carolina Jiménez

Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España



Es una ley pensada y desarrollada fundamentalmente para perros y gatos y extendida a los demás animales de compañía con mínima adaptación, lo que por fuerza plantea disfunciones. ©Carolina Jiménez

LAS LISTAS POSITIVAS

Estos listados son las relaciones de especies que en principio serían las únicas que se puedan legalmente mantener en cautividad, una vez se publiquen, para cuya elaboración y entrada en vigor la ley establece, en el caso de los peces e invertebrados, un plazo máximo de 30 meses a partir de la entrada en vigor del reglamento, el cual a su vez deberá aprobarse en el periodo máximo de 24 meses desde la entrada en vigor de la ley, cuatro años y medio en total (tenámoslo siempre presente, ha de elaborarse sin dotación presupuestaria, es decir, con el mismo personal técnico existente). ¿Cómo afectará esto a la acuariofilia? Pues si tenemos en cuenta que en la actualidad en la acuariofilia española se mantienen y reproducen, estimando por lo bajo, más de 2000 especies, la respuesta surge sola: potencialmente afectará mucho. ¿Por qué?

Pues porque resulta difícil imaginar que desde la administración (sin dotación de medios específicos) se pueda abordar en ese plazo la titánica labor de estudio de cada especie con su correspondiente documentación científica/bibliográfica para valorar su inclusión en la lista o que siquiera se intente, teniendo en cuenta además la dificultad añadida de tener que bregar con la fluctuación taxonómica que afecta al mundo de los peces. La lógica precaución que habrá de guiar su elaboración da como resultados más probables que, o bien se elabore una lista muy escueta de las especies más habituales, quitando a la acuariofilia uno de sus mayores atractivos como es la diversidad biológica o bien se incumpla el plazo y se posponga de hecho y sine die la elaboración de la misma. Esto último puede sonar extraño, pero la legislación española tiene diversos ejemplos de desarrollos que siguen esperando en una hibernación sin final previsto.

Sin embargo, es aquí, a su vez, donde encontramos un artículo nuclear en la ley que resulta, además, destacable para la acuariofilia y que lamentablemente está afectado de otro de los rasgos que decíamos al comienzo: la falta de claridad. Se trata del art. 34, cuyo título es nada menos que: **“Listado de especies de animales que pueden ser objeto de tenencia como animal de compañía”**. En este artículo se enumeran las cinco categorías de animales que pueden ser objeto de esa tenencia, en las que los “listados positivos” constituyen sólo una de dichas categorías, a saber:

A) Perros, gatos y hurones

B) Animales domésticos de la Ley de sanidad Animal que se determinen como de compañía (los mencionaremos más abajo).

Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España

C) Animales silvestres incluidos en las listas positivas (aquí parecerían entrar casi todos los que nos afectan, si no fuera porque caben en otros).

D) (citado textualmente): *“Las aves de cetrería y los animales de acuariofilia no incluidos en el catálogo de especies exóticas invasoras ni de especies silvestres protegidas, tanto en el ámbito estatal como autonómico, o especies silvestres de fauna no presentes de forma natural en España protegidas por el Derecho de la Unión Europea y/o los tratados internacionales ratificados por España”.*

Ante esto, surgen diversas preguntas cuya respuesta está abierta y es sumamente importante, porque según el tenor literal del epígrafe D del artículo mencionado, para tener un “animal de acuariofilia” los únicos requisitos exigidos son que no esté catalogado como exótico invasor o protegido, sin más limitaciones: ¿Qué es para el legislador un “animal de acuariofilia”? ¿Qué puede considerarse “animal de acuariofilia” que no sea pez o invertebrado? La respuesta a esta última pregunta parece ser ninguno y entonces, como no puede haber una categoría vacía, la única conclusión lógica posible es que se refiere a todos los animales de acuariofilia. En ese caso, ¿qué sentido tienen las listas positivas de peces e invertebrados (de acuario)? ¿Se refiere el epígrafe a especies cuyo genoma/fenotipo se ha visto sustancialmente modificado por la selección humana y no pueden considerarse silvestres?, pero ¿no pertenecerían en este último caso, entonces, a la categoría de animales domésticos? Pensemos aquí en muchas especies de “velo”, con cuerpos profundamente modificados, etc.

Sea como sea, el legislador, en un artículo nuclear de la ley como éste, que es el primero del Capítulo V *“Listado Positivo de animales de Compañía”* y haciendo un alarde de oscuridad, crea una categoría especial para aves de cetrería y animales de acuariofilia cuya tenencia no está condicionada a formar parte de ningún listado positivo, que entra en aparente contradicción con la definición



En la actualidad en la acuariofilia española se mantienen y reproducen, estimando por lo bajo, más de 2000 especies. Potencialmente, las listas positivas incluidas en la Ley 7/23 afectarán mucho a la acuariofilia en general. ©Carolina Jiménez

de animal de compañía del art.3 A, la cual establece que, tratándose de especies silvestres, deberán estar en listados positivos.

Mención específica hay que hacer aquí para comprender mejor lo anterior a las definiciones legales, directamente conectadas con la elaboración de los listados y que nos sitúan también en una zona gris. El art.2 de la ley titulado “definiciones”, puntos “C” y “D”, define el concepto de animal silvestre, como aquel cuyo genoma/fenotipo no se ha visto alterado o, en caso de estar en cautividad, *“significativamente”* alterado por la selección humana, pero **no existe definición en todo el artículo de lo que es un “animal de acuariofilia”**. Por otra parte, el punto “B” remite para la definición de “animal doméstico” a la ley 8/2003 de sanidad animal, que los define como *“especies que crie o posea tradicional o habitualmente el hombre, con el fin de vivir en domesticidad”*. En esta última categoría, a determinar por el Comité científico y técnico, bien podrían

Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España



En el listado de especies de animales que pueden ser objeto de tenencia como animal de compañía, la ley dice explícitamente: "...y los animales de acuariofilia no incluidos en el catálogo de especies exóticas invasoras ni de especies silvestres protegidas, tanto en el ámbito estatal como autonómico..." ©Carolina Jiménez

encajar directamente todas aquellas especies de acuario cuyos genomas/fenotipos están significativamente alterados por la selección humana y cuya tenencia sería por tanto ajena a los listados positivos (ej. *Betta splendens*).

No puede terminarse este apartado sin mencionar **el papel fundamental, realmente insustituible, que pueden jugar en la elaboración y modificación de las listas positivas las asociaciones de acuariofilia** y ello de dos formas: primero, proponiendo desde ya mismo a la administración, con apoyo de la correspondiente documentación bibliográfica/científica, todas aquellas especies a formar parte de las listas que han de elaborarse y segundo,

una vez elaboradas las mismas y previendo que muchas especies queden fuera por lo inabarcable de la labor, proponiendo con iguales requisitos la inclusión de nuevas especies. Fundamental, porque **el procedimiento de inclusión de una nueva especie solo puede iniciarlo, según la ley, una administración pública, una entidad de protección animal o una asociación pública o privada. Nadie más.**

ESPECIAL MENCIÓN A LA REPRODUCCIÓN

En este aspecto de la afición que tanto peso tiene para muchos acuariófilos, resulta especialmente visible la falta de adaptación de una ley pensada fundamentalmente para perros y gatos. La regulación puede resumirse en la obligación de adoptar las medidas necesarias para evitar la reproducción incontrolada de los animales de compañía, **estableciéndose que la cría sólo podrá ser llevada a cabo por personas responsables de la actividad inscritas como tales en el correspondiente Registro (art.26 d).**

La cría de animales silvestres alóctonos así como su comercio, salvo los casos previstos por la ley es, además, infracción muy grave sancionada con 10.001 a 50.000 euros de multa (Arts. 74H y 76.1B).

Expórtese lo anterior a un acuario y se observa el sinsentido. El legislador obviamente piensa en la reproducción como algo inducido por el hombre (perros, gatos...) que de otra forma es una *"reproducción incontrolada"*. **Parece que se regula en la ignorancia absoluta de que la cría en un acuario es algo que la mayoría de las veces se produce de forma espontánea precisamente cuando los animales se encuentran bien mantenidos a nivel físico y psicológico**, como obliga la propia ley, conviviendo de forma natural machos y hembras. La única posible solución viene de la mano de los artículos 53 y 54 y su futuro desarrollo reglamentario, ya que en los mismos **se prevé la posibilidad de formas de cría no comercial, como la denominada "cría puntual", siempre bajo condición de inscripción en el registro de criadores y contando con la formación que se determine.** Si bien en la ley esta

Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España

previsión es explícita para animales sometidos a sistemas de identificación individual (microchips, anillas...), que no es nuestro caso, hay que aclarar que el artículo remite a ese ulterior desarrollo reglamentario para la creación de otras categorías de cría, tipos de criadores, condiciones de cría etc. que previsiblemente regularán igualmente a los animales no sometidos a identificación individual, es decir, los de acuario.

38

Sólo queda, después de haber logrado la legalidad en la cría, pensar igualmente en cómo dar ubicación a la frecuentemente prolífica descendencia de tal reproducción, ya que los animales de acuario únicamente pueden ser vendidos en una tienda al tratarse de animales sin sistema de identificación individual (art. 55) o transmitidos por adopción o cesión, conceptos, por cierto, difíciles de distinguir entre sí, por cuanto aunque ambos figuran en la ley, solo la adopción está definida en la misma y no así la cesión. Hay que mencionar que, en cualquier caso, la cesión deberá ser gratuita y con contrato.

OTRAS CUESTIONES DE INTERÉS: EUTANASIA, ENFERMEDAD, SUPERVISIÓN, TRANSPORTE Y VENTA POR INTERNET

Tenencia - Requiere superar la formación en tenencia responsable reglamentada para cada especie de animal de compañía. **Los acuarios deberán ser adecuados en tamaño, naturalización y enriquecimiento ambiental. Las condiciones para cada especie se desarrollarán reglamentariamente.** (Art.24)

Eutanasia - Solamente aplicable por un veterinario colegiado o perteneciente a una administración pública, de forma certificada y bajo su criterio y control (art 27.A).

Supervisión - **Ningún animal puede estar más de tres días consecutivos sin supervisión** (art.27 i).



El art.2 de la ley titulado "definiciones", puntos "C" y "D", define el concepto de animal silvestre, como aquel cuyo genoma/fenotipo no se ha visto alterado o, en caso de estar en cautividad, "significativamente" alterado por la selección humana, pero no existe definición en todo el artículo de lo que es un "animal de acuariofilia". ©Trent Haaland-unsplash

Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España



Respecto de la reproducción de peces en acuario, aspecto de la afición que tanto peso tiene para muchos acuariófilos, resulta especialmente visible la falta de adaptación de una ley pensada fundamentalmente para perros y gatos. ©Katie Mcnabb-unsplash

Venta por Internet- Aquí se produce la curiosa situación de que la publicidad por internet está permitida (art 57.2), el transporte por razón de actividad económica o profesional también está permitido incluso por correo o mensajería en el caso de los animales de acuario, al ser aptos para su traslado en

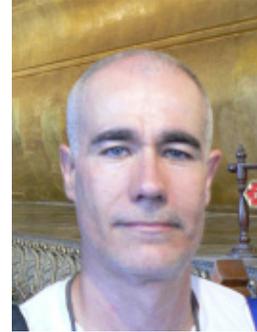
contenedor hermético (con vehículo y transportista registrados como transportistas de animales, art 60.5), **pero la venta por internet en sí está claramente prohibida** (art 57.1).

Leyes y peces

Situación legal de la acuariofilia en España

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se ha elaborado una ley de bienestar animal bajo la obligación de un mandato europeo, cuyo cumplimiento ha de generar un ingente volumen de requisitos, trámites y prohibiciones que, sin enjuiciar aquí su necesidad o idoneidad, apuntan a desbordar conjuntamente a los tenedores de animales de compañía y a la propia administración, que no se ha dotado ni se va a dotar de medios proporcionales para gestionarlos ni para controlar el cumplimiento de la ley. En este escenario, la actuación organizada de las asociaciones de acuariofilia encaminada a lograr una aplicación e interpretación realistas y sensatas de la ley y un ulterior desarrollo reglamentario que la racionalice, haciéndola viable y útil, parece una de las piezas clave para clarificar y mejorar la situación para tenedores, administración, comercio, profesionales y, como no, en primer lugar, para los propios animales. La experiencia nos enseña que las legislaciones inalcanzables terminan siendo papel mojado y generando funcionamientos paralelos en los sectores regulados, que en este ámbito podrían fácilmente traducirse en indeseables prácticas como la del mercado negro, las cuales, lejos de mejorar el bienestar de la mayoría de los animales, logran el efecto contrario al pretendido.



José Mª Lavin

Acuariófilo desde los 12 años, he mantenido y reproducido diversas especies, dedicándome durante muchos años a cíclidos de todo tipo y después a anabántidos, tratando de manejar también las especies poco frecuentes y centrándome la mayoría de estos años en intentar la reproducción siempre que me ha sido posible.



Las asociaciones de acuariofilia, pueden jugar un papel fundamental en la elaboración y modificación de las listas positivas, dado que, el procedimiento de inclusión de una nueva especie solo puede iniciarlo, según la ley, una administración pública, una entidad de protección animal o una asociación pública o privada. ©A.E.A.

The logo for ARGOS acuariofilia features the word "ARGOS" in a large, bold, black, rounded font. Below it, "acuariofilia" is written in a smaller, black, lowercase font. The text is framed by a yellow outline that resembles a fish's head and tail. A blue wavy line is positioned below the text, suggesting water. The background is an underwater scene with blue water, sunlight filtering from the surface, and several small black and white fish swimming over a rocky seabed.

ARGOS

acuariofilia

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@mundoaquariofilo.org

Acuariofilia en la Red

Species 360 (<https://conservation.species360.org/programs/aquatics/>)

Para todos aquellos apasionados por la conservación de especies, Species360 se erige como una plataforma imprescindible. Esta organización no gubernamental de alcance global lidera la preservación de la vida silvestre, y cuenta con más de 1300 miembros distribuidos en 102 países. Su enfoque se centra en desarrollar prácticas óptimas para el cuidado y reproducción de animales, aprovechando la tecnología para fomentar la colaboración a nivel mundial y proporcionar herramientas que respalden decisiones informadas para el bienestar y la preservación de especies en zoológicos y acuarios.

En el ámbito de la acuariofilia, su misión es promover la colaboración internacional para el cuidado y la conservación de especies marinas y de agua dulce a través de "ZIMS for aquatic" (Sistema de Gestión de Información Zoológica para Acuarios). Esto posibilitaría una entrada de datos más ágil, una mayor precisión en la información, y un mayor conocimiento en la gestión de los entornos acuáticos, entre otras ventajas.

Cuenta también con una sección denominada "Conservation Science Alliance", donde se pueden explorar los programas en los que participan, así como información relacionada con la conservación de corales, sus diversas publicaciones, noticias relevantes y otros datos compartidos.

Transforming global species data to conservation action.

The Species360 Conservation Science Alliance works alongside international conservation, research, and academic institutions to answer questions critical to saving species.



A Unique Approach

Wildlife experts and data scientists apply modern analytics to widely-dispersed global sources, creating new insights to species.



Sustaining Biodiversity

We partner with IUCN SSC, CITES, and other conservation and policy leaders to deliver pointed insight to the people that need it most.



A Zoos and Aquariums Initiative

Previously untapped sources increase species information by 800 percent – replacing long-held assumptions with real knowledge.

SPECIES 360
Global information
serving conservation.



Assessing the conservation potential of fish and corals in aquariums globally



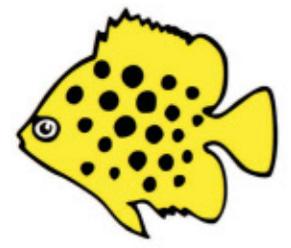
Project status: completed

In this project, members of the Conservation Science Alliance, University of Southern Denmark and researchers from the [IUCN Species Survival Commission](#) studied collectively **3,370 fish and coral species in 594 aquariums and zoos worldwide** and found that a full **14 percent** of all known fish species can be found within aquarium collections.

The study published in the [Journal for Nature Conservation \(April 2019\)](#) further reports that aquariums and zoos hold **31 percent** of coral and anemone species that are [Vulnerable to Climate Change \(VCC\)](#), and hold **four out of the six** species that are extinct in the wild assessed by the [IUCN Red List \(IUCN\)](#). [Read the full story here.](#)



Tómate una con nosotros
ven a las reuniones



Asociación Española de Acuaristas

noticias

Dario tigris, la nueva especie del género *Dario*.



Imagen 1. En esta imagen se puede observar un ejemplar de *Dario tigris*. Imagen de Melanie Maxa y obtenida de www.garmelaxia.at

Dario tigris, popularmente conocido como “tigre negro” es el nombre de la nueva especie identificada gracias a la investigación de Britz, Kullander y Rüber (2022). Este pez de la familia Badidae es originario de la cuenca del río Ayeyarwaddy, en las montañas al sur de Mogaung (Myanmar) y, hasta el descubrimiento, se había clasificado erróneamente dentro de la especie *Dario hysginon*.

D. tigris se diferencia de otras especies del mismo género por tener menos espinas en la aleta dorsal (14 comparada con 15 en sus parientes cercanos) y menos vértebras (24 frente a 25). La especie presenta un patrón de color único, caracterizado por ocho barras verticales rectas. En los machos, las dos primeras son de un gris ceniza, seguidas por seis de un vibrante rojo anaranjado. Además, la cabeza está salpicada por unas pequeñas manchas negras.

Al margen de su belleza, estos peces tienen un tamaño total de poco más de 3 cm, con lo que su necesidad de espacio para nadar queda fácilmente satisfecha, adaptándose perfectamente a los pequeños acuarios. *Dario tigris* resulta ideal para aquellos que buscan crear microcosmos acuáticos cautivadores.

La nueva clasificación es de gran relevancia para los aficionados de la acuariofilia debido a las implicaciones que tiene en el diseño de sus acuarios.

Fuente: Britz, R., Kullander, S. O. & L. Rüber (2022): *Dario tigris* and *Dario melanogrammus*, two new species of miniature chameleon fishes from northern Myanmar (Teleostei: Badidae). *Zootaxa* 5138 (1):001–016

noticias

¡Biosensores de bajo coste para detectar la presencia de patógenos!

Biosensing Surveillance of Pathogens in Aquaculture and Coastal Environments (BioSPACE) es el innovador proyecto liderado por el profesor Yan Luo de la Universidad de Massachusetts Lowell que está en camino de revolucionar la detección de patógenos en entornos acuáticos. Este proyecto tiene como objetivo principal crear una plataforma de análisis de datos mediante el uso de biosensores de bajo coste, destinados a detectar organismos nocivos como *Vibrio* y *Pseudomonas* en granjas acuícolas y aguas costeras. La iniciativa ha recibido una substancial subvención de un millón de dólares de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) para respaldar su desarrollo.

La singularidad de BioSPACE radica en su enfoque vanguardista de monitoreo constante del agua en tiempo real, generando alertas instantáneas para tomar medidas preventivas contra la propagación de enfermedades en entornos acuáticos. La misión central de BioSPACE es proporcionar a agricultores, agencias medioambientales e industrias dependientes del agua un sistema de monitoreo y alerta temprana, rápido, portátil, fácil de usar y económicamente viable.

El profesor Yan Luo, líder del proyecto, subraya la necesidad apremiante de superar las limitaciones de las tecnologías existentes, como la PCR, reconocidas por su lentitud y alto coste en implementaciones a gran escala. La demora en los resultados de las pruebas podría suponer la propagación de patógenos, que amenazan a la salud de los ecosistemas acuáticos, provocando pérdidas significativas en la acuicultura.

El proyecto BioSPACE está destinado a transformar la forma en que protegemos la salud de nuestros entornos acuáticos con la colaboración de



Microplásticos_Deemerwha_studio red

destacados, como Northeastern University, la University of Arizona y Woodpecker Microsystems de Houston, Texas.

Fuente: UMass Lowell y Hatchery Feed & Management



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

Contraportada

...desde nuestros océanos



Taeniura lymna (Dasyatidae). Esta bella especie de raya de arrecife destaca por su atractiva apariencia conformada por sus características manchas azul brillante distribuidas por todo el dorso de su cuerpo. Tiene una amplia distribución por todo el Indo-Pacífico tropical, Mar Rojo, Japón, norte de Australia y costa este africana. Habita zonas arrecifales. Como muchas otras especies de rayas, dispone, hacia la mitad de su larga cola, de una espina tóxica que puede llegar a clavar si bajo estrés se siente acorralada. Su veneno puede resultar bastante tóxico dependiendo de la parte del cuerpo alcanzada y de la profundidad de la herida. De dieta carnívora, se suelen observar ejemplares solitarios excavando en la arena en busca de anélidos, pequeños crustáceos y también moluscos. Se trata de una especie ovovivípara, en la que los machos, como otras muchas especies de rayas y tiburones, disponen de dos pterigópodos como órgano copulador. Aunque se trata de una raya de tamaño moderado, unos 40 cm de diámetro máximo de cuerpo, su cola mide el doble, unos 70 cm, por ello, sus requerimientos de mantenimiento en acuario son elevados, empezando por la necesidad de tanques espaciosos a partir de unos 2000 l y con un área de al menos 2 x 2 metros, provista de un fondo profundo de arena fina y grandes oquedades en el relieve donde poder refugiarse. Fácil de alimentar con gamba, trozos de cefalópodos, mejillones, chirlas, etc, suele, con el tiempo, acudir hacia el cuidador a la hora de comer. Imagen tomada en la costa norte del Mar Rojo, en el área próxima a Dahab. Profundidad 21 metros.