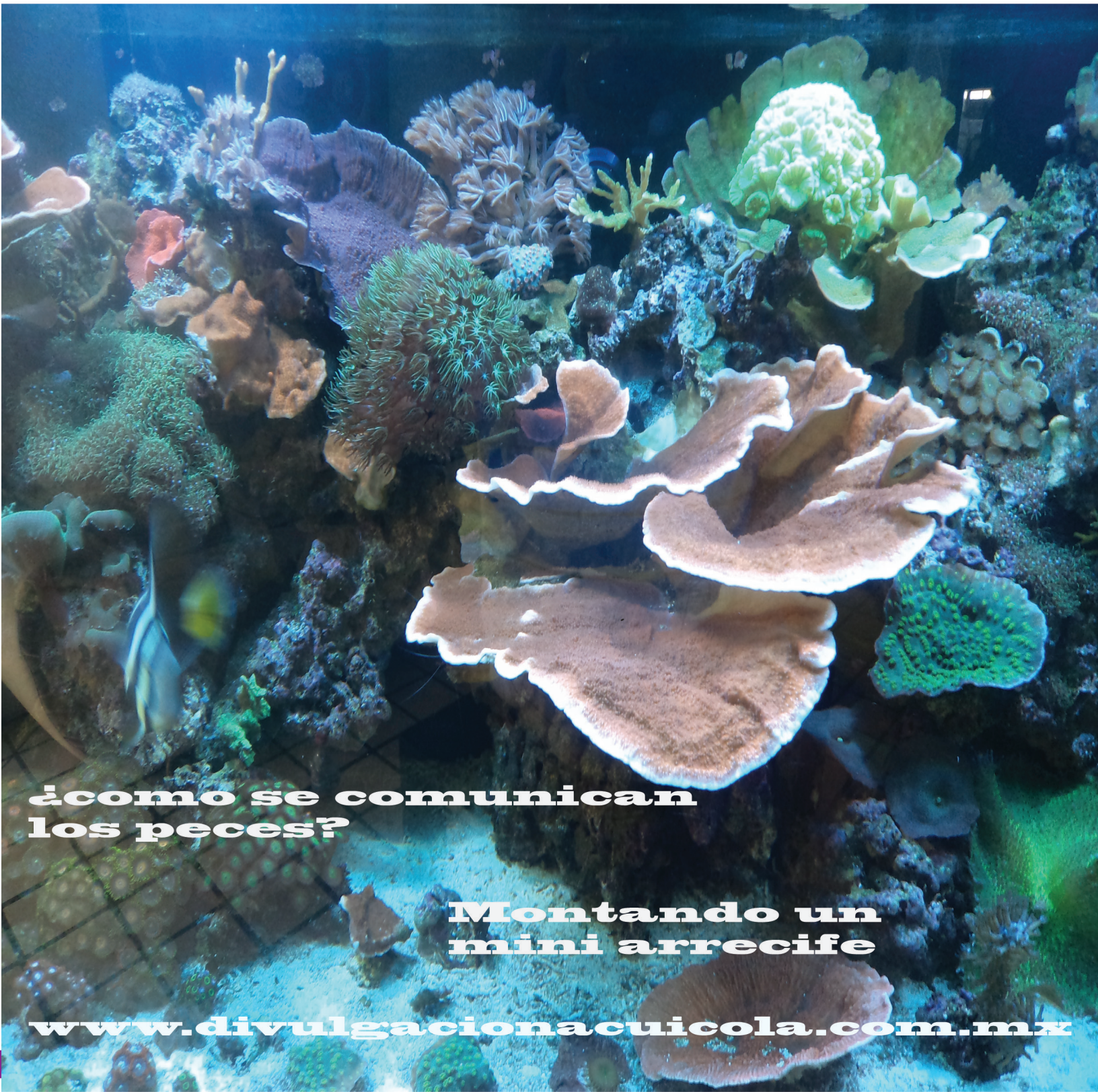


Acuarofilia en
DIVULGACIÓN
ACUÍCOLA

No. 02 Revista marzo 2014



**¿cómo se comunican
los peces?**

**Montando un
mini arrecife**

www.divulgacionacuicola.com.mx



Te invita al: **Curso de Acuaponia** Cd. de Oaxaca

Ponente:
Biol. Roberto Carlos Domínguez Gómez

Temario:

1. Introducción a la acuaponia
2. Generalidades de la acuicultura y agricultura
3. Panorama en México
4. Generalidades de la acuaponia
5. Parámetros físico químicos en la acuaponia
6. Cultivo en sistemas acuaponicos y absorción de nutrientes
7. Especies acuícolas con potencial acuaponico (peces y hortalizas)
8. Biofiltración en sistemas acuaponicos
9. Diseño de sistemas acuponico en pequeña, mediana y gran escala.
10. Taller de construcción de sistemas acuaponicos

Divulgación Acuicola:

Ofrece 10 becas a estudiantes
35% de descuento las primeras
5 personas que se inscriban durante
esta publicación.

Informes: boletinacuicola@gmail.com

Diagonal de Margaritas 126; Col. Reforma
25, 26 y 27 de Abril del 2014
Horario: 10:00-18:00





CONTENIDO

<i>Montando un mini arrecife marino.....</i>	<i>4</i>
<i>Todos nos comunicamos....y tus peces ¿cómo lo hacen?.....</i>	<i>9</i>
<i>La Acuicultura ornamental en el Estado de Morelos.....</i>	<i>15</i>

Número 2, Marzo 2014

Director: **Fabián García V.**

Coordinación Editorial:

Guillermo Ávila.

Biol. Roberto Carlos Domínguez G.

Diseño y formación:

Martha García

Enlace y comunicación corporativa de la zona sureste:

P.S.P. **Roberto Flores S.**

Ing. en Computación:

J. Jesús Contreras V.

Divulgación Acuícola es nombre registrado en la Dirección de Autor, certificado de reserva de derechos al uso exclusivo núm. 04-2013-031117361200-102

Publicación Mensual

Cada artículo es responsabilidad del autor.

Acuarofilia en Divulgación Acuícola en este mes de marzo llegamos a la edición No. 02 de esta maravillosa actividad, en la cual nuestra primera edición contamos con 15 mil impresiones de la revista por parte de acuarófilos de nuestro México y en Latinoamérica que han recibido con agrado e interés nuestras publicaciones.

En esta edición les traemos reportajes de como montar un arrecife con las experiencias de nuestro amigo Biol. Romeo, también la forma en como se comunican e interactúan los peces una visión de Acuario Cichlidae.

La acuicultura ornamental es una actividad económica de gran auge en nuestros tiempos es por ello que la asociación de productores de peces ornamentales del Estado de Morelos PROMAO nos apoyo para a conocer las diferentes especies que se reproducen en el estado tanto de peces como plantas.

Divulgación Acuícola esta comprometida con esta actividad para darle difusión de los eventos, comercialización, cursos, novedades en beneficios de los miles de acuarófilos en el mundo.

Los invitamos a participar enviándonos fotografías, comentarios, recomendaciones para todos aquellos acuarófilos que apenas se incorporan y aquellos con su gran experiencia nos comparten sus conocimientos.

Fabián García V.

Director General

Los artículos firmados son responsabilidad del autor por lo que el contenido de los mismos no refleja necesariamente la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido e imágenes, por cualquier medio, sin la autorización expresa de los editores.

Portada
Martha García V.
Fotografía
Acuario Danna

AGRADECIMIENTO A COLABORADORES MES DE MARZO

Biol. Romeo H. Vázquez Mier y Concha Biol.
M. en C. Julio César Castañeda Ortega
Rubí Larrieta Estrada
PROMAO

Montando un mini arrecife marino

Por: Biol. Romeo H. Vázquez Mier y Concha.

Los arrecifes de coral son el ecosistema más complejo y estable de la naturaleza. La vida existió en el mar cientos de millones de años antes que en la tierra y por lo tanto, tienen millones de años de ventaja evolutiva.

He visto mucha gente en el último tiempo que quiere montar acuarios marinos, pero que se aleja de ellos primero que nada por su elevado costo, y segundo por la dificultad que supuestamente presentan. Debo decir, que si nos dedicamos a estudiar un poco el tema, y tenemos paciencia, no debiera ser tan difícil mantener nuestro propio mini arrecife.

Para los acuaristas que están acostumbrados a los cambios de agua semanales y que quieren

realizar una inversión menor, o tienen menos espacio, quizás un "Nano Reef" sea una buena opción.

Eligiendo el Acuario

Lo primero que tenemos que considerar a la hora de hacer nuestro mini arrecife, es su tamaño. Yo Diría que como mínimo serían unos 45-50 litros para poder mantener los parámetros, y el máximo para que la inversión no crezca tanto, serían unos 80 litros.

Las medidas pueden variar bastante, algo que recomiendo es que no tenga menos de 35 cm de altura para que la luz pueda penetrar en varios niveles. Y mientras más volumen de agua tenga nuestro acuario, menos van a oscilar los parámetros de este.

Aconsejo el uso de un reservorio ó refugio en el acuario (Sump), aunque no estrictamente obligatorio, puede ser muy útil.

Luego de haber elegido el tipo de acuario que queremos usar, vamos al siguiente paso .

El Sustrato

En el acuario de arrecife el sustrato puede jugar un papel importantísimo, hay dos tipos de tendencia en el acuarismo a nivel mundial, acuarios con una capa gruesa de conchuela para procesar nitratos en ella. Una sub división de esta tendencia es una capa leve de conchuela fina, de 1 o 2 cm, por fines estéticos más que nada. Y una tercera tendencia es no usar sustrato, y usar planchas de polietileno para reemplazarlo. Es decisión de cada persona que tendencia seguir, pero yo en un Nano Reef



Foto: Acuario Danna



no recomendaría la primera, las capas de arena profunda tienden a saturarse de desechos con el tiempo y a colapsar, en un Nano Reef, esto podría causar daños catastróficos en muy poco tiempo.

Circulación

Es muy importante el tema de la circulación dentro de nuestro acuario y el movimiento de la superficie del agua. Recomiendo darle el máximo posible de movimiento al agua usando pequeñas bombas o powerheads, sin crear una tormenta de corriente dentro del acuario. Para esto hay varios modelos de bombas disponibles que podemos utilizar.

La idea tampoco es llenar el acuario de bombas, pero poner dos o tres bien distribuidas y

con las corrientes enfrentadas entre ellas, crearán una buena corriente, impidiendo la formación de zonas muertas, o sin movimiento alguno.

La idea de mover la superficie del agua, mediante un filtro de Mochila sin material filtrante por ejemplo es mejorar el intercambio gaseoso entre la superficie del agua y el sitio donde se encuentra el acuario, de esa forma, se oxigena más el acuario y el pH se mantiene estable.

Lo mejor en resumen, sería usar un filtro de mochila y un par de powerheads, pero en el acuarismo marino, no hay nada concreto, y todo depende del acuario que hayan decidido utilizar y el espacio con que se cuenta ... ahí entra en juego el factor creatividad.

Filtración

Este es sin duda el factor más importante en nuestro acuario. En un acuario marino tenemos la ventaja de usar roca viva, esta cumple una función estética, pero a la vez, por su alto grado de porosidad, cumple la función de filtro biológico. Presenta una superficie IDEAL para el alojamiento bacteriano, y por ende va a ser crucial



utilizar una cantidad adecuada de roca de buena calidad en nuestro arrecife. Recomiendo tratar de comprar la mejor roca viva posible. (Fidji Premium, o de Brasil, pero la que es mas porosa y liviana).

La cantidad de roca que usemos dependerá del tamaño del acuario y la calidad de la roca, pero una buena medida es 1.2 kg por cada 7 litros. Eso implicaría por ejemplo que en un acuario de 48 litros necesitaríamos 8.2 kilogramos de roca viva.

*Nota: La roca viva hay que curarla antes de ingresarla al acuario.

Aunque mucha gente mantiene sus nano acuarios sólo con roca viva como método de filtración (y no digo que no sea posible), yo recomendaría el uso de un pequeño Skimmer o desnatadora en nuestro acuario para exportar el exceso de nutrientes que



Figura: Filtro mochila exterior

pueda haber en el agua. Esto hará que el acuario se mantenga en mejor equilibrio. Un Skimmer es un dispositivo que mediante la creación de espuma, remueve el exceso de nutrientes del agua de nuestro acuario. Para saber más hay que escuchar las buenas experiencias que ha tenido la gente con su uso .

Iluminación

En un acuario marino tipo arrecife, una buena iluminación es totalmente crucial por el hecho de que vamos a mantener corales que viven en simbiosis con un alga fotosintética llamada zooxanthellae.

Esta relación simbiótica se basa en lo siguiente: El coral le da protección de posibles depredadores al alga, dándole resguardo entre sus tejidos y a cambio de esto, el coral se alimenta de los azúcares que resultan del proceso de fotosíntesis de la planta.

Recomendamos para especies de corales fáciles de mantener y más resistentes, que son ideales para Nano Reef, (Zoanthus, actinodiscos, rhodactis, GSP) por lo



menos 1.5 watts por litro. Esto lo podemos lograr utilizando luces power compact, hay de distintos tamaños, la idea es poner un 50/o de luz azul y un 50/o de luz blanca para así lograr resaltar además los colores de nuestros seres.

El Foto período en nuestro acuario será de entre 11 y 12 horas, recomiendo el uso de temporizadores o timers para el encendido automático de las luces.

Un problema puede ser que por el tamaño estas tapas sean muy grandes (acuarios con largo menor a 60 cm), para esos acuarios más pequeños

una tapa de luz para power compact, que no es para nada difícil y podemos hacerla de la medida que queramos.

Agua y Sal

El acuario marino tiene obviamente agua salada, para prepararla el agua de la llave no nos servirá, por todas las impurezas que contiene, como cobre, sodio, nitrato, hierro, etc.. Por eso usaremos agua destilada o de RO (osmosis inversa). Esta agua contendrá un grado de pureza adecuado para nuestro acuario. Para conseguir esta agua podemos comprar agua de garrafón.

La sal Seachem o Tropic Marín también es una buena opción.

Para preparar el agua, yo uso un contenedor (esos de plástico con tapa) de unos 30 litros de capacidad. Ahí tengo un powerhead de 1500 litros por hora, y cuando estoy con dos días de anticipación al cambio de agua, preparo la sal siguiendo las instrucciones del fabricante, y dejo el powerhead prendido por 2 días para que se mezcle bien.

Es importantísimo nunca



mezclar sal dentro de nuestros acuarios, ya que la sal siempre tiene una pequeña cantidad de impureza no soluble, y si mezclamos dentro del acuario, estas impurezas quedarían dentro de él.

TIP: La sal se prepara echándola sobre el agua y no añadiendo agua sobre la sal. Así la sal se mezclará mucho mejor.

La gravedad específica es la concentración de sales en nuestra agua, esta, la podemos medir con Hidrómetro o Densímetro.

Tenemos que apuntar a una gravedad específica de 1.025 en nuestro acuario. Esta, irá variando a medida que el agua se va evaporando en el día, debido a que la sal no se evapora, y se evapora solo el agua, por lo que la concentración de sales en el acuario irá aumentando en el transcurso del tiempo. Para evitar esto, tenemos que reponer el agua evaporada por lo menos una vez al día, esto añadiendo agua sin sal, y midiendo la Gravedad específica posteriormente para ver si está en los niveles aceptables.

Otras cosas importantes en nuestro acuario

Calefactor es indispensable adquirir un pequeño calefactor para mantener estable la temperatura del acuario, hay que escoger uno de buena calidad, para que la oscilación de temperatura sea realmente mínima.

Un termómetro para controlar la temperatura de nuestro acuario es indispensable, mientras



más preciso (digital), mejor, la temperatura se debería mantener idealmente entre los 25 y 27 grados, más que eso es un riesgo para nuestras especies.

Resumen de implementos:

- Caja de Vidrio
- Tapa de luz
- Termómetro
- Densímetro
- Agua mezclada
- Sustrato
- Roca Viva
- Skimmer*
- Powerheads o Bombas de agua
- Filtro de mochila*
- Calefactor
- Sump o refugio*
- Contenedor para mezclar agua

*significa que es opcional y depende de nuestro diseño de acuario .



El Ciclo del Acuario y sus Parámetros

Luego de montar el acuario, curar la roca e introducirla al a nuestro nano arrecife, el acuario debe pasar un ciclo.

Este se denomina ciclo de nitrógeno, si ya tuviste un acuario de agua dulce, de seguro que ya algo sabes de esto.

Como pudieron notar, no podemos añadir vida a nuestro acuario hasta que haya terminado ese ciclo. Para ir viendo la evolución del ciclo, sugiero invertir en algunas pruebas químicas que nos servirán a lo largo de nuestra aventura marina, y mucho con el ciclo del Acuario.

Estas pruebas químicas son de Nitrato, Nitrito y Amonio. El monitoreo de estos parámetros es importante en el acuario marino. Otro test que recomiendo es un buen test de pH, que en el acuario marino deberá estar en el valor 8.3.

El Nitrato, Nitrito y amoníaco+ amonio (NO₃, NO₂ , NH₃) en un acuario ya ciclo completo, estarán idealmente en cero.

Lo que viene después del Ciclo del Acuario:

Lo que viene después de cumplir el ciclo es el primer cambio de agua, este deberá ser del 20/o del volumen de nuestro acuario. Es **IMPORTANTISIMO** hacer un cambio semanal de agua de un 20/o o 25/o. Esto mantendrá bajo control parámetros como el nitrato. Luego no queda más que empezar a llenar de vida nuestro acuario, con paciencia, y cuidado. No podemos mantener cualquier tipo de especie en un nano arrecife, y para eso, recomiendo a todos los interesados a preguntar y preguntar aún más!

Nunca hagamos las cosas sin antes ver las experiencias de otros y escuchar opiniones, en el esta publicación hay gente con mucha experiencia y que estará dispuesta a ayudar y asesorar a los novatos.

En el acuario marino, lo único que ocurre rápido son las cosas malas! Las cosas buenas son el fruto de la paciencia y el esfuerzo, nunca se apuren ni compren nada impulsivamente, ya que tarde o temprano, lo lamentarán.

Este artículo lo escribí con el objetivo de presentarles uno de los muchos caminos para hacer

un mini acuario de arrecifes.

Cuando yo aprendí a conservar los acuarios, no existía nada de información de este tipo y siempre sentí que me hacía falta algo que me señalara claramente los pasos básicos que debía seguir, nunca sospeché que terminaría escribiéndolo yo mismo.

Siempre lean mucho, hay montones de lecturas recomendadas.

Les deseo éxito y espero verlos en la sección de acuarios marinos de la revista [Acuarofilia en divulgación acuícola](#).



Foto: Acuario Danna

Todos nos comunicamos... y tus peces ¿Cómo lo hacen?

Por: M. en C. Julio César Castañeda Ortega, Rubí Larrieta Estrada,
Propietarios Acuario Cichlidae juliocesarcortega@gmail.com

Introducción

La comunicación es el proceso mediante el cual, un individuo (emisor) produce un estímulo sensorial (mensaje) que es percibido por otro individuo (receptor) de su misma especie o de otra y que produce una respuesta fisiológica y conductual en este último.

Uno de los componentes más importantes para el despliegue de una adecuada respuesta conductual es la habilidad de detectar y reconocer apropiadamente la información percibida en el ambiente. Así, en nuestra vida cotidiana al pertenecer a una sociedad compleja dependemos de la comunicación como herramienta para hacer más sencillas nuestras actividades diarias.

La capacidad de comunicarse con eficacia con otros individuos juega un papel crítico en la vida de todos los animales. En el caso de los peces de acuario muchas veces somos testigos de estas interacciones, como por ejemplo: cuando observamos el elaborado cortejo que llevan a cabo los machos de distintas especies de killis para atraer a su pareja; cuando un grupo de carácidos de pequeño tamaño transmiten información acerca de depredadores cercanos y forman un cardumen, e inclusive la comunicación les permite mantener posiciones en una jerarquía de dominación como en el caso de los peces disco o los cíclidosfrontosa.

Cada interacción presenta diversas formas de comunicación que están involucradas.

Alguna vez te haz cuestionado ¿Cómo es que se comunican tus mascotas en el acuario? ¿Qué tipo de información requieren? ¿Cómo estos responden a estas interrogantes?

Bueno lo primero es mencionar que la forma en que los peces (así como el resto de los seres vivos) van a interactuar con el medio que les rodea haciendo uso de sus sistemas sensoriales, estos se van a encargar de informarle a los peces lo que está pasando tanto en el medio interno (por medio de receptores químicos, de dolor y térmicos, entre otros) como externo (los sentidos). Para usos prácticos será en estos últimos en los que hagamos hincapié en este artículo.



Foto: Acuario Danna



Foto: José Carrillo

Como generalidades mencionaremos que los peces son vertebrados acuáticos ectotérmicos que respiran por medio de branquias y tienen aletas. Su tamaño varía de los 7 milímetros a hasta los 18 metros.

Conforman al grupo más numeroso entre los vertebrados vivientes (42.5%), seguidos por las aves (22.9%), los reptiles (16%), los mamíferos (12%) y los anfibios (6.6%). Se calcula que existen aproximadamente 21,000 especies de peces, de las cuales 50 corresponden a los ciclóstomos; unas 535 a peces cartilaginosos y el resto a peces óseos de los cuales aproximadamente el 60% de las formas viven en el mar y el 40% en las aguas continentales.

La piel

En si misma no es un sistema sensorial, pero contiene receptores que están involucrados en la percepción de estímulos y en

algunas respuestas conductuales. La función del tegumento de un animal es el proporcionarle protección contra el exterior. Debido a las características del medio en donde se desenvuelven, éste es altamente vulnerable a sufrir daños.

La piel de los peces presenta la característica de adaptarse al entorno que les rodea (ca-



Foto: José Carrillo

muflaje), esto es posible debido a que la saturación de color de cualquier área pigmentada del cuerpo del pez puede ser modificada por impulsos procedentes de las terminaciones nerviosas que están conectadas a los cromatóforos (células que se encargan de darle el color a los peces), sin embargo, estos cromatóforos también pueden ser activados por la acción de hormonas (por eso en época reproductiva algunas especies de peces como los cíclidos suelen intensificar su coloración).

Los peces pueden tanto concentrar pigmentos al centro de cada célula pigmentaria lo que hace que estos se tornen pálidos o por el contrario, ampliar la pigmentación sobre un área mayor para intensificar el color.

El sistema tegumentario de la piel de un pez está compuesta de dos capas, la delgada y exterior epidermis y la subyacente dermis. En la epidermis

existen estructuras secretoras especializadas como las células glandulares, células caliciformes, y células tipo clava, que secretan una altamente especializada mucosa de cobertura la cual ayuda a prevenir que los patógenos crucen esta barrera y entren a la piel.

Otras funciones adicionales atribuidas a esta capa son la reducción de la turbulencia (arrastre) durante el nado y la osmoregulación. La dermis por su parte es en donde nacen las escamas y se extienden hacia el exterior de ésta. Están diseñadas con una profunda capa de tejido óseo vascular, una capa media de dentina y una capa externa de esmalte.

La parte externa de la dermis también contiene cromatóforos los cuales tienen la función de darle el color a la piel.

La vista

Los ojos de los peces (si los poseen), no tienen parpados ni glándulas lacrimales. Se ubican lateralmente para una mejor visibilidad, pueden detectar los colores y son más redondos que los de los mamíferos debido al índice de refracción de la luz en el agua. El enfoque de la vista lo logran moviendo las lentes

Foto: Acuario Danna



de adentro hacia afuera. Los ojos están especializados para detectar comida y tanto potenciales parejas como depredadores. Existen diferentes tipos de ojos en los peces los cuales han evolucionado para adaptarse a distintos ambientes. Los peces nocturnos tienen ojos grandes, los peces que habitan ríos de aguas turbias cuentan con ojos pequeños y los peces habitantes de zonas cavernosas son completamente ciegos.

Un claro ejemplo de esta adaptabilidad al medio por parte de las estructuras visuales de los peces es el caso de los cuatro ojos (*Anablepsanableps*) al contrario de como lo indica su nombre sólo tienen dos ojos, sin embargo estos presentan adap-

taciones que le permiten capturar a sus presas. Cada ojo está dividido por la mitad y cada una de estas mitades está separada por una banda de tejido; otra adaptación que presenta el ojo de este pez es la presencia de dos pupilas conectadas por parte del iris. La mitad superior del ojo está adaptada a la visión aérea mientras que la mitad inferior a la acuática. La lente del ojo presenta cambios en el espesor de arriba a abajo debido a la diferencia en los índices de refracción del aire y el agua.

El Olfato

La comunicación olfativa o química presenta numerosas ventajas para los vertebrados frente a otro tipo de comunicación. Puede ser usada cuando las señales visuales y auditivas son difíciles de detectar, como en la oscuridad, bajo la tierra o en una densa vegetación. Los peces presentan fosas nasales pares, el olfato es utilizado para detectar olores en el agua y puede ser muy sensible.

Las anguilas y los peces gato (peces nocturnos en general) tienen muy bien desarrollado el sentido del olfato, y aunque el órgano vomeronasal está ausente, existen vestigios de

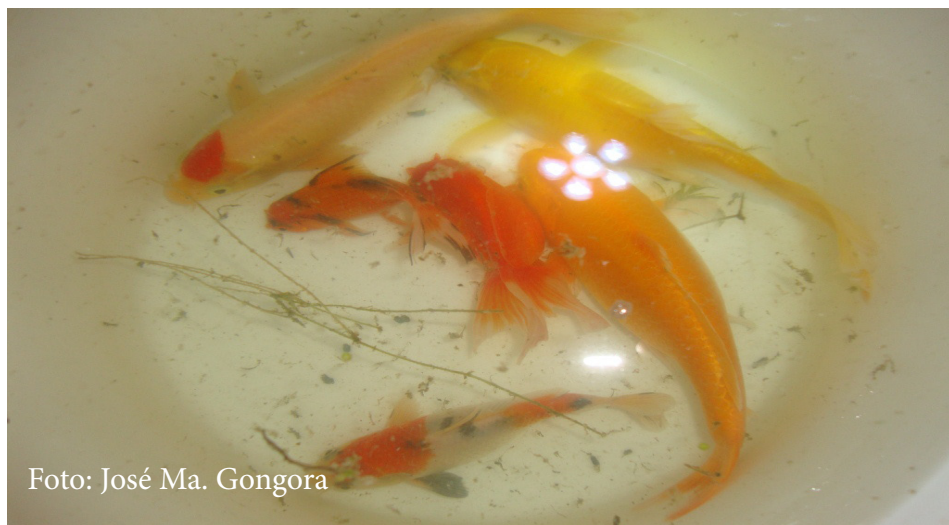


Foto: José Ma. Gongora

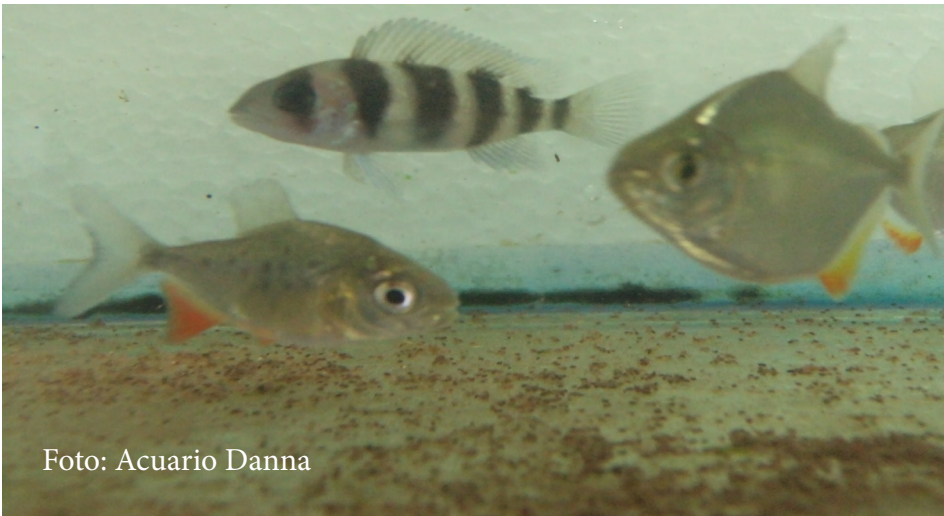


Foto: Acuario Danna

este en los peces (genes familia VR2). La función de estos genes es detectar olores concernientes a las interacciones entre el medio y los sistemas de control neuroendocrinos, la conducta sexual y la alimentaria. Se sabe que los peces liberan las señales de alarma químicas cuando su piel es dañada, esto ha sido demostrado en diversos taxa de peces como algunos Ostariophysi, Percidae, Gobidae, Scorpaeniformes, Gasterosteidae, Poeciliidae, Cichlidae y Salmonidae.

Estos químicos pueden ser liberados como el resultado de un daño mecánico en la piel, como en algunos organismos de la familia Cyprinidae (carpas y barbos), o liberada voluntariamente como en *Etheostoma exile*. Cuando estas señales químicas son detectados por peces de su misma especie (y algunos organismos de distinta especie que cohabitan con ellos) provocan una respuesta de alarma en los organismos, que es el detonante de una variedad de patrones conductuales antidepredatorios como son; el evitar entrar en contacto con el área donde se encuentra el olor, ocultarse; así como, el presentar incluso la anulación de conductas tan

importantes como el forrajeo y la reproducción.

Los peces también secretan feromonas sexuales que son detectadas mediante el olfato, estudios realizados con *Gambusia affinis* (Poeciliidae) demostraron que los machos de esta especie son atraídos por el olor de las hembras independientemente de la fase específica del ciclo reproductivo en el que se encuentren éstas; así como que los machos son capaces de discriminar entre las distintas fases del ciclo reproductivo de las hembras basándose en su olor. Trabajos realizados con *Poecilia chica* encontraron que los olores de hembras tanto vírgenes como parturientas producían

un incremento en la actividad sexual de los machos, no así el olor de las hembras grávidas.

El gusto

Este es otro sentido químico presente en los peces, pero en este caso las encargadas de detectar el sabor (estímulos químicos) son las papilas gustativas (tienen forma de pera y están comprendidos por 120 células más o menos, unas que sirven de sostén y otras que realizan el “trabajo”). Algunas especies presentan barbillones, los cuales también detectan estímulos químicos. Trabajos realizados con el gato de canal (*Ictalurus punctatus*) revelaron que los receptores maxilares presentes en las barbas de este pez son muy sensibles a la presencia de aminoácidos (moléculas orgánicas constituyentes de las proteínas) en el agua. Además de que los puede detectar a grandes distancias lo que revela que este sentido es muy importante para la búsqueda y localización de alimento.

El oído

Algunas especies poseen un oído interno conectado a la vejiga natatoria mediante una



Foto: José Carrillo

cadena de pequeños huesos. Esta vejiga natatoria está llena de gas por lo que transmite al oído las vibraciones que recibe de ondas sonoras externas. El oído interno recibe las vibraciones de las ondas sonoras (cavidad interior del oído) y las transforma en impulsos nerviosos que son transmitidos al cerebro. La vejiga natatoria además es muy importante en la flotabilidad, recepción y producción de sonidos, percepción de la presión e incluso respiración (en los dipnoos constituye una estructura pulmonar que permite a estos peces vivir fuera del agua). Esta estructura está presente en los peces teleósteos, pero no en los cartilaginosos, puede constituir más del siete por ciento (peces de aguas continentales) o del cinco por ciento (peces marinos) del volumen corporal.

La vejiga natatoria contiene gases en proporción variable (oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono). Los peces llenan la vejiga por primera vez con

aire atmosférico durante la fase larvaria. Una vez que este aire ha sido absorbido, se vuelve a llenar con gases que se extraen de la sangre arterial que pasa a través de la llamada glándula del gas o cuerpo rojo.

Ciertas especies pueden también emitir algunos sonidos como chirridos, en ellos la vejiga natatoria actúa como caja de resonancia y amplifica los sonidos. Las manifestaciones sonoras sirven a los peces como medio de comunicación, en especial durante el período de reproducción.

Otras funciones son intimidar y alejar a sus enemigos, así como para mantener la comunicación con los miembros de su grupo.

Línea lateral

Es un órgano sensorial consistente de sacos llenos de fluidos con aparatos sensoriales en forma de filamentos que están abiertos al agua a través de una serie de poros creando

una línea a lo largo de los lados del cuerpo del pez.

La línea lateral es sensible principalmente a corrientes de agua y presión y al movimiento en el agua. Aunque trabajos realizados con percas sol que habitan en zonas de poca visibilidad debido a lo turbio del agua y la presencia de vegetación, han reportado que la información que les brinda la línea lateral es utilizada para la localización de presas.

El trabajo consistió en dos grupos experimentales. Al primer grupo se le suprimió farmacológicamente la línea lateral, mientras que en el segundo grupo no sufrieron ninguna modificación los peces, ambos grupos bajo condiciones de poca visibilidad ocasionado por lo turbio del agua y la presencia de plantas acuáticas en el medio. Los resultados obtenidos demostraron que el segundo grupo pudo detectar más rápidamente a sus presas al contar con las señales



Foto: Acuario Danna

hidromecánicas (movimientos del agua) demostrando que la línea lateral es especialmente útil para detectar el movimiento de presas potenciales en zonas de poca visibilidad como son los hábitat de aguas turbias o con poca luz.

Sistemas eléctricos

Los peces producen campos eléctricos a partir de una estructura especializada llamada órgano eléctrico. Está conformado de células musculares o nerviosas, que se especializan en la producción de campos bioeléctricos más fuertes que los que producen los nervios y músculos normales, estos órganos se encuentran principalmente en la región caudal de los peces.

Algunos peces eléctricos son la anguila eléctrica (*Electrophorus electricus*), el gato eléctrico (familia Malapteruridae), y los peces torpedo (orden Torpediniformes) tienen una descarga eléctrica con la suficiente potencia como para aturdir a sus presas.

La amplitud de la señal puede variar de 10 a 500 voltios con una corriente de hasta 1 amperio. Por el contrario, otros peces eléctricos como el trompa de elefante (*Gnathonemus petersii*) y la viuda negra (*Albifronsapteronotus*) generan descargas menores de un voltio de amplitud. Estos son demasiado débiles para aturdir a sus presas, solo son utilizadas para la navegación, detección de objetos (electrolocalización) y la comunicación con otros peces

eléctricos (electrocomunicación).

A manera de conclusión podemos decir que el mantenimiento responsable de peces en acuarios además de ser una actividad gratificante para el acuariófilo, es una forma de conocer más acerca de la etología de los peces. Pese a que los acuarios no son fiel reflejo de los diversos hábitats a los que estos organismos pertenecen, ni cumplen con todos los elementos y factores climáticos presentes en estos; el mantenimiento de peces en acuarios nos ayuda a conocer como pueden reaccionar estos organismos ante diferentes circunstancias y variables, aportando información preponderante que dará también lugar a un éxito mucho mayor en el mantenimiento de nuestras mascotas.



Foto: Adrian Rivero S.

La acuacultura ornamental en el Estado de Morelos

El Estado de Morelos destaca como el principal productor a nivel nacional de acuacultura ornamental, entre las diferentes especies que se reproducen en las granjas ornamentales tenemos: óscar, japonés, shunbunki, guppys, guramis, ángel, molly, cebras de colores, platy, escama de perla, tiburón arcoíris, plecostomus, carpa koi, entre otras.

En la república Mexicana las principales ciudades donde se comercializan los peces de ornato son D.F, Guadalajara y Monterrey. Los estados con producciones importantes en el país son: Morelos, Nayarit,

Jalisco, Veracruz y Yucatán.

Para el acuarista esta actividad suele ser atractiva por ser una forma de distracción, relajación y hasta cierto punto terapéutica, debido a la admiración del tamaño colorido y vistosidad y movimientos de las especies.

La acuacultura ornamental sigue siendo una actividad primordial y lucrativa obteniendo beneficios en autoempleo, impulsando la economía, implementando modelos sustentables en beneficio del campo y de la acuacultura por medio de sistemas acuaponicos.

El Estado de Morelos a impulsando esta actividad económica, realizando eventos de acuacultura ornamental en conjunto con PROMAO dando a conocer a sus pobladores el alcance y producción de las diferentes especies que se reproducen en las diversas granjas que a continuación se describen:

Granjas Productoras participantes

1	ACUACULTIVOS INTERNACIONALES	Gota de sangre, Tetra ojo rojo
2	ACUADEMOR	Oscar
3	BETTAGLEZ	Betta y gatos
4	ECOPIA	Colisa, Gurami paraíso, tiburón arcoíris, koi
5	GALEANA I	Ciclidos, barbo filamenotoso
6	GUPPYLANDIA	Guppy, arcoíris neón, arcoírisbosemani
7	JARAMA	Platy
8	LA ESTACIÓN	Moro
9	LA JOYA	Escama de perla
10	LOS CIRUELOS	Mollys, cebras de colores
11	MEBOSIX	Barbo cereza y plantas
12	OLASCOAGA	Ángel
13	PLANCTON	Plantas
14	TROPIPEZ	Monja, sumatranos, guramis, ciclidos
15	XALMICHE	Jasponés, shubunki

Peces y Granjas productoras

	<p>Granja: Guppylandia Nombre: Guppy Nombre Científico: <i>Lebistesreticulata</i></p>	<p>Familia: Poecilidos Origen: Norte de la cuenca del Amazonas, Venezuela, Trinidad. Tamaño: 5 cm. Diferenciación sexual: El macho es más pequeño, tiene gonopodio, su aleta caudal es de mayor tamaño y con mayor coloración.</p>
	<p>Granja; Los Ciruelos Nombre: Molly Nombre Científico: <i>Poeciliatipinna</i></p>	<p>Familia: Poecilidos Origen: Sudeste de Estados Unidos Tamaño: 10 cm. Diferenciación sexual: Presencia de gonopodio, y la aleta dorsal desplegada ocupa toda la longitud del cuerpo y es mayor, en el macho.</p>
	<p>Granja: Tripipez Nombre: Molly Nombre Científico: <i>PoeciliaSphenops</i></p>	<p>Familia: Poecilidos Origen: Continente Americano, desde México hasta Colombia. Tamaño: 10 cm. Diferenciación sexual: Presencia de gonopodio, y la forma mas esbelta, en el macho.</p>
	<p>Granja: Jarama Nombre: Platy Nombre Científico: <i>Xiphophorusmaculatus</i></p>	<p>Familia: Poecilidos Origen: América Central (México hasta Guatemala). Tamaño: 5 cm. Diferenciación sexual: Presencia de gonopodio, y mayor coloración, en el macho.</p>
	<p>Granja: Eco pia Nombre: Platy Nombre Científico: <i>XiphophorusVariatus</i></p>	<p>Familia: Poecilidos Origen: Parte sur de México. Tamaño: 6 cm. Diferenciación sexual: Presencia de gonopodio, y coloración mas viva, en el macho.</p>
	<p>Granja: Tropipez Nombre; Espada Nombre Científico: <i>Xyphophorushelleri</i></p>	<p>Familia: Poecilidos Origen: México. Tamaño: 12 cm. Diferenciación sexual: Presencia de gonopodio, y la aleta caudal alargada en forma de espada, en el macho.</p>
	<p>Granja: Los Ciruelos Nombre: Cebra Nombre</p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: India. Tamaño: 4 cm. Diferenciación sexual: Poco aparentes, las hembras tienen el abdomen más abultado.</p>
	<p>Granja: Los Ciruelos Nombre: Barbo rosado Nombre Científico: <i>Barbusconchonius</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: India. Tamaño: 7 cm. Diferenciación sexual: El macho presenta una coloración roja en el cuerpo.</p>

	<p>Granja: Mebosix Nombre: Barbo cereza Nombre Científico: <i>Puntiustitteya</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: Sumatra, Borneo. Tamaño: 7 cm. Diferenciación sexual: El macho coloreada de rojo, y la hembra tiene el abdomen más abultado.</p>
	<p>Granja: Tropipez Nombre: Sumatran Nombre Científico: <i>Barbustetrazona o</i> <i>Puntiustetrazona</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: Sri Lanka. Tamaño: 7 cm. Diferenciación sexual: El macho tiene la frente coloreada de rojo, y la hembra tiene el abdomen más abultado.</p>
	<p>Granja: Xalmiche Nombre: Shubunkin Nombre Científico: <i>Carassiuscarassius</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: Asia. Tamaño: 10 a 30 cm. Diferenciación sexual: El áreas del opérculo en el macho es rasposa, y las bases de las aletas pectorales son espinosas.</p>
	<p>Granja: Xalmiche Nombre: Japonés Nombre Científico: <i>Carassiusauratus</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: Asia. Tamaño: 10 a 30 cm. Diferenciación sexual: El áreas del opérculo en el macho es rasposa, y las bases de las aletas pectorales son espinosas.</p>
	<p>Granja: La Estación Nombre: Moro Nombre Científico: <i>Carassiusauratus</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: Asia. Tamaño: 10 a 30 cm. Diferenciación sexual: El áreas del opérculo en el macho es rasposa, y las bases de las aletas pectorales son espinosas.</p>
	<p>Granja: La Joya Nombre: Escama de perla Nombre Científico: <i>Carassiusauratus</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: Asia. Tamaño: 10 a 30 cm. Diferenciación sexual: El áreas del opérculo en el macho es rasposa, y las bases de las aletas pectorales son espinosas.</p>
	<p>Granja: Ecopia Nombre: Tiburón arcoíris Nombre Científico: <i>Labeo frenatus</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: .Tailandia Tamaño: 20 cm. Diferenciación sexual: Poco aparentes, las hembras tienen el abdomen más abultado</p>
	<p>Granja: Ecopia Nombre: Koi Nombre Científico: <i>Cyprinuscarpio</i></p>	<p>Familia: Ciprinidos Origen: Asia. Tamaño: 10 a 50 cm. Diferenciación sexual: El áreas del opérculo en el macho es rasposa, y las bases de las aletas pectorales son espinosas.</p>

	<p>Granja: Olascoaga Nombre: Ángel Nombre Científico: <i>Pterophyllumscalare</i></p>	<p>Familia: Cíclidos Origen: Cuenca del Amazonas.. Tamaño: 10 de largo cm., por 14 de alto. Diferenciación sexual: No aparentes.</p>
	<p>Granja: La Estación Nombre: Caramelo Nombre Científico: <i>Melanochromisauratus</i></p>	<p>Familia: Cíclidos Origen: Tamaño: Diferenciación sexual: No aparentes</p>
	<p>Granja: Tropipez Nombre: Johanni Nombre Científico: <i>Melanochromisjohanni</i></p>	<p>Familia: Cíclidos Origen: Tamaño: Diferenciación sexual: No aparentes</p>
	<p>Granja: Galeana 1 Nombre: Ciclido Limón Nombre Científico: <i>abidochromiscaereleus</i></p>	<p>Familia: Cíclidos Origen: Lago Malawi Tamaño:15 cms Diferenciación sexual: En el macho mayor coloración y las aletas dorsales y anales más puntiagudas.</p>
	<p>Granja: Galeana 1 Nombre: Copo de nieve o Socolofi albino Nombre Científico: <i>seudotrepheusocolofi</i></p>	<p>Familia: Cíclidos Origen: Lago Malawi Tamaño:15 cms Diferenciación sexual: No aparente.</p>
	<p>Granja: Ecopia Nombre: Flowerhorn Nombre Científico: Hibrido</p>	<p>Familia: Cíclidos Origen: Asia.. Tamaño: 15 cm. Diferenciación sexual: El macho presenta mayor coloración y tiene un copete en la cabeza.</p>
	<p>Granja: Acuademor Nombre: Óscar Nombre Científico: <i>Astronotusocellatus</i></p>	<p>Familia: Cíclidos Origen: Sudamerica. Tamaño: 15 cm. Diferenciación sexual: No aparente</p>
	<p>Granja: Bettaglez Nombre: Gato paleatus Nombre Científico: <i>Corydoraspaleatus</i></p>	<p>Familia: Calíctidos Origen: Sur de Brasil, Paraguay y norte de Argentina. Tamaño: 7 cm. Diferenciación sexual: La aleta dorsal y las pectorales son más estrechas y puntiagudas en el macho</p>
	<p>Granja: Bettaglez Nombre: Gato bronce Nombre Científico: <i>Corydorasaeneus</i></p>	<p>Familia: Calíctidos Origen: Este de Sudamérica, de Venezuela hasta la Plata. Tamaño: Hasta 10 cm. Diferenciación sexual: La aleta dorsal y las pectorales son más estrechas y puntiagudas en el macho.</p>

	<p>Granja: Bettaglez Nombre: Gato bronce Nombre Científico: <i>Corydoras aeneus</i></p>	<p>Familia: Calcíctidos Origen: Este de Sudamérica, de Venezuela hasta la Plata. Tamaño: Hasta 10 cm. Diferenciación sexual: La aleta dorsal y las pectorales son más estrechas y puntiagudas en el macho.</p>
	<p>Granja: Acuacultivos Internacionales Nombre: Monja, Tetra negro Nombre Científico: <i>ymnocorymbusternnetzi</i></p>	<p>Familia: Carácidos Origen: Paraguay y regiones vecinas. Tamaño: 6 cm. Diferenciación sexual: No aparentes.</p>
	<p>Granja: Acuacultivos Internacionales Nombre: Gota de Sangre Nombre Científico: <i>Hyphessobrycones</i></p>	<p>Familia: Carácidos Origen: Paraguay y regiones vecinas. Tamaño: 6 cm. Diferenciación sexual: No aparentes.</p>
	<p>Granja: Acuacultivos Internacionales Nombre: Tetra ojo rojo, Moenkhausia Nombre Científico: <i>ausiasanctaefilomenae</i></p>	<p>Familia: Carácidos Origen: Paraguay y regiones vecinas. Tamaño: 7 cm. Diferenciación sexual: Hembra con abdomen abultado.</p>
	<p>Granja: Ecopia Nombre: Pangasio Nombre Científico: <i>ngasiushypophthalmus</i></p>	<p>Familia: Carácidos Origen: Paraguay y regiones vecinas. Tamaño: 6 cm. Diferenciación sexual: Poco aparentes, las hembras tienen el abdomen más abultado-</p>
	<p>Granja: Bettaglez Nombre: Betta Nombre Científico: <i>Bettasplendens</i></p>	<p>Familia: Anabantidos Origen: Malasia, Tailandia. Tamaño: 12 cm. Diferenciación sexual: El macho presenta mayor coloración y sus aletas están más desarrolladas.</p>
	<p>Granja: Tropipez Nombre: Gurami Nombre Científico: <i>richogastertrichopterus</i></p>	<p>Familia: Anabantidos Origen: India, Birmania y Vietnam. Tamaño: 15 cm. Diferenciación sexual: El macho tiene la aleta dorsal más desarrollada y desplegada ocupa toda la longitud del cuerpo</p>

	<p>Granja: Tropipez Nombre: Guramibesador Nombre Científico: <i>Helostomateminkii</i></p>	<p>Familia: Anabantidos Origen: Tailandia, Brimania, Borneo Tamaño: 30 cm. Diferenciación sexual: La hembra tiene el abdomen más abultado.</p>
	<p>Granja: Tropipez Nombre: Gurami luz de luna Nombre Científico: <i>Trichogastermicrolepis</i></p>	<p>Familia: Anabantidos Origen: Tailandia, Vierman, Camboya Tamaño: 30 cm. Diferenciación sexual: Los machos tiene la aleta dorsal más puntiagudo, y la aleta pélvica es roja o anaranjada. La hembra tiene el abdomen más abultado.</p>
	<p>Granja: Acopia Nombre: Guramiparaiso Nombre Científico: <i>Macropodusopercularis</i></p>	<p>Familia: Anabantidos Origen: China, Taiwan, Vierman, Tamaño: 12 cm. Diferenciación sexual: Los machos presentan mayor coloración y la cola terminada en punta. La hembra tiene el abdomen más abultado.</p>
	<p>Granja: Ecopia Nombre: Colisa Nombre Científico: <i>Colisa lalia</i></p>	<p>Familia: Anabantidos Origen: India. Tamaño: 6 cm. Diferenciación sexual: El macho presenta mayor coloración, y su aleta dorsal está más desarrollada.</p>
	<p>Granja: Ecopia Nombre: Pacú Nombre Científico: <i>iaractusmesopotamicus</i></p>	<p>Familia: Serrasalmidae Origen: Paraguay, Panamá Tamaño: .45 cm Diferenciación sexual: No aparente</p>
	<p>Granja: Ecopia Nombre: Pangasio Nombre Científico: <i>ngasiushypophthalmus</i></p>	<p>Familia: Pangásidos Origen: Tailandia, Vietman. Tamaño: 50 cms Diferenciación sexual: No aparente</p>
	<p>Granja: Guppylandia Nombre: Arcoíris neón Nombre Científico: <i>Melanotaeniaprecox</i></p>	<p>Familia: Melanotaenia Origen: Sudeste asiático, Ajamaru. Tamaño: 6 cm. Diferenciación sexual: El macho es más colorido, y sus aletas rojas.</p>
	<p>Granja: Guppylandia Nombre: Arcoíris bosemani Nombre Científico: <i>Melanotaeniabosemani</i></p>	<p>Familia: Melanotaenia Origen: Norte de la cuenca del Amazonas, Venezuela, Trinidad. Tamaño: 3 cm. Diferenciación sexual: El macho es más colorido.</p>



Granja: Galeana 1
Nombre: Barbo filamentoso
Nombre Científico: *Puntiusfilamentosus*

Familia: Ciprinidos
Origen: India, Sri Lanka.
Tamaño: 3 cm.
Diferenciación sexual: El macho es más chico y colorido.



Granja: Mebosix
Nombre: Amazona espada
Nombre Científico: *Echinodorusbleheri*



Granja: Mebosix
Nombre: Amazona ozelot
Nombre Científico: *Echinodorusozelot*



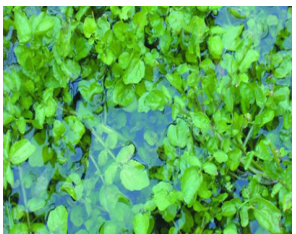
Granja: Mebosix
Nombre: Amazona rubin
Nombre Científico: *Echinodorusrubin*



Granja: Mebosix
Nombre: Althernathera
Nombre Científico: *Althernatherareineki*



Granja: Plancton
Nombre: Bacopa
Nombre Científico: *Bacopacoralineana*



Granja: Plancton
Nombre: Berro acuático
Nombre Científico: *Nasturtiumofficinale*



Granja: Plancton
Nombre: Cabomba
Nombre Científico: *Cabombacaroliniana*



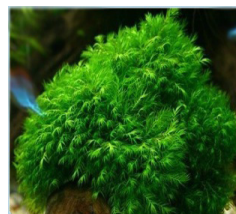
Granja: Plancton
Nombre: Cola de zorro
Nombre Científico: *eratopyllumdemersum*



Granja: Plancton
Nombre: Eleocharis
Nombre Científico: *Eleocharisacicularis*



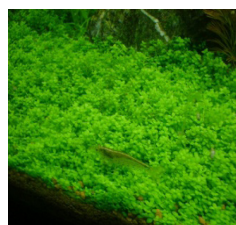
Granja: Plancton
Nombre: Elodea
Nombre Científico: *Elodea candensis*



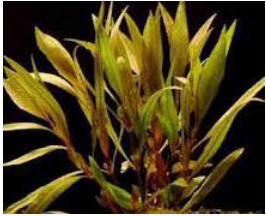
Granja: Plancton
Nombre: Musgo
Nombre Científico: *Fissidensfontanus*



Granja: Mebosix
Nombre: Helecho japonico
Nombre Científico: *eratopteristhalicroides*



Granja: Mebosix
Nombre: Cuba
Nombre Científico: *ianthuscallitrichoides*



Granja: Mebosix
Nombre: Angustifolia
Nombre Científico:
Hygrophila angustifolia



Granja: Mebosix
Nombre: Rosanerving
Nombre Científico:
plyspermarosanerving



Granja: Mebosix
Nombre: Lilaepsis
Nombre Científico:
Lileopsisbrasilensis



Granja: Mebosix
Nombre: Glandulosa
Nombre Científico:
Ludwigia glandulosa



Granja: Mebosix
Nombre: Ovalis
Nombre Científico:
Ludwigiaovalis



Granja: Mebosix
Nombre: Bananita
Nombre Científico:
Nymphoides acuática



Granja: Plancton
Nombre:
Potamogeton
Nombre Científico:
Potamogetongayi



Granja: Mebosix
Nombre: Rotala
Nombre Científico:
Rotalarotundifolia



Granja: Mebosix
Nombre: Sagittaria enana
Nombre Científico:
Sagittaria terres



Granja: Plancton
Nombre: Flor de loto
Nombre Científico:
Nelumbo nucífera



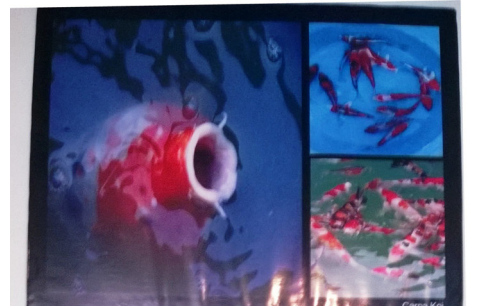
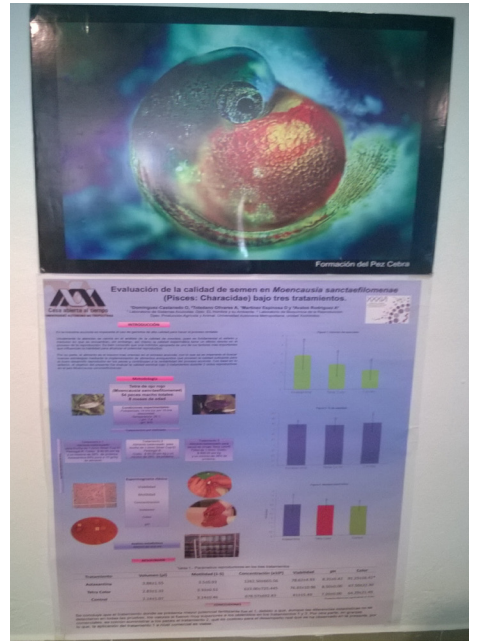
Granja: Ecopia
Nombre: Lirio acuático
Nombre Científico:
Eichhorniacrassipes



PROMAO



La acuicultura está en Divulgación



Evento realizado en el Estado de MORELOS con PROMAO en la exposición de las diferentes especies que se producen y comercializan, con la participación de algunas granjas productoras del Estado.



Te invita al: **Curso de Acuaponia** Cd. de Oaxaca

Ponente:
Biol. Roberto Carlos Domínguez Gómez

Temario:

1. Introducción a la acuaponia
2. Generalidades de la acuicultura y agricultura
3. Panorama en México
4. Generalidades de la acuaponia
5. Parámetros físico químicos en la acuaponia
6. Cultivo en sistemas acuaponicos y absorción de nutrientes
7. Especies acuícolas con potencial acuaponico (peces y hortalizas)
8. Biofiltración en sistemas acuaponicos
9. Diseño de sistemas acuponico en pequeña, mediana y gran escala.
10. Taller de construcción de sistemas acuaponicos

Divulgación Acuicola:

Ofrece 10 becas a estudiantes
35% de descuento las primeras
5 personas que se inscriban durante
esta publicación.

Informes: boletinacuicola@gmail.com

\$ 2500.00
- 25% antes del 31
marzo

Diagonal de Margaritas 126; Col. Reforma
25, 26 y 27 de Abril del 2014
Horario: 10:00-18:00

Informes en: boletinacuicola@gmail.com tani0427@gmail.com
Tel Cel: 9512247339: 552921191



La acuicultura está en Divulgación

www.divulgacionacuicola.com.mx

HABLAMOS TÚ IDIOMA

EL MEJOR ESPACIO PARA CREAR ALIANZAS:

- ▶ Participa en el **BUSINESS SHARK** y encuentra clientes potenciales.
- ▶ Proveedores de insumos, nuevas tecnologías, equipamiento y los productores de pescados y mariscos reunidos en un mismo lugar.
- ▶ Intercambia conocimientos.
- ▶ Vive eventos únicos.



▶ **XII EXPO**
INTERNACIONAL

AQUAMAR
INTERNACIONAL

**NUESTRO PUNTO
DE ENCUENTRO**

2014
MAYO 14, 15 y 16

**BOCA DEL RÍO
VERACRUZ**

WTC VERACRUZ

La Expo Acuícola y Pesquera
más grande de México

Tel. México: +52(55) 5135 5697

www.aquamarinternacional.com

