

**Estudio de las carpas ornamentales:
la “carpa dorada” (*Carassius
auratus*) y la “carpa koi” (*Cyprinus
carpio spp. koi*).**



Alumnos:

Asignatura: Sistemas de acuicultura marina.
Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería.
Mayo, 2.002.

Estudio de las carpas ornamentales: la “carpa dorada” y la “carpa koi”.

ÍNDICE:

1. Definición de acuariofilia y sus orígenes.pág. 3.
2. Orígenes de la carpa dorada y la carpa koi.pág. 5.
3. Descripción, anatomía y morfología.
Las variedades más extendidas.pág. 9.
4. Requerimientos de cultivo de las carpas doradas y carpas koi.
Los modelos de cultivo.pág. 19.
5. La alimentación de los ciprínidos.pág. 25.
6. Patologías y enfermedades de los ciprínidos.pág. 33.
7. La reproducción de la carpa dorada y la carpa koi.pág. 42.
8. La comercialización de los peces ornamentales.pág. 47.
9. Bibliografía.pág. 48.

.....O.....

1. Definición de la Acuariofilia.

Según los últimos cálculos el comienzo del Universo está cesado, hace unos 20.000 millones de años, pero la creación del sistema solar no se produjo hasta hace 4.500 millones de años, y mucho tiempo tuvo que pasar para que empezase la vida, hace 1000 millones de años que empezaron a aparecer formas simples de vida, pero el tema que nos interesa la aparición de los primeros peces sobre la tierra se remonta a 400 millones de años, mucho antes de que los primeros homínidos llegaran al planeta.

Para conocer los inicios de la Acuariofilia debemos remontarnos a los tiempos en que los hombres que vivían alejados de ríos y mares, cansado de tener que desplazarse enormes distancias para poder conseguir pescado fresco, se dedicó a mantenerlo en cautividad para su posterior consumo. Esta actividad con fines gastronómicos se empezó a realizar en el Imperio Romano.

Aunque esta no es una buena definición de lo que es la acuariofilia, sí que se puede entender como su comienzo, ya que, es posible que algún hombre se interesara por los peces más por su aspecto que por su sabor y así naciera la Acuariofilia tal como la entendemos en nuestros días.

Pero fue en China y Japón donde la cría de carpas doradas era una práctica común. Los primeros acuarios eran recipientes redondeados de porcelana o las fuentes de los jardines. La cría empezó en la dinastía Tang (618-907), sin embargo, sólo a partir de la dinastía Song (970-1278) es posible demostrar con seguridad la presencia de peces de colores, y en la época del emperador Hong-wu (siglo XIV) es donde se empezó la producción industrial de peceras de porcelana.

En el siglo XVII llegó a Europa de las manos de los navegantes portugueses que pretendían comercializar con ellos. El transporte de estos peces se realizaba en grandes veleros donde se utilizaban cubas para ser guardados, el agua no se cambiaba en todo el viaje, por lo que unido a las altas temperaturas hacia que los supervivientes fueran muy pocos.

Con la apertura de los acuarios de Londres (1853), Paris (1861), Berlín (1869), y la llegada del pez paraíso al acuario de Paris (1853), supuso el comienzo de la introducción de las especies tropicales como peces ornamentales, esto provocó que se empezara a emplear sistemas de calefacción como lámparas de petróleo y gas que mediante una llama situada bajo el fondo del acuario recubierto de arcilla elevara la temperatura del agua.



El descubrimiento en el siglo XVIII del oxígeno como elemento esencial para la vida supuso un importante adelanto en la acuariofilia, la muerte de los peces que tanto se daba

en esta época, era debida a un agotamiento en el oxígeno del agua. La introducción del oxígeno en un principio era debido a grandes globos, sólo hasta después de la segunda guerra mundial, se empezó a fabricar los primeros aireadores, y de esta época datan los primeros filtros.

El plástico y otros nuevos materiales permitieron posteriormente la fabricación de numerosos instrumentos de buen rendimiento y bajo coste. Además, se intensificaron los intercambios de experiencias e información entre los acuariólogos, que de este modo fueron perfeccionando las técnicas de cría de peces y plantas.

Los transporte aéreos supusieron un nuevo impulso para la acuariología, pues hicieron posible la importación rápida y segura de especies exóticas, así como del instrumental técnico necesario para su cría.

2. Orígenes de la "carpa dorada" y la "carpa koi".

El carpín (*Carassius vulgaris*) es el ancestro salvaje de la carpa dorada que se cultiva comercialmente y es objeto de estudio en este trabajo. Su longitud oscila entre los 20-30 cm ; máx.50 cms, su peso:0,2- 0,5 Kg ; máx.2 Kg y posee una alta fecundidad: 30.000 - 300.000 huevos en la freza.



Es parecido a la carpa común (*Cyprinus carpio*), con la cual hibrida. Se distingue por su menor tamaño y la ausencia de barbillones. Vive en los mismos lugares, pero acepta incluso espacios acuáticos más reducidos, más contaminados y con menor proporción de oxígeno.

El pez rojo o dorado, morador omnipresente de los acuarios de agua fría, es una variedad doméstica del carpín común creada por los orientales en la antigüedad. Algunos autores catalogan esta subespecie con el nombre científico de *Carassius auratus* o *Carassius aurata*.

En realidad, este pez, al igual que la carpa común, ha sido objeto de tantos cruces desde la más remota antigüedad que resulta difícil saber cómo era originalmente en su Asia natal.

En España, en estado salvaje, el carpín presenta muchas y muy diversas libreas, que van desde los colores oscuros o verdosos, hasta los dorados, anaranjados e incluso blancos, con todas las variaciones y mezclas que podamos imaginar.

Orígenes de la "carpa dorada" (*Carassius auratus*).

Se dice que fue un tal PO WU CHIC, quien en el siglo III, fue quien por primera vez mencionó un pez que puede considerarse como el que hoy conocemos como "*Carassius auratus*". Contó que en un río (Li-Po-Se) existía un pez con "oro en la cabeza". También se conoce un poema del año 1030 llamado "Poema a la pagoda de las seis armonías", donde se dice:

*"En el puente de pino, apoyado sobre la baranda...
esperé el Kin-Tsi-Yu"...*

El KIN-TSI-YU (o CHIN-CHI-YU) era la denominación del pez chino.

Algunos investigadores entienden que la cría de estos peces comenzó en la China, durante la dinastía Tang (618-907). Para el ictiólogo Shi-Shan Chen, la domesticación del *Carassius auratus* se inició recién en el período de la dinastía Sung (960-1278). Por otra parte, en el libro T'ing Shin (año 1200) sembrando suspense y cierto aire de secreto se afirma que "... el mejor pez dorado es el KIN-TSI-YU (...). Los ejemplares que poseen tres y nueve colas, y que son blancos con manchas de color rojo-cinabrio, deben recibir como alimento pequeños insectos rojos y nutrirse así durante 100 días, después de lo cual comenzarán a transformar su colorido. Primero, en blanco plateado, luego amarillo, para llegar con el tiempo al dorado. Para obtener peces dorados con cola TSI, o pentapartidas, se recubren los huevos con un grueso cangrejo. De no ser así, se obtienen peces ordinarios". . .

Pese a los antecedentes citados, Schieris afirma que la primera noticia oficial acerca de la cría de peces en China, se remonta al año 1369 (comienzo de la dinastía MING), cuando el emperador Hung-Wu fundó una fábrica de porcelanas que incluía hornos para producir peceras denominadas Vasos Dragón, por su decoración. El emperador Kia-Tsing (1522) tenía tal afición por los peces que tuvo 300 de estos vasos-peceras. También existen registros de que habían peceras en los templos budistas de la época.

En el período 1560-1600, en la famosa "Materia médica" (PEN - TAO - KAN - MU), de LI-SHIH-CHEN, aparece una corta sección dedicada al pez dorado, donde se afirma que los peces de escamas rojas fueron observados ya en la dinastía Tsin (265-419), pero que la domesticación fue muy posterior, bajo el nombre de KIN-TSI-YU. Además, se mencionan cuatro variedades: LI, TSI, TSIN, TSU.

Por 1590, se sabe de variedades de doble cola. El primer tratado especializado en peces chinos es el CHI-SHAYU-PU (El libro del pez bermellón), escrito por CHANG-CHI'EN-TE, en 1596, donde se suministran consejos para cambiar el agua y sifonear el fondo de la pecera, para eliminar a las impurezas.

En el Japón, la cría de peces dorados es atribuida a los criadores de cerca de OSAKA, en el año 1571 (segundo año de Bunki). Oficialmente, se reconoce a Sato Sanzaemon como el primer criador japonés (1704), que se instaló en Koriyama. Aun existiría ese criadero, administrado por sus descendientes.

Las especies que pasaron al Japón, recibieron tratamientos especiales, que originaron las principales variedades actualmente conocidas. Los japoneses (divulgando "los secretos chinos") hicieron conocer esos peces al mundo occidental; tanto que Madame. POMPADOUR, la favorita del rey LUIS XV, recibió algunos de obsequio. Se tienen noticias de la conmoción producida en la corte francesa, a tal punto que bien pronto, todo aquel que se preciaba de cortesano o acomodado, criaba peces chinos en un globo de vidrio, o en el estanque del jardín.

Los jesuitas de Pekín, enviaron al secretario de Estado de Francia, en 1722, un pergamino con reproducciones en color y tamaño natural, de 92 peces, entre los cuales figuraban siete variedades de *Carassius*, a saber: 1) pez rojo común; 2) pez huevo; 3) ojo de dragón (telescopico); 4) Dormilón; 5) Brincador (debido a una deformación de la columna vertebral; 6) ninfa.

Los peces chinos sin aleta dorsal se obtuvieron en los primeros años de 1700. En 1780, en un tratado publicado por MANTENER y SABATIER, adornado con magníficos dibujos, figuran unas 66 variedades distintas.

La denominación genérica *Carassius* fue aplicada por primera vez por Conrado De Gesner (1516-1565), en su *Historia Animalum*, de la que CUVIER dijo que puede considerarse como la base de la zoología moderna. *Carassius* deriva de "karas" (charax), que era el nombre de un pez de la antigua Grecia.

Hoy, se lo conoce por las conocidas denominaciones de goldfish (área anglosajona), pez rojo o carpa dorada (diferente según zona hispanohablante).



Orígenes de la "carpa koi" (*Cyprinus carpio haematopterus*).

La evolución del Koi a través de la historia es muy difícil de determinar. Lo que sí está claro es que la historia de este pez milenario está sujeta a muchas especulaciones y teorías. Una de estas teorías sitúa la existencia de esta carpa en tiempos remotos, ya que puede rastrearse su presencia en Asia y Extremo Oriente en forma de pinturas, cerámica, etc.

Lo que sí es cierto, contrariamente a lo que se cree, que los Koi no provienen del Japón, aunque tal vez sí sea este lugar el que ha popularizado internacionalmente estas carpas. Es muy probable que los Koi es muy probable que provengan del Este asiático. De hecho los primeros textos acerca de los Koi se encontraron en China.

Se cree que el Koi fue introducido en Japón allá por el año 1820. La mayoría eran carpas rojas, blancas y amarillas. Todos ellos eran mutaciones del Magoi (carpa común que es de color verdoso pardo). A mediados de este mismo siglo el cruce entre carpas rojas y blancas produjeron una serie de carpas que se llamaron Kohaku. Más tarde se crearon otras subespecies de Koi como los Asagi, Higo y Bekko, que eran otro tipo de cruces, creando a partir de entonces una inmensa variedad de Kois. A partir de aquí, y poco a poco, se han ido cruzando muchas generaciones, creando una serie de linajes ya establecidos.

¿De dónde viene el nombre de Koi?

Nishikigoi, designado comúnmente "Koi" es el pez nacional de Japón, por lo tanto el nombre del pez se deriva de la lengua japonesa. "Hishiki" es la palabra japonesa usada para describir un paño altamente coloreado. "Goior Koi" es el nombre japonés para la carpa. De ahí que "Nishikigoi" es el nombre compuesto que



define a la carpa coloreada. Sin embargo, la acepción "Koi" es mucho más sencilla y popular, y es al fin y al cabo con el nombre que lo conoce todo el mundo.

El Koi del siglo XXI.

Hasta principios del siglo XX, el Koi estaba restringido a la región de Nigati. Alrededor de este periodo comenzó a extenderse a otras áreas de Japón generando una importante industria en torno a esta magnífica carpa.

Con el desarrollo del comercio aéreo, el Koi empezó a viajar. América, Canadá e Inglaterra fueron los principales receptores del Koi. Hoy es el día en el que el Koi está en todo el mundo.

3. Descripción, anatomía y morfología. **Las variedades más extendidas.**

Descripción y ubicación del *Carassius auratus* en la clasificación general de los animales.

Para poder ubicar al *Carassius auratus* dentro de la clasificación general de los animales, es necesario tener nociones, siquiera elementales, de sistemática y nomenclatura zoológica.

El árbol genealógico del *Carassius auratus* es el siguiente:

- **Reino:** *Animal (Animalia)*
- **Subreino:** *Metazoarios (Metazoa)*
- **Phyllum:** *Cordados (Chordata)*
- **Subphyllum:** *Vertebrados (Vertebrata; Craniata)*
- **División:** *Gnatostomados (Gnathostomata)*
- **Superclase:** *Peces (Pisces)*
- **Clase:** *Peces óseos (Osteichthyes)*
- **Subclase:** *Actinopterygios (Actinopterygii; neopterygii)*
- **Cohorte:** *Euteleosteos (Euteleostei)*
- **Suborden o Sección:** *Ostariofisos (Ostariophysi)*
- **Orden:** *Ciprinoformes (Cypriniformes)*
- **Suborden:** *Ciprinoideos (Cyprinoidei)*,
- **Familia:** *Ciprínidos (Cyprinidae)*,
- **Género:** *Carasio (Carassius), JAROCKI 1822, NILSSON (1832).*
- **Especie:** *Carasio dorado/Carpín (Carassius auratus/Carassius vulgaris), GUNTHER (1870).*
- **Subespecie:** *Carassius auratus/vulgaris auratus (L.), GUNTHER (1870).*

Anatomía y morfología de la Carpa Dorada a partir de su clasificación taxonómica.

La interpretación de este cuadro filogenético es la siguiente:

El *Carassius auratus auratus*, constituye un animal (Reino *Animalia*) pluricelular, (Subreino *Metozoa*), que posee una cuerda dorsal (Phyllum *Chordata*), segmentada formando vértebras (Subphyllum *Vertebrata*).

Además, poseen huesos maxilares (División *Gnathostomata*), lo que los diferencia de los Agnatos, que incluyen a los vertebrados más primitivos, que carecen de maxilares.

La Superclase *Peces* constituye una forma acuática de estos vertebrados gnatostomados, caracterizada por respirar oxígeno del agua, mediante aparatos especiales, denominados *branquias*. Además, están provistos de apéndices, denominados *aletas*, los que permiten el especial desplazamiento en el agua o natación.

El cuerpo está recubierto de escamas y la temperatura de la sangre es igual a la del medio circundante y, por lo tanto, variable con él, por lo que se dice que son animales de sangre fría y, en atención a ello, reciben el nombre de *hemacrinos*, en oposición a los *hematermos*, animales de sangre caliente, o sea de temperatura fija, superior a la del medio en que viven.

Dentro de los peces, el Carassius está incluido en la subclase *Actinopterigios*, o sea que poseen esqueleto, branquias libres y opérculo externo para su protección. Carecen de *válvula espiral* en el intestino y no tienen *cloaca*, o sea que la desembocadura de los conductos génito-urinario y digestivo son independientes. La inclusión en la subclase *Actinopterigios* se debe a que ésta comprende a todos los peces actuales, con aletas pares, escamas ganoideas, carencia de narinas internas y articulación intracraneana.

La cohorte *Euteleostei* posee una serie de interesantes características anatómicas y fisiológicas, entre las cuales las más importantes son la tendencia al descenso del centro de gravedad y la aproximación del centro de flotación al centro de masa; la pérdida de dientes maxilares, paraesfenoidales y pterigoideos; pérdida del hueso supraorbital y la reducción del tamaño de los huesos infraorbitales; elevación de la base de la aleta pectoral en los costados; reducción del número de vértebras así como de los rayos de las aletas pélvicas y pectoral, etc..

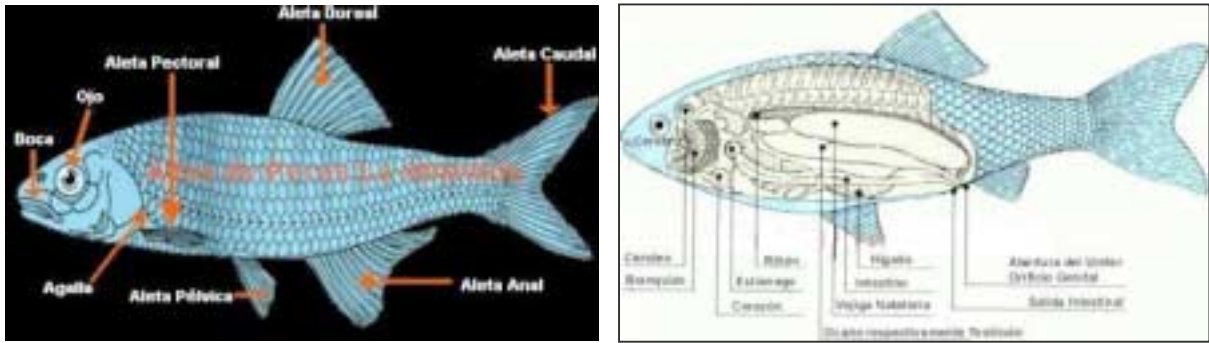
La inclusión en el superorden o sección *Ostariophysii*, se debe a que poseen un aparato (*aparato de Weber*), que comunica entre sí a la vejiga natatoria con el oído interno.

Y así llegamos al superorden *Cypriniformes*, cuyos miembros poseen todos ellos, la forma general de los peces del género *Cyprinus*, tomado como tipo.

Siguiendo el orden jerárquico de la clasificación, llegamos al suborden *Cyprinoidei* establecido por PERRIER, en 1903, entre cuyas características más destacadas cabe mencionar la vejiga natatoria dividida, el cuerpo con escamas, que nunca llegan a la cabeza, y la carencia de espinas en las aletas.

Y arribamos así a la familia *Cyprinidae* (*Ciprínidos*), una de las más importantes y que mayor cantidad de peces ha entregado a los acuarios. Veamos sus características más sobresalientes:

- No poseen dientes verdaderos, sino callosidades dentales en la garganta, que actúan contra una placa palatal. Las aletas son angostas.
- En alimentación son omnívoros y en reproducción ovíparos.
- Los perfiles superior e inferior son convexos, con muy pocas excepciones.
- No poseen aleta adiposa; la aleta caudal es emarginada y dotada de dos lóbulos iguales.
- La boca casi siempre es protractil, como precisamente sucede con el género *Carassius*.



Anatomía general de un pez

La carpa dorada común (*Carassius auratus auratus*) se diferencia de la carpa común (*Cyprinus carpio*) por tener la aleta dorsal cóncava y su primer radio rígido.

El peritoneo es negro. No suele medir más de 20 cms en estado salvaje. Muy resistente al agua polucionada y escasa en oxígeno.

En Europa existen poblaciones salvajes compuestas únicamente por hembras, que se reproducen por *GINOGÉNESIS*, consistente en la división del óvulo sin fecundar al entrar en contacto con espermatozoides de otra especie de ciprínidos.

Ahora hay más de 150 variedades distintas de peces de colores y de su pariente cercano, la carpa koi.

Variedades de “Carpa Dorada” (*Carassius auratus*)

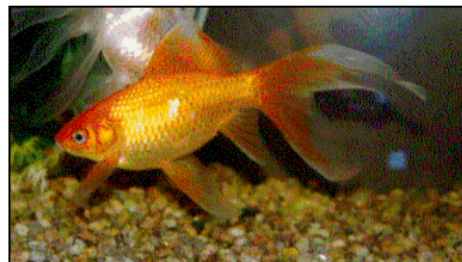
Existen multitud de variedades y subvariedades, junto con los cruces que se pueden encontrar en las tiendas y son de difícil clasificación, por lo que se detallan algunas de las variedades más importantes y cotizadas (también muchas serán de difícil obtención en las tiendas de animales).

A fin de orientar las equivalencias al idioma inglés, se anotan los nombres en ambas lenguas:

1.- Pez dorado común / Common Goldfish: Puede llegar hasta los 20 cm. de largo si se les brinda buenos cuidados y espacio. El agua puede estar entre 1 a 20 °C.

2.- Cola de cometa / Cometo goldfish: Similares características al anterior, salvo que su tamaño final es menor. Puede vivir entre los 8 y 20 °C.

3.- Cola de abanico / Fantail goldfish: Su cuerpo tiene forma ovoidea y una cola bifurcada gemela. Nada lentamente y es más pequeño que el pez



dorado común ya que alcanza a los 10,5 cm. Su rango de temperatura es desde 8 °C a los 20 °C.

4.- Oranda: Es más frecuente encontrarlo de colores naranjas o rojos con posibles manchas blancas. Los adultos presentan un capuchón rojo en su cabeza. Alcanza los 13 cm. y soporta entre 8 y 20 °C.

5.- Cabeza de León / Lionhead goldfish: Típicamente es amarillo o dorado y se caracteriza por no tener aleta dorsal. Llega a medir unos 13 cm., necesita agua muy limpia y temperaturas entre 8 y 21 °C.



6.- Cabeza de León holandés: Idéntico al anterior, salvo por que presenta la "textura de una frambuesa" en la cabeza.

7.- Celestial / Celestial goldfish: Es dorado y no tiene aleta dorsal. Sus ojos están sobre elevados. Es mejor mantenerlos junto a otros de su misma especie. Su longitud puede ser de 13 cm. y viven entre los 8 y 21 °C.

8.- Cola de velo / Veiltail: Normalmente es naranja, pero también los hay dorados o blanco plateados. Puede crecer hasta unos 12 cm. Su larga cola le impone el nombre. Requiere agua muy limpia y 7 a 20 °C. Es la especie de la foto siguiente.

9.- Shubunkin / Bristol Shubunkin: Su coloración va manchada del azul al naranja, negro, violeta, amarillo, marrón, rojo, o alguna combinación entre ellos. De adultos, alcanzan unos 13 cm. Necesita espacio. Deben mantenerse entre 0 y 20 °C.



10.- London Shubunkin: Es típicamente azul y llega a los 21 cm. Su rango de temperaturas es de 0 a 20 °C. Necesita espacio.

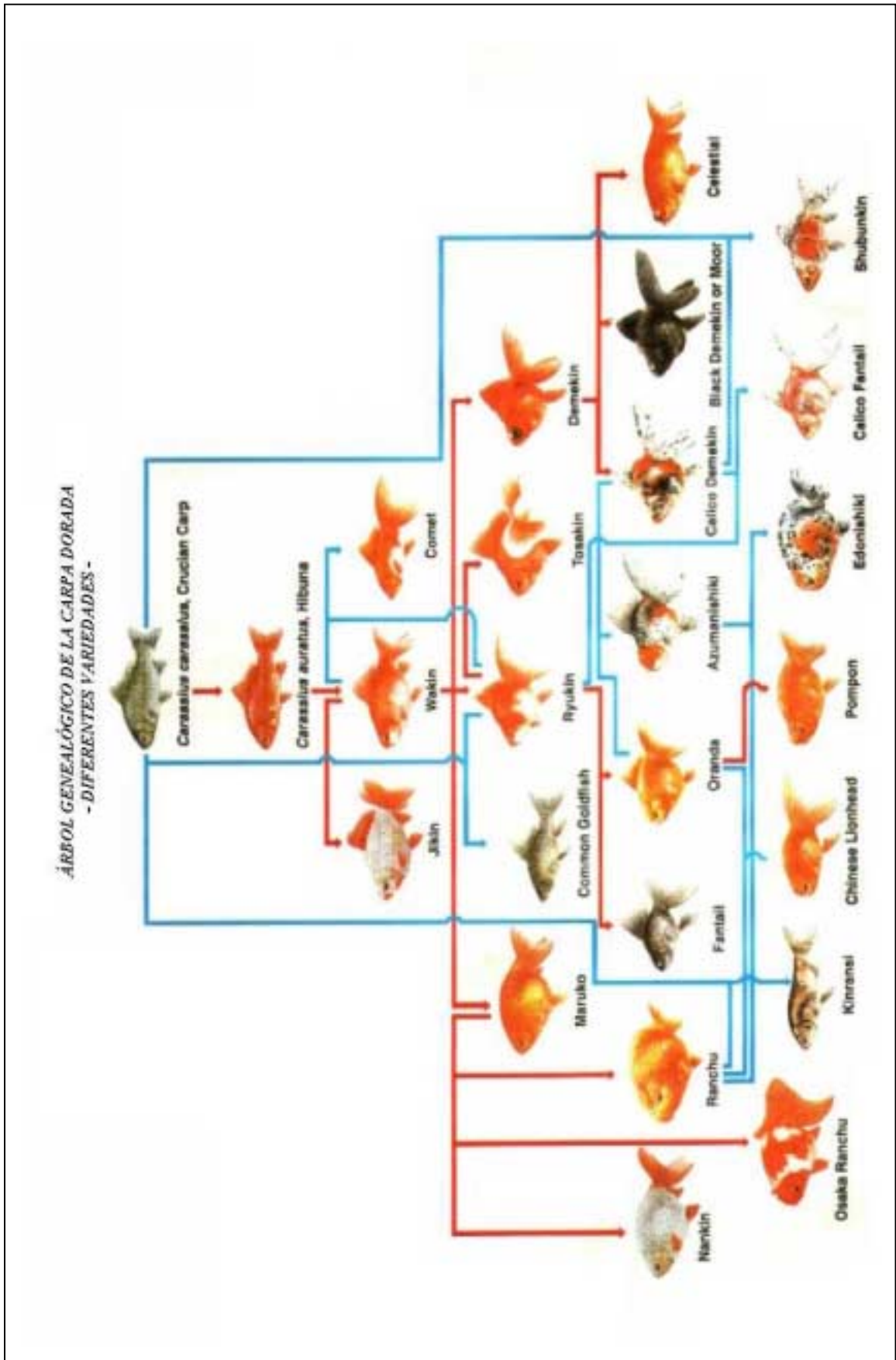


11.- Telescópico / Moro / Moor: Es, por lo común, negro o negro dorado. Sus ojos saltan de los lados de la cabeza. Necesita agua muy limpia y 8 a 20 °C. No le son de buena compañía los nadadores activos.

12.- Gorro rojo o Boina Roja/ Red cap: Es idéntico al cola de velo, salvo por el "gorro rojo" que adorna su cabeza. Por lo general, el resto es blanco metalizado. Vemos su foto adjunta:

13.- Kaliko / Escamas perlas: Necesita agua algo más caliente que lo normal. Sus escamas parecen pequeñas perlas que, al caerse, ya no se reproducen como tales. Así vemos en la siguiente foto:





respecto a la genética del *Carassius auratus*, la mayoría de los cambios son recesivos comparados con el tipo salvaje (*Carassius vulgaris*), por lo tanto la tendencia a invertir al tipo salvaje) pero son dominantes entre individuos de la raza *domesticada* (*Carassius vulgaris auratus*), tal como la mutación para las escalas mates.

Donde están ambos alelos dominantes (versiones de un gen, uno heredado de cada progenitor) resulta una acción de codominancia, o sea, una condición intermedia entre los dos resultados; por ejemplo, escalas nacreas pueden ocurrir cuando los genes para las escalas reflexivas y mates están presentes.

El único carácter heredado de una manera simple de tipo Mendeliano es la condición del ojo del globo (si es prominente o no, por ejemplo en los peces telescópicos o de ojos “saltones”); el resto de caracteres son generalmente de tipo poligénico.

La Carpa “Koi” y sus parientes.

La carpa común (*Cyprinus carpio*) tiene un cuerpo robusto, cilíndrico, con una larga aleta dorsal y una aleta anal corta. La boca está rodeada de cuatro barbillones carnosos, pero los híbridos de la carpa y del carpín no tienen normalmente más que dos barbillones. Los flancos son amarillos dorado a pardusco, el dorso oscuro y el vientre blanco amarillento. Las aletas pares (pectoral y ventral) y la caudal son rojizas, la dorsal es gris azulada.

Hay tres formas de carpas comunes, en estado salvaje, todas de color pardo verdusco:

- la carpa de cuero o carpa desnuda (cuerpo sin escamas);
- la carpa de espejos o de Galicia (con pocas escamas, dispuestas irregularmente sobre el dorso y la línea lateral),
- y la carpa común reina o de escamas (cuerpo completamente cubierto de escamas).

Los adultos suelen pesar unos 2 o 3 kg, pero se tienen datos de algunos ejemplares que han alcanzado los 35 kilogramos.

Las carpas crían desde mayo hasta julio, y las hembras ponen sus huevos entre las plantas acuáticas. Se desarrollan mejor en aguas cálidas, en especial las poco profundas de lagos fangosos.

En la temporada seca pueden sobrevivir varias semanas enterradas en el lodo

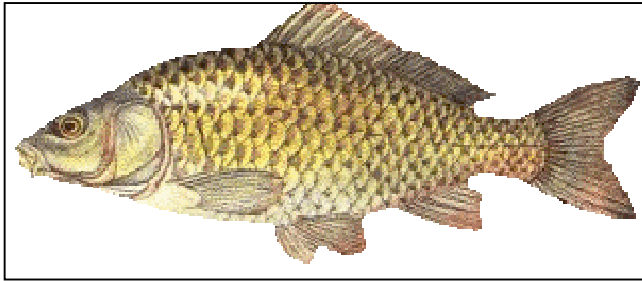
Las variedades ornamentales de carpa común se llaman koi o carpa de colores, y se dividen en dos grupos:

- las esbeltas formas asiáticas y,
- las formas europeas, que son más robustas.

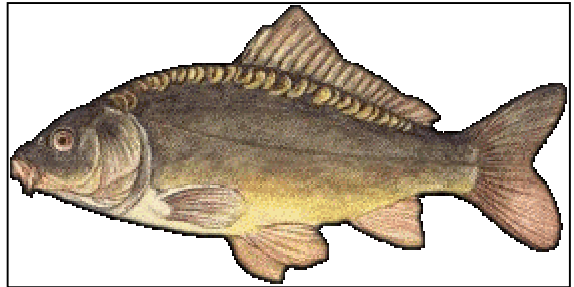
El cultivo de estas carpas, que ocurre desde finales del siglo XIX en sus distintas formas y colores, se ha convertido hoy en una práctica muy común. Otras especies son **la carpa de la hierba**, que se introdujo en Europa y en Estados Unidos para el control biológico de la vegetación acuática, y **la carpa plateada**, introducida también en Europa y utilizada para eliminar el excedente de fitoplacton de algunos pantanos.

Clasificación científica: las carpas pertenecen a la familia de los Ciprínidos, veamos algunos parientes de la carpa “koi”:

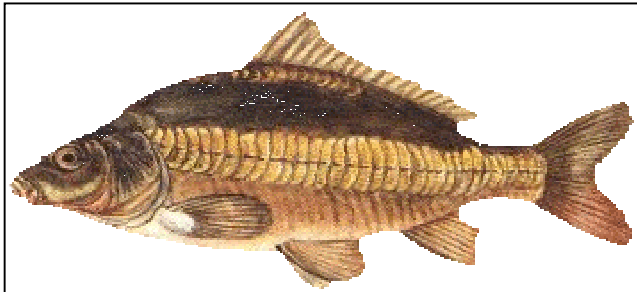
- La carpa común es *Cyprinus carpio*.
- Los koi asiáticos son *Cyprinus carpio haematopterus*, y los koi europeos son *Cyprinus carpio* variedad *koi*.
- La carpa de la hierba es *Ctenopharyngodon idella*, y,
- la carpa plateada es la especie *Hypophthalmichthys molitrix*.



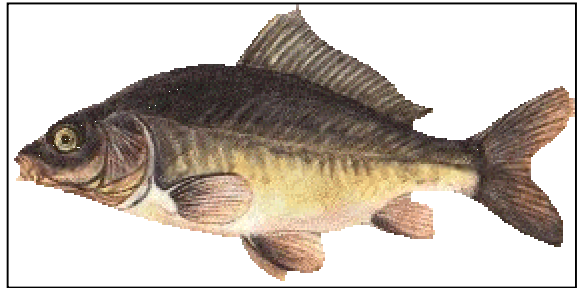
Carpa Común



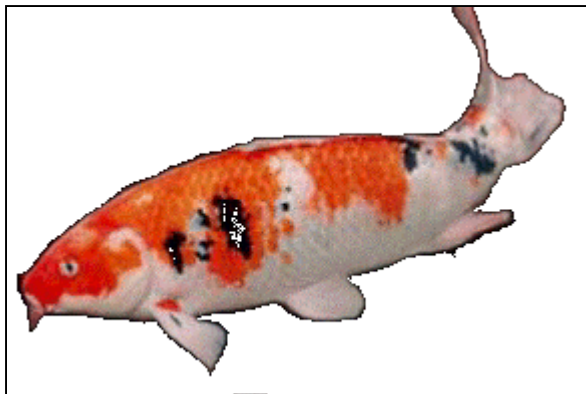
Carpa de Espejos



Carpa Lineal



Carpa de Cuero



Carpa Koi

LA GENÉTICA EN LA CARPA (Cyprinus carpio).

Para no complicar excesivamente el entendimiento del proceso, podemos decir que en origen solo existe un tipo de carpa común: la carpa salvaje con todo el cuerpo cubierto de escamas.

La anatomía puede variar ligeramente: algunos ejemplares son más corpulentos, otros tienen el cuerpo más alargado, incluso los hay con joroba. Pueden ser bastante diferentes, pero solo se trata de factores hereditarios.

Las condiciones de alimentación también son influyentes. Es importante para el desarrollo del pez la cantidad de alimento natural del que puede disponer. Y también las condiciones climáticas, puesto que en ámbitos geográficos con temperaturas más benignas, con presencia de calor en gran parte del año, las carpas disponen de más tiempo para alimentarse ante la llegada del invierno.

Las variaciones en sus escamas son fruto en su origen de mutaciones genéticas y de la mano del hombre, que desde la antigüedad ha venido realizando cruces para conseguir peces con más carne y menos escamas.

Existen 4 tipos de carpas que nombramos a continuación y de las que damos el patrón genético:

Escamas o salvaje. Cuerpo recubierto totalmente de escamas	EEnnpuro Eennimpuro
Lineales. Una sola hilera de escamas	EENnpuro EeNnimpuro
Espejo. Escamas distribuidas desigualmente y con tamaños diferentes	eenn
Cuero. Cuerpo sin escamas	eeNn

E	dominante escama
e	recesivo escama
N	dominante no escama
n	recesivo no escama

Las carpas cuero solo se pueden conseguir cruzando una carpa espejo con una lineal. Hay diferentes tipos de cruces que no se realizan debido a que se produce una alta mortandad, todos ejemplares del tipo ..**NN** que no están adaptados para vivir.

Veamos a continuación unos ejemplos interesantes de cruces genéticos:

Carpa escama puro x carpa escama puro	100% escama puro
Carpa espejo x carpa espejo	100% espejo
Carpa escama impuro carpa escama impuro	25% escama puro 50% escama impuro 25% espejo
Carpa lineal impuro x carpa cuero	25% lineal impuro 25% cuero 12.5% escama impuro 12.5% espejo 25% mortalidad
Carpa lineal impuro x carpa lineal impuro	25% lineal impuro 25% mortalidad 12.5% cuero 12.5% lineal puro 12.5% escama impuro 6.25% espejo 6.25% escama puro
Carpa lineal puro x carpa espejo	25% lineal impuro 25% escama impuro 12.5% lineal puro 12.5% escama puro 12.5% espejo 12.5% cuero
Carpa lineal impuro x carpa espejo	25% lineal impuro 25% escama impuro 25% cuero 25% espejo

Después de todo lo argumentado, podemos constatar que para poder existir la carpa cuero tiene que haber carpa lineal, pues son los cruces de esta última con carpa espejo o con ella misma, los que pueden dar carpas con el patrón **eeNn**.

Respecto a las variedades de carpa Koi, veamos las más destacadas (en el mercado se pueden encontrar muchos otros patrones mezcla de estos):

Koi Varieties



Kohaku



Taisho Sanke



Showa Sanshoku



Bekko



Utsurimono



Asagi



Shusui



Koromo



Kawarimono



Goshiki



Hikarimono



Hikari-Utsurimono



Gin Rin



Tancho

4. Requerimientos de las carpas doradas y carpas koi y modelos de cultivo.

Requerimientos y mantenimiento:

Siendo el *carassius* originario de regiones subtropicales es un gran consumidor de oxígeno. Por lo tanto el acuario debe ser de grandes dimensiones, como ejemplo podemos decir que un acuario ideal sería de una capacidad de 100 litros para mantener a 6 peces adultos (10 a 15 cm. de largo corporal) en excelentes condiciones y si hablamos de peces aun no desarrollados (3 a 5 cm. de largo corporal) el número podría ser 10 o 12 dependiendo todo del tipo de filtrado, aireación y cuidados suministrados.

Es un pez bastante resistente a condiciones extremas y a medida que la variedad es más alejada del pariente original *Carassius carassius*, con mayor grado de alejamiento anatómico-morfológico respecto al patrón salvaje, su propensión a sufrir enfermedades es mayor y su capacidad de sobrevivir en un medio natural como un río o estanque disminuye.

Así, debido a la “deformidad” de sus aletas hipertrofiadas por selección genética, su capacidad de buscar el alimento y capturar presas es más difícil, y respecto a la selección de colores llamativos como las escamas doradas, blancas y negras puede serle perjudicial a la hora de pasar desapercibido frente a animales depredadores.

Respecto a los *Carassius auratus* con “ojos saltones” y con burbujas sobre los ojos, esta selecciones artificiales realizadas por la mano del hombre les produce dificultades de visión y tendencia a la pérdida de los ojos si se enfrentan a otros peces agresivos y mayor propensión a contraer enfermedades fúngicas y bacterianas.

A este respecto, las carpas koi (*Cyprinus carpio*), se muestran más resistentes a vivir en estanques, por su anatomía y morfología más resistente y dura ante factores biológicos y naturales adversos.

En cuanto a la composición del agua y temperatura se podría tomar como ideal la siguiente:

- pH: 6,8 a 7,0
- DH(dureza del agua): 10
- Temperatura: 14 A 25 °C

La plantación del acuario debe ser abundante pero resistente ya que este pez suele morder las plantas blandas para alimentarse.

Modelos de cultivo:

Observaremos el modelo de cultivo llevado por una piscifactoría ubicada en Consac, en la región central francesa, de la cual hemos extraído la información necesaria en su página web: www.carpio-fr.com.

Adresse postale : EARL CARPIO F17150 CONSAC
Téléphone : (33) 05 46 49 62 02
Télécopie : (33) 05 46 49 61 83

Disposición de las instalaciones de piscifactoría.

- La incubadora de alevines.



- Los estanques de alevinaje.



- Los depósitos de peces previos a la venta:



CRIBADORAS DE REJILLAS :

Permiten separar los peces en función de la longitud de sus cuerpos.



Entre las variedades del pez rojo, esta medida, está raramente en consonancia con la longitud del pez que sirve de referencia normal.



Estas cribadoras se utilizan pues para rebajar una criba individual realizada posteriormente.



LA MESA DE CRIBA :

Esta bandeja continuamente regada y cuyos bordes cortados están suspendidos sobre diferentes jaulas, permite hacer una criba de los peces en pequeñas partidas según su variedad y sus colores, cada uno de ellos es rápidamente visualizado y “canalizado” hacia una jaula de recepción. Esta manipulación aunque bastante rápida, es sin embargo causa de algunas contusiones benignas y de un estrés importante lo cual impone una fase de tratamiento preventivo.



Terminada la criba, cada categoría se recogerá para pesarla (en litros) antes de llegar a un estanque donde los peces podrán ser observados y curados antes del transporte.



TRASPASOS Y PESADAS :

El cómputo de un litro de peces permite una extrapolación del número total.

El principal recurso de la piscicultura: el agua.

El aprovechamiento del agua es y la observancia por el respeto ambiental se refleja en el seguimiento de un circuito de reciclaje extensivo. Éste está constituido por unas sucesiones de lagunas cuya superficie total alcanza 3500 m².

Se distinguen las siguientes lagunas:

- [La decantadora](#) .
- [Las lagunas Abajo](#) .
- [La laguna fase preliminar](#) .

- La decantadora (200 m3):

Homogeniza las aguas sucias procedentes de los tanques de cría y las incubadoras de reproducción. La mayor parte de las materias orgánicas hasta entonces en suspensión se depositan.

La actividad es intensa y el desarrollo abundante de la vegetación muestra la riqueza nutritiva del depósito.

- Las lagunas abajo (2500 m2):

La decantación de las más finas partículas sólidas se termina sobre este curso. Las materias disueltas evolucionan durante su transporte y son aceptadas progresivamente por la vegetación. Tiempo de estancia del agua: 90 horas.

En el extremo de esta laguna, las **bombas** permiten devolver el agua previamente a la piscicultura:

- Reanudación de las infiltraciones (10 m3/h intermitente).
- Relleno de los estanques (45 m3/h discontinuo).
- Reciclaje del agua de las cuencas fuera suelo (45 m3/h discontinuo).

- La laguna fase preliminar (1500m3):

El circuito de reciclaje termina aquí. Tiempo de estancia del agua: 50 horas. El agua está disponible para abastecer, por gravedad, las cuencas de ganadería.

El conjunto del circuito se presenta como un gran filtro extensivo que tapa las variaciones físicas-químico del agua. Su eficacia tiene en su capacidad a transformar, y almacenar las materias orgánicas.



Podemos observar en la siguiente foto aérea el circuito de reciclaje del agua en lagunas, con una laguna de reserva de agua al fondo, situada junto a la bomba impulsora del agua extraída de un pozo:



Los tanques de cría. (17 x 7 m³)

Lugar de almacenamiento de los pescados destinados a la venta. Estas cuencas son abastecidas en agua por gravedad (40 m³/h) desde la laguna fase preliminar del circuito de reciclaje. Las redes que los cubren, protegen a los pescados de la agresión de los pájaros piscívoros. Un circuito de aire abastecido por una turbina de 40 m³/h aporta oxígeno dentro de cada cuenca.



Máximo: ¡10 Kg de pescado/m³ de agua!



Cuencas de invernada de los progenitores de carpas Koi, y de engorde de las selecciones.



La instalación piscícola posee para el control de los flujos de agua:



Una única **válvula** para el control de la producción de agua del conjunto de las cuencas.
Dos **turbinas** de sobrepresión de aire para la oxigenación del agua. (2 x 30 m³/h)



5. La alimentación de los ciprínidos – *Carassius auratus* y *Cyprinus carpio* var. *Koi*.

NUTRICIÓN DE CIPRÍNIDOS EN EXTENSIVO.

Respecto a la carpa común (*Cyprinus carpio*) en cría en extensivo en lagunaje y esteros podemos apuntar datos de interés acerca de su alimentación requerida.

La carpa común, cuyo óptimo metabólico está entre los 24 y 30°C, presenta en este intervalo unos crecimientos óptimos, llegando a límites de 10 g. A 4 kg y de 150 g a 7 kg $\dot{\iota}$, en un periodo de 2 años de cultivo intensivo a base de piensos granulados.

Las necesidades proteicas han sido estudiadas por distintos autores, encontrando niveles óptimos del 43 al 47% en el alevinaje y crecimiento de los carpines y el 28 al 32% en los adultos y reproductores.

Veamos los requisitos de la carpa común (*Cyprinus carpio*) para los 10 aminoácidos esenciales, los mismos que son necesarios en otros peces y vertebrados superiores más los aminoácidos Cistina y Tirosina de carácter semiindispensable, por su efecto de sustitución parcial de la Metionina y Fenilalanina respectivamente.

Requisitos en aminoácidos para las carpa según Nose, 1978 y Ogino, 1980.

Aminoácidos	Carpa (Nose)	Carpa (Ogino)
ARGININA	1.6 (4.6/38.5)	1.52(3.8/40)
HISTIDINA	0.8(2.1/38.5)	0.56(1.4/40)
ISOLEUCINA	0.9(2.5/38.5)	0.92(2.3/40)
LEUCINA	1.3(3.3/38.5)	1.64(4.1/40)
LISINA	2.2(5.7/38.5)	2.12(5.3/40)
METIONINA	1.2(3.1/38.5)	0.64(1.6/40)
	Cys: 0%	Cys: +
	0.8(2.1/38.5)	
	Cys: 2%	
	2.5(6.5/38.5)	
FENILALANINA	2.5(6.5/38.5)	1.16(2.9/40)
	Tyr: 0%	Tyr: +
	1.3(3.4/38.5)	
	Tyr: 1%	
TREONINA	1.5(3.9/38.5)	1.32(3.3/40)
TRIPTÓFANO	0.3(0.8/38.5)	0.24(0.6/40)
VALINA	1.4(3.6/38.5)	1.16(2.9/40)

Los requisitos lipídicos en la carpa, están muy relacionados por una parte con la calidad de esta fuente grasa, mostrándose una facilidad digestiva y de utilización mayor a medida que la temperatura se incrementa, la capacidad de "ahorro" de la grasa, sustituyendo parcialmente a la proteína como fuente de energía, es muy limitada, compitiendo con la fracción hidrocarbonada que en esta especie presenta una mejor capacidad para esta función de ahorro energético, se han utilizado con éxito dietas con niveles grasos desde el 4 al 20%, aunque debe considerarse fundamentalmente el aspecto cualitativo de esta fracción.

A temperaturas altas, por encima de 22°C, la carpa digiere normalmente grasas saturadas de origen animal terrestre, aunque un mínimo nivel de ácidos grasos poliinsaturados de la familia Linolénico son necesarios, asimismo la presencia, aún en pequeña cantidad, de ácido Linolénico promueve crecimientos óptimos de la carpa.

Como se deduce de la fuerte capacidad de reserva hepática de glucógeno, la carpa tolera y admite niveles altos de las fracciones hidrocarbonadas, siendo al igual que otros peces más favorable la digestibilidad de las moléculas de bajo peso molecular, monosacáridos, disacáridos, etc..que las de alto peso y cadenas carbonadas más largas (polisacáridos, dextrinas, almidones, etc). Distintas experiencias han utilizado niveles hasta el 50 y 67% de la dieta, no registrándose problemas significativos en el pez, aunque los niveles próximos al 40% se consideran como ideales para esta especie. Como antes señalamos, esta fracción evita parcialmente el catabolismo de aminoácidos para la producción de energía corporal.

Las necesidades de otros nutrientes, distintos a los conocidos en la mayoría de los peces, cabe señalar los trabajos pioneros de Dabrowski y Wojno, 1978-a,b,c y d, intentando sustituir parcialmente el nitrógeno proteico de las dietas, por otras fuentes de nitrógeno, respaldados por el hecho de la alta actividad bacteriana del intestino, en donde se han referenciado más de 209 especies (Teshima y Kashiwada, 1967-69).

Lo que se refiere a los requisitos en micronutrientes, a continuación se muestran las necesidades en vitaminas y en minerales y en oligoelementos, en referencia a la utilización en dietas prácticas, bien sean completas o suplementarias.

Niveles mínimos de vitaminas requeridas en la dieta para prevenir signos de deficiencia (Fuente NRC:1983).

VITAMINAS	CARPA COMÚN <i>Cyprinus carpio</i> Mg/Kg dieta
Tiamina	N
Riboflavina	7
Piridoxina	5 – 6
Pantotenico	30 – 50
Nicotínico 14	R
Biotina	1
Fólico	N
Cianocobalamina	N
Colina	4.000
Inositol	440
Ascórbico	N.P
Vit – A	10.000 U.I
Vit – D	N
Vit – E	200 – 300
Vit - K	N
R : Requerido N : No requerido N.P. : No probado	

Requisitos en minerales en la carpa. (Fuente: NRC 1983).

Ca	0.028% de la dieta
P	0.6 – 0.7% de la dieta
Mg	0.04% de la dieta
Zn	15 – 30 mg/Kg
Mn	12 – 30 mg/Kg

ALIMENTACIÓN PRÁCTICA

Consideramos las tablas de alimentación y la distribución de alimentos.

En la siguiente tabla se muestra esta guía práctica para la alimentación de la carpa y en la figura siguiente se considera la estrategia de alimentación en un estanque de aguas templadas en función de la variación diaria de oxígeno disponible en el mismo, encontrándonos que a primera hora de la mañana es el momento ideal de alimentación, cuando el oxígeno es un factor limitante al atardecer y por la noche, debiéndonos asegurar la digestión y metabolización de los nutrientes en las horas posteriores a la ingestión. La frecuencia de alimentación cuando el hábitat es adecuado, es preferible en esta especie realizarla tan frecuente como sea posible, siendo recomendable el acudir a los comederos automáticos que facilitan el trabajo de distribución.

- Tabla de alimentación intensiva de la carpa.

°C	PESO MEDIO(g)					
	50-100	100-200	200-300	300-700	700-800	800-1000
16	2,6	2	1,7	1,4	1,1	0,8
18	3	2,3	1,9	1,7	1,3	1
20	3,4	2,7	2,2	1,9	1,5	1,1
22	3,9	3,1	2,5	2,2	1,7	1,3
24	4,5	3,5	2,9	2,5	2	1,5
26	5,2	4,1	3,8	2,9	2,3	1,7
28	5,9	4,7	4	3,3	2,6	1,8
30	6,8	5,4	4,4	3,8	3	2,2

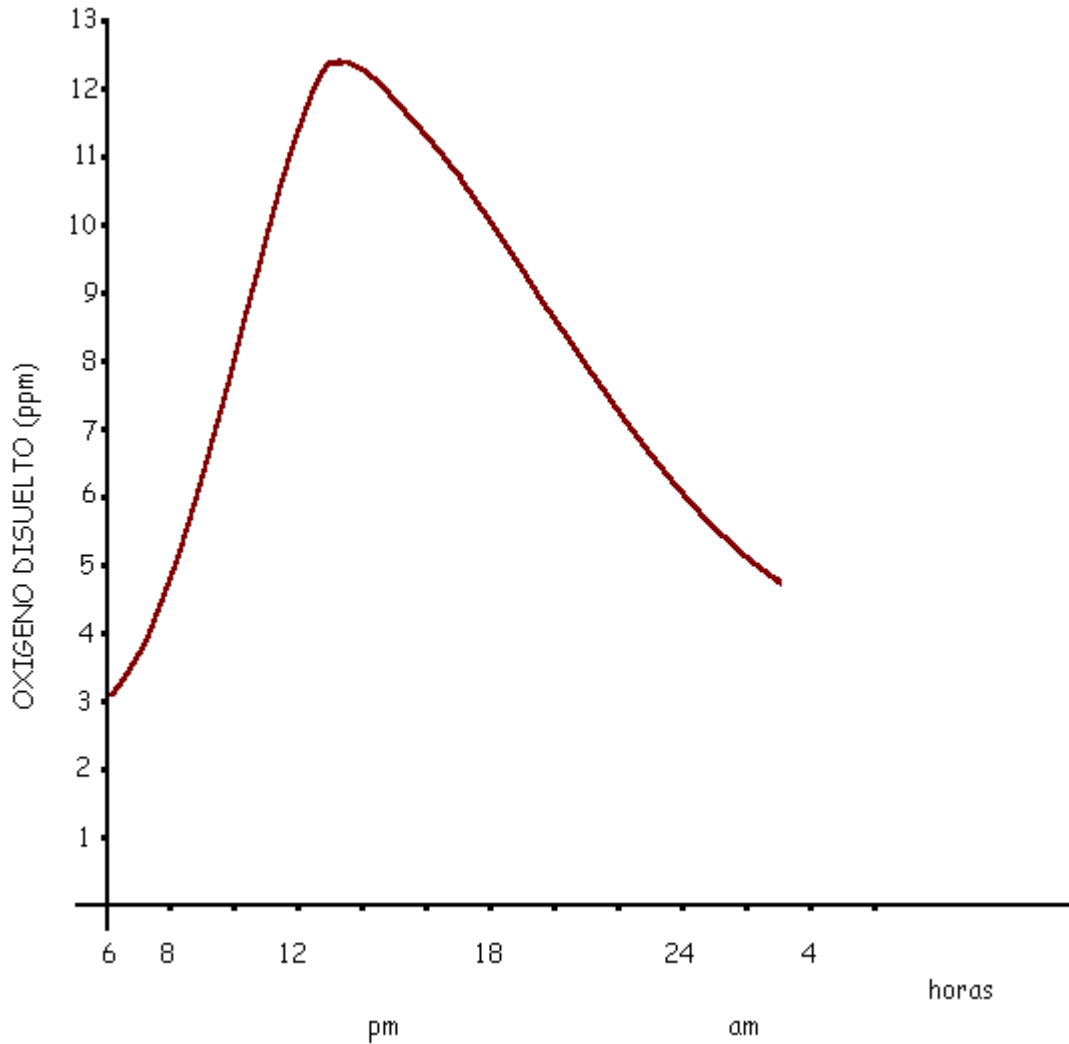


Figura 1: evolución del contenido de oxígeno en el agua en un estanque alimentado intensivamente.

ALIMENTACIÓN DE INVIERNO

Conocido es el hecho de que por debajo del intervalo favorable de crecimiento de esta especie, la actividad metabólica disminuye hasta un nivel 10 – 12 °C, en el que es afectada considerablemente la ingestión de alimento. Cuando esto sucede, generalmente en invierno se recomienda seguir una estrategia de racionamiento diario, que, durante esta estación, dependiendo de la latitud, será mas o menos amplio, 60 a 120 días, en todo caso será necesario modificar el manejo del alimento.

En algunas ocasiones solo se pretende evitar la pérdida de peso que puede llegar a ser del 10% al 20%, como consecuencia de la menor actividad alimentaria, por todo ello se recomienda, por debajo de los 12 °C., con una distribución en 3 días a la semana, a razón de 1% s.p.v. en los alevines y del 0,5% al 0,75% para los adultos, a medida que la temperatura suba se aumentara esta frecuencia hasta 5-6 días a la semana. Es muy importante en este

sentido el asegurarse que el alimento sea ingerido, para lo cual es necesaria la dosificación precisa y el control de la comida no ingerida ya que de otra forma se llegaría a una grave alteración del medio y fondos en el cultivo.

En esta época es conveniente una ración de alta proteína, y en todos los casos el objetivo es, además del ya señalado de evitar la pérdida de peso o si es posible un ligero crecimiento, al mantener las poblaciones de carpas en mejor estado nutritivo y de salud, que eviten la implantación de enfermedades.

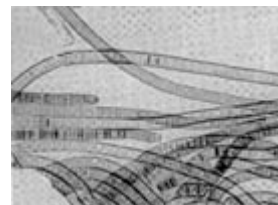
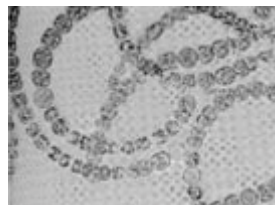
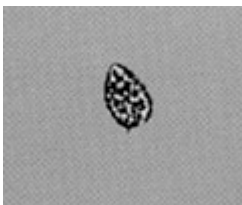
Otro problema a considerar es el de los cambios bruscos de temperatura, ± 5 °C, que se puedan producir en el estanque y que en muchos casos puedan conducir a indigestiones, cuando no a graves mortandades en el cultivo.

ALIMENTACIÓN LARVARIA.

Teniendo en cuenta el pequeño tamaño de la larva, en general, de ciprínidos, de 5-10 mm. y un peso de 2 a 8 mg. la alimentación de estos organismos presenta particularidades y diferencias considerables en relación a los adultos.

A 25 °C. la reabsorción del pequeño vitelo nutritivo de la larva se produce en 24 horas, por lo que la larva debe disponer de alimento a partir del primer día de su vida. Tradicionalmente y todavía hoy parece imprescindible la alimentación con organismos vivos, Dafnia, Artemia y otros organismos con tamaños entre las 500 y 200 micras, que pueden ser ingeridas fácilmente por la larva, en condiciones de laboratorio o condiciones extensivas de cultivo de estas fases larvarias, se practica la adaptación al alimento inerte a partir de los 15-20 días por lo menos de alimentación viva, actualmente, gracias a la aparición de dietas microcapsuladas, con tamaño de partícula de 5 a las 100 micras, es factible la sustitución parcial o total de esta alimentación viva, en otros casos puede reducirse el periodo de alimentación con zooplancton 4 o 5 días.

Se cultivan los estanques como si fuesen un terreno con el fin de inducir e intensificar el desarrollo natural del fitoplancton.



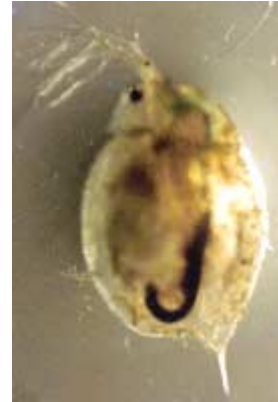
De tal manera que estos micro-vegetales acuáticos son utilizados en la cadena alimenticia natural para alimentar al zooplancton.



ROTÍFEROS
(50 a 150 μ)



COPÉPODOS
(100 A 300 μ)



DAPHNIA
(200 μ a 4 mm)

Estas presas son indispensables para el desarrollo de las larvas de peces cuyo tamaño no permite una alimentación directa con harinas industriales. Ciertas formas zooplanctónicas pueden, sin embargo, parasitar a los peces y aumentar considerablemente la tasa de mortalidad.

Un estanque de cultivo de alevines



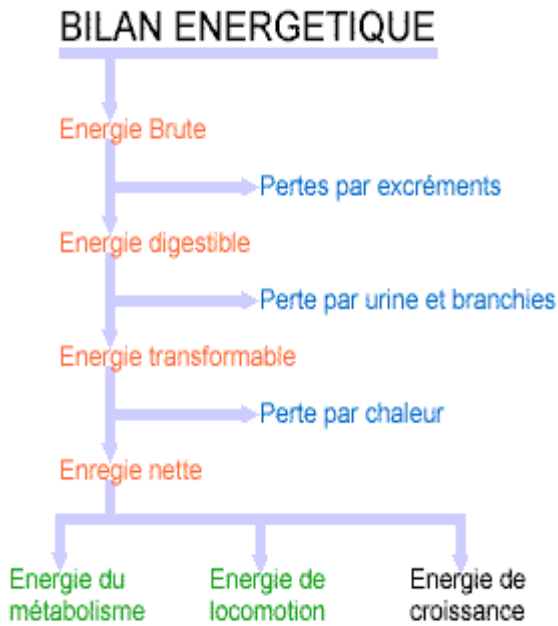
Dos o tres cubos de 50000 larvas cada uno y el estanque está lleno. Cuidado con los depredadores...

Este alimento natural es rápidamente sustituido con ayudas de harinas que se les proporcionan 4 a 6 veces por día.

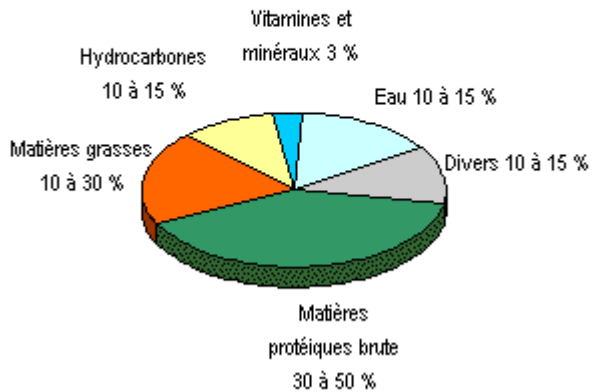
La granulometría de estas harinas aumenta progresivamente y conforme crecen los peces.

Los ciprinidos son omnívoros (Su alimentación natural está compuesta esencialmente por insectos y vegetales). En la piscifactoría carpio los peces se alimentan con pienso industrial, según la edad y la estación varía de seis veces al día a una vez todos los dos días : La

frecuencia de las comidas disminuye con la edad, y el volumen con la temperatura. El fabricante define las raciones que dependen también (de la especie) de la composición de los alimentos. El mercado propone una gama de alimentos completos que van desde la harina hasta el pienso de 6 mm y más...



Composition approximative des aliments pour cyprinidés



Los peces de colores (12a 15 cm) a la hora de comer...

Los problemas nutritivos planteados en esta fase larvaria pasan por considerar las características fisiológicas del organismo, en el caso de la carpa con un aparato digestivo sin verdadero estómago, con capacidades enzimáticas de digestión proteica y grasas limitadas, y con menor eficacia, en general, digestiva en relación a los alevines o adultos, todo ello determina la necesidad de una dieta que garantice su suministro continuado para que sea ingerida por la larva, el ataque posterior encimático para la absorción del alimento y el rápido tránsito para evacuación y excreción de los restos y materiales no digeridos. Distintos intentos se han realizado por varios autores, Dabrowski, 1982 y Mahnken et al., 1980, para la alimentación larvaria de las carpas en base a la utilización de proteínas unicelulares, obteniendo resultados contradictorios en relación a la alimentación viva.

En la tabla 2 se muestra una estrategia para la alimentación inicial de ciprinidos, basada en MICROCAPSULADO TRANSIT (tofic, S.A.), y la utilización de sustitutivos de zooplancton como paso previo a la alimentación con pienso compuesto.

Tabla 2: Modelo de alimentación larvaria y alevinaje en la carpa común (10.000 ud) en base a alimento vivo, microencapsulado, pienso húmedo y seco.

EDAD días	LONGITUD mm	ALIMENTO VIVO Daphnia o rotífero*	MICROCAPSULADO **TRANSIT	ALIMENTO HUMEDO	PIENSO M00,M0,M1
1	5-7 mm				
2		1,5-2 millones	15 g.		
3		"	20 g.		
4		"	25 g.	10 g.	
5	7,5-10 mm	"	30 g.	20 g.	
6		"			
7		"			
8		"			
9		"			
10	10-12 mm	"		80 g.	50 g.
12				80 g.	
15					90 g.
20					150 g.
30					300 g.

* Los copépodos o rotíferos deben suministrarse hasta el 7º o 10º día.

** El microencapsulado puede introducirse desde el primer día, simultáneamente al zooplancton

6. Patologías y enfermedades de los ciprínidos.

Las afecciones más frecuentes pueden clasificarse de la siguiente forma :

- Los virus: El ambiente de la piscifactoría concreta sobre la que nos basamos en este caso práctico no ha desarrollado nunca infecciones virales contagiosas mórbidas.
- Las bacterias : están presentes en todos los ambientes. Las variaciones de cualidad y cantidad de las colonias bacterianas revelan y engendran variaciones de la calidad del ambiente.
- Las micosis : esporas y filamentos presentes que se desarrollan como consecuencia de las heridas de los peces debilitados por traumatismo externo a veces superficial.
- Los parásitos : Numerosos micro organismos pueden parásita a los peces a todos los niveles y desarrollar con rapidez exponencial colonias de una extrema agresividad.

Los medios para luchar son múltiples :

- Mantenimiento general de los alrededores y del propio cultivo
- Seguimiento de la calidad del agua.
- Precaución en la manipulación de los peces.
- Anticiparse a los acontecimientos cíclicos.
- Profilaxis general alrededor del material.
- Aplicación rigurosas en los tratamientos preventivos.

El tratamiento por balneoterapia :

1	2	3
En albercas giratorias: Parar la circulación del agua y diluir el producto tratante.	Compensar el consumo de oxígeno con un aporte de aire durante todo el tiempo de tratamiento.	Enjuagar rápidamente el volumen del agua.

Nota : Los tiempos pueden a menudo compensar las dosis .

Entre los productos del tratamiento más usuales encontramos:

- EL formol : Antiparásito, fungicida, antibacteriano a 50 ml por m³ durante 4 horas.
- El verde de malaquita : Fungicida a 0,5 g permanente por m³ sobre los huevos. Acentúa el efecto del formol a 4 g por litro de formol.
- El permanganato de potasio : Antibacteriano, fungicida, antiparásito a 0,5 g par m³ durante 1 hora.
- La cloramina : Antiparásito, antibacteriano, fungicida a 10 g por m³ (volátil en 20 à 30 mm) Puede efectuarse dos veces cada media hora (tratamiento total 1 h).
- El desogerme : Antibacteriano, fungicida de 5 a 10 ml par m³ permanente sobre los huevos.
- El metrifonate : Insecticida, antiparásito a 0,5 g par m³ en estanque y a 10 g por m³ durante una hora en alberca fuera del suelo.

Los efectos están clasificados por orden de eficacia.

El efecto curativo se pone en evidencia en la frecuencia de los tratamientos y en la alternancia de los productos

ATENCIÓN: Las posologías aplicadas en esta piscifactoría de carpas ornamentales no son siempre aplicables en otros medios! Por ejemplo el uso del verde de malaquita, por su potencial efecto cancerígeno sobre la salud, está prohibido en piscifactorías de consumo humano (tipo trucas y salmónidos). Así, la mayoría de estos productos son peligrosos en el caso de usarlos frecuentemente sin protección, por lo que se habrá de usar guantes desechables cuando manejemos estos productos y en el caso de productos que desprendan vapores (caso del formol) extremar las precauciones y usar si es necesario mascarilla de protección.

Para que el veterinario (acuarista) pueda hacer una completa contribución en el mantenimiento de los peces y en el tratamiento de sus enfermedades, es necesario que entienda la importancia de sus condiciones ambientales. Esto es más obvio, si pensamos en los problemas que supone un acuario en circuito cerrado, donde los peces están obligados a nadar en un volumen relativamente reducido de agua, en la que además expulsan sus desechos. En éstos las condiciones del agua tienden a alcanzar un equilibrio.

La densidad de población es importante, así como el peso de los peces por volumen de agua. Ambos guardan relación con los niveles de productos de desecho de la misma. Normalmente la densidad de peces en un acuario viene dada en términos de superficie. Por

ejemplo: 75 cm² de superficie por cada 2'5 cm. de pez (excluida la cola). Estos niveles recomendados solo suelen ser excedidos por acuaristas muy experimentados.

PRINCIPALES PRODUCTOS DE EXCRECIÓN DE LOS PECES

El principal producto de excreción nitrogenado de los peces es (NH₃), CO₂ y desechos fecales (no digeridos) altos en fosfatos. Todos ellos influyen en la calidad del agua.

El NH₃ es tóxico en su forma no disociada, en aguas ácidas probablemente no cause problemas, pero como quiera que algunos acuarios necesitan una relativa dureza, es en aguas alcalinas donde la acumulación del NH₃ puede causar problemas. Bajos niveles causan hiperplaxia en las agallas (biangueas) y toxicidad causada por interferir con los mecanismos de transporte de O₂.

El incremento del CO₂ causa un descenso del pH y los incrementos de fosfatos tienden a estimular el crecimiento de las algas.

TRATAMIENTO DEL NH₃ (AMONIACO)

Actualmente la filtración biológica es bien conocido. Este fenómeno ha ocurrido en los acuarios desde el inicio, pero ahora hemos diseñado filtros para hacer a éste más eficiente. Los filtros pueden utilizar el fondo de grava del acuario como medio filtrante o pueden usar lofrume (open-cell) en filtros mecánicos. Incluso la lana de teflón tiene actividad alrededor de su superficie. La actividad biológica depende de que las bacterias del agua o que hay sobre una superficies receptoras, reciban el suficiente oxígeno. El agua fluye alrededor de las bacterias, crecen y usan el amoniaco como fuente de energía, convirtiendolo primero en nitritos (también tóxicos para los peces) y después los nitritos pasan a nitratos (generalmente inócuos para la mayoría de peces a bajas concentraciones).

TIEMPO PARA ESTABLECER UNA FLORA BACTERIANA

Un tanque nuevo se toma su tiempo para establecer su flora bacteriana y en consecuencia para filtrar eficientemente. Es por esta razón por lo que los tanques no deben ser sobrecargados inicialmente. La población de peces debe ser constituida empezando con las especies más resistentes. El término "Síndrome de Tanque Nuevo" fue dado para los problemas que ocurren por la continua sobrecarga en un filtro recientemente construido, principalmente por envenenamiento de NH₃ y NO₂. La población bacteriana puede ser inculcada usando grava de un tanque ya maduro, pero generalmente se necesitan tres semanas, en un tanque tropical, para establecer dicha flora.

Es importante tener en cuenta que ciertos tratamientos pueden alterar el funcionamiento del sistema de filtración bacteriana. Por ejemplo: azul de metileno, sulfato de cobre y antibióticos.

CONDICIONES AMBIENTALES BÁSICAS PARA LOS PECES

- Calefacción: 21-29 °C en tanques tropicales.
- Luz: Florescentes especiales que emitan espectros requeridos para el crecimiento de las plantas acuáticas.
- Agua limpia a partir de filtración: mecánica, biológica, ultravioleta y química.

RECONOCIMIENTO DE LOS PRINCIPALES SÍNTOMAS DE ENFERMEDAD.

A menudo el primer signo es una muerte, los supervivientes pueden mostrar una serie de síntomas:

1.- Alteraciones de la piel.

Los síntomas son similares para la mayoría de las infecciones de la piel, los peces están generalmente nerviosos y a menudo tratan de rasgar las rocas y la gravilla del fondo (no confundir este con el normal comportamiento de busca de alimento), sus colores empiezan a parecer un poco decaídos y apagados. Es propio de la presencia de parásitos, irritación y exceso de producción de mucus.

Los ojos igualmente afectados a menudo aparecen ligeramente turbios o hinchados. Si no intervenimos, las aletas presentan un aspecto rasgado y deshilachado, eventualmente pueden presentar inflamación y úlceras. Los peces a menudo mueren antes de esto o debido a daños similares en sus branquias.

Pueden aparecer afecciones bacterianas en la piel como chondrococcus, se distinguen áreas blancas, áreas con finos filamentos blanquecinos visibles.

En otros peces aparece erosión de la piel, podredumbre de sus aletas o úlceras.

En peces severamente infectados aparece SEPTICEMIA ronchas en su piel, hemorragias petiquiales, ojos abultados y/o escamas levantadas.

2.- Alteraciones de las branquias.

Los síntomas no son reconocidos inmediatamente, los peces se vuelven anoréxicos (pierden el apetito), tienden a mantenerse cerca de la superficie, aireadores, salidas de filtros, allí donde los niveles de O₂ disuelto son elevados.

Los opérculos se mueven más rápidamente de lo normal y a menudo se pueden observar que las branquias pueden presentarse hinchadas (entumecidas) y más grises de lo normal (debido al exceso de mucus).

3.-Otros signos reconocibles por el acuarista.

- Hidropesía: alteración en escamas y exoftalmia.
- Agotamiento: pérdida de peso y vientre vacío.
- Problemas en vejiga natatoria: manifiestos por posturas anormales.
- Natación anómala: -Golpearse contra objetos duros, rocas, etc...
 - Posturas anómalas o dificultad en el mantenimiento del equilibrio.
 - "SHIMMIES", una extraña manera de nadar.

TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES

Dependiendo del tipo de enfermedad, conviene aislar al pez enfermo y tratarlo por separado del resto o bien mantenerlo con el resto de los peces y tratarlos colectivamente. El tratamiento de una enfermedad contagiosa es más efectivo en masa (colectividad), pero algunos peces infectos de determinadas enfermedades bacterianas conviene tratarlos individualmente, los peces afectados por agentes visibles tales como gusanos deben ser tratados individualmente a fin de eliminar los adultos. Es necesario tratar al resto de los peces, aparentemente sanos, al eliminar las larvas.

PATÓGENOS MÁS COMUNES Y TRATAMIENTOS SUGERIDOS

- * PUNTO BLANCO - Ichthyophthirius
Formalina y verde malaquita.
- * PUNTO BLANCO (agua salada) – Cryptocaryon
Choroguina.
- * SLIME DISEASES – Crilisonella cyoloetraeta
Formalina y verde malaquita.
- * Enfermedades presentan aspectos aterciopelados – Oodinium.
Cobre
- * Infecciones bacterianas
Hongos boca
Septicemia
Tuberculosis: Mycobacterium marinum y M. fortuitum.
- * Hongos – Saprolenia.
- * Gusanos en agallas – Dactylogyrus.
- * Gusanos piel – Gyrodactilus.
- * Gusanos Anchor (gusanos sujetos, aferrados) – Lernaea.
- * Piojos de peces – Argulus.

TANQUE HOSPITAL

Un tanque para el tratamiento de peces enfermos debe tener:

- * Una calefacción suave y un termómetro para especies tropicales.
- * Filtración, caja o “power filter”.
- * Aireación adecuada, algunos tratamientos reducen la capacidad de retención de O₂ del agua. Los filtros deberán contener carbon activado, pues absorben los medicamentos.
- * Iluminación suave, algunos tratamientos son neutralizados por la luz, en peces sensibilizados a la luz, aparecen trastornos en la piel.
- * Plantas de plástico para dar sensación de seguridad a los peces, las plantas vivas mueren con la medicación.
- * Tiestos para el refugio de los peces
- * Agua, la más similar posible al agua del estanque de procedencia.
- * Un tanque hospital para peces marinos debe tener por lo menos la mitad de las dimensiones del tanque principal, de otra forma los peces aparecerán estresados.

TRATAMIENTOS BREVES (baños)

Este procedimiento se usa con ciertos tratamientos como con Formalina. En un recipiente se mezcla la dosis adecuada y se transfiere al pez afectado, para someterle a un baño de 5-60 minutos. Siempre suprimiendo el baño si aparecieran muestras de estrés. Es preciso poner mucha atención en este tipo de tratamientos, el agua debe estar aireada y tener la misma temperatura que el agua del tanque de procedencia del pez. Este tratamiento es estresante y los peces con alteraciones severas de sus agallas no deberan ser sometidos a la misma.

CAMALANUS (nematodos)

Existen diversas especies con distintos periodos de incubación. Las más comunes son *Camallanus oxhycephalus*, *C. lacustris* y *C. fotedari*.

Son ovíparos y se transmiten:

- Por huespedes intermedios (Ciclops, Asellus, etc...);
- De pez a pez (canibalismo), o bien,
- Directamente (picoteando los gusanos)

El tiempo de incubación desde el nacimiento hasta la madurez sexual es de 8 semanas.

Este grupo de nemátodos es muy común en peces ornamentales, pero hasta hace poco no se les prestaba la atención que se merecen.

Poseen fuertes mandíbulas que causan daños al revestimiento mucoso del intestino, donde viven, causando hemorragias. Tienen de 8 a 10 milímetros. Y son de color rojo debido a la ingestión de sangre.

Sintomas de infección:

- Pínel rojo en el ano.
- Anemia.
- Falta de crecimiento.
- Adelgazamiento.
- Muerte.

Infecta comunmente a ciprínidos vivíparos, como guppies, mollies, platies aunque todos los peces son susceptibles de ser infectados. Mas del 60% de guppies y colas de espada pueden estar afectados (con una media del 30% al 45%). Estos peces representan un porcentaje muy alto con respecto al total de los peces de acuario.

Hay opiniones tendentes a la necesidad de destruir el stock de peces infectados. En mi opinión deberíamos poder eliminar el problema sin llegar a medidas tan extremas.

Los reproductores deben aislarse y tratarse, antes de colocarse en los estanques de reproducción. Estos mismos estanques deben desinfectarse cuidadosamente.

Tratando a los peces por via oral en intervalos de 3 a 4 semanas podemos interrumpir el ciclo vital del parásito. Algunos nemátodos pueden escapar al tratamiento, pero en un periodo relativamente corto de tiempo podemos reducir el nivel de la infección. Podemos

inducir a los peces a tomar la medicación administrándola junto con la comida, antes que haya habido la explosión de fitoplancton. En adelante serán necesarios tratamientos rutinarios para evitar reinfecciones. Debemos controlar reptiles salvajes, anfibios y peces.

Pueden usarse con la comida medicamentos menos tóxicos que el Triclorfón.

TUBERCULOSIS PISCICOLA.

Un cierto número de enfermedades en peces causan síntomas parecidos como: consunción, formación de bultos y protuberancias, hinchazón abdominal (DROPSY), ojos saltones. La única forma de saber si realmente existe tuberculosis es el análisis postmortem.

La tuberculosis en peces es causada por *Mycobacterium marinum* o *M. fortuitum*, especies cercanas a las causantes de la tuberculosis humana, aunque tienen distinta preferencia de temperaturas óptimas, de todas formas pueden afectar ocasionalmente al hombre.

Esta enfermedad se manifiesta raramente en la naturaleza, por lo menos hasta que el hombre interfiere; entonces es común en peces de cría y acuario. La enfermedad está potencialmente presente en todas las especies, habiéndose aislado en salmones en E.E.U.U. cuando se han utilizado stocks de peces de cría para dar de comida a unas nuevas generaciones de peces alevines. Si esto se realiza durante varias generaciones pueden existir importantes infecciones. Esta enfermedad se ha aislado en los mejores criaderos de peces ornamentales, la única solución es llevar a cabo un programa de desinfección radical.

Los efectos de la enfermedad son consecuencia del camino que siguen las bacterias en la infección. Después de comer materia infectada, las bacterias son transportadas hacia el hígado o los riñones, donde empiezan los focos primarios e la infección. Las bacterias son trasladadas desde estos focos primarios por las propias defensas de los peces, produciéndose otros focos secundarios, en otros órganos mientras que los tejidos normales del hígado y del riñón son sustituidos por granulomas tuberculosos. Pueden lesionarse las branquias, el corazón o el cerebro del pez.

Los órganos que van progresivamente desplazados sus tejidos por granulomas funcionan defectuosamente; en el caso del hígado esto produce pérdida de peso, pues no puede metabolizarse correctamente la comida; en el caso del corazón y de los riñones se produce retención de fluidos, edemas, etc..., también pueden producirse en el tiroides, llegando a sobresalir a través de la piel.

La enfermedad tiene diversas vías de propagación; los granulomas cutáneos pueden liberar bacterias directamente al agua, pueden difundirse a través de las heces bacterias de los granulomas del hígado o del peritoneo y también a través de la orina desde los riñones. Otra vía de infección es a través de los peces muertos en el tanque y comidos por otros siendo ingeridos en primer lugar los órganos abdominales, que son los más afectados.

Otro tipo de canibalismo es provocado por el acuarista que mantiene peces de gran tamaño, como Oscars o Pirañas, y que les dé de comer peces vivos.

Esta es una práctica muy peligrosa, pues la fuente más común de peces vivos es la tienda de peces más próxima, donde lo mas barato son los peces enfermos. Estos peces tienen una probabilidad elevada de sufrir la tuberculosis e infectar a las joyas de acuarista.

La única vía para conseguir peces sanos es criarlos uno mismo o conseguirlos de un proveedor que nos garantice su salud. Es preferible para peces grandes utilizar piensos o alimentos ya preparados, congelados. El uso de la esterilización del agua con ozono o UV en la filtración, ayuda a prevenir infecciones cruzadas entre los distintos peces.

¿Cómo tratar esta enfermedad?. Con peces aislados y grandes que presenten síntomas y no haya riesgo de infección a otros, podemos mantenerlos y tratarlos en el propio tanque. Un acuario comunal que esté infectado, es posible que mantenga la infección, aunque saquemos los peces directamente afectados, y reinfecten a los que añadamos. La única solución es vaciar el tanque original, desinfectarlo e introducir los peces que sean sospechosos en otro tanque más pequeño. Hay drogas como la minociclina, doxyciclina, rifampicina, etc..., que pueden utilizarse vía oral con una cierta posibilidad de éxito. A veces cuando cesa el tratamiento reaparece la infección.

Cuando tengamos peces grandes, podemos utilizar un método, que es eliminar a los peces dañados y cambiar el resto.

No hay razones para ser alarmistas sobre que esta enfermedad pueda afectar al hombre, normalmente produciendo úlceras en la piel. Suele llamarse a esta enfermedad “el brazo del acuarista” y es obserbada ocasionalmente en gente que trabaja en tiendas de peces, localizándose úlceras en los brazos, que son las zonas donde pueden producirse arañazos con los acuarios, arañazos que pueden infectarse.

El tratamiento es a base de las drogas que usamos para los peces y es bastante largo. A causa de la posibilidad de contagio la higiene es muy importante, prestando particular atención a las pequeñas heridas y arañazos.

ULCEROSIS.

La ulcerosis en peces rojos está causada principalmente por aeromonas salmonicida, el mismo organismo que produce forunculosis en la trucha arco-iris y en el salmón. Los peces que han sufrido la enfermedad y se han curado actúan como portadores y bajo situaciones de stress, pueden propagar la infección al agua, e infectar a otros peces con stress o con heridas cutáneas debidas a redes o manipulaciones.

La dispersión de las bacterias por los portadores puede producirse durante la puesta, manipulación, altas temperaturas o cualquier cambio brusco en las condiciones ambientales.

Una verdadera eliminación de la enfermedad (agentes) es prácticamente imposible, pero es posible reducirlas a sus orígenes. Cuando las vacunas de Aeromonas sean más fácilmente obtenibles y eficientes, el uso de las mismas y una medicación adecuada de peces de cria con ácido oxolínico podrán hacer posible la obtención de un stock de peces libres de Aeromonas.

El ácido oxolínico es un tratamiento efectivo en infecciones de *Aeromonas* en la trucha arco-iris, y parece capaz de eliminar el estado de portadores, usándolo en reproductores y obteniendo alevines en acuarios desinfectados, y manteniendo una estricta higiene durante un tiempo conveniente, hasta que puedan ser empleados para obtener un stock libre de *Aeromonas* para criar.

Sobre el tratamiento de ulcerosis, la teoría que propone orígenes virales no es necesaria puesto que el uso inadecuado de antibióticos ha convertido en muchas cepas en antibiótico-resistentes a los antibióticos usados convencionalmente. Se realizarán tratamientos en el agua sólo como apoyo del antibiótico vía oral-comida peces.

El agua dura puede causar problemas pues tiende a favorecer la formación de quelatos con las tetraciclinas, lo que disminuye su eficacia, hay que subir las dosis, si trabajamos con subdosis podemos inducir las resistencias a los antibióticos.

Las inyecciones de antibióticos son efectivas, pero muy caras. Los baños son más baratos. Se han usado con éxito varias sulfonamidas (trivetrin y tribrissen), antibióticos con neomicina, terramicina, etc...

La eficacia de dichos tratamientos es variable, según el nivel de infección y las condiciones generales del pez.

Al menos un mayorista británico ofrece peces libres de infección de orígenes garantizados, manipulándolos con el mínimo estrés, tratando el agua con bactericidas como Cloruro de Benzalconio o cloramina T y dándoles vía oral ácido oxolínico. Una vez los peces se recuperan de la estrés del viaje transoceánico, no se han convertido en portadores y pueden reintroducirse en otros acuarios. Hay que tener un gran cuidado con las redes que se utilizan para manipular los peces enfermos para los baños, pues pueden transmitir la enfermedad a los peces sanos. Puede usarse el Cloruro de Benzalconio para desinfectar, además es detergente, elimina la protección mucosa de las bacterias.

Las úlceras tardan algún tiempo en curarse, aunque la causa que las ha producido haya sido eliminado. Podemos ayudar limpiando la úlcera con antibacterianos con tactos en algodón (como la povidona-iodina). Una vez la úlcera está limpia damos un baño al pez en una solución isotónica con los fluidos del pez, 0,9% en peso. Esto es solo económico realizarlo en peces de exhibición o en reproductores valiosos, en otros casos es mejor destruir a los peces.

7. La reproducción de la carpa dorada (*Carassius auratus*) y la carpa koi (*Cyprinus carpio koi*).

Elección de los ejemplares para la cría:

La diferenciación de sexo se realiza examinando la papila urogenital ubicada en el ano la cual tiene aspecto de protuberancia en la hembra y hendida en el macho (ver ilustración), otra forma es examinar los opérculos y las aletas pectorales del macho en la época de celo los cuales presentan unos puntos blancos.



Época natural de reproducción:

La época de reproducción comienza a principios de primavera y se prolonga hasta fines del verano siendo lo ideal comenzar la reproducción a mediados de primavera.

Preparación para la puesta:

Los reproductores deben estar separados, machos por un lado y hembra por otro por lo menos un mes antes del desove, esto se hace para que la hembra produzca huevos maduros y es muy importante.

El estímulo que desencadena el celo es la fluctuación de la temperatura entre 15 y 25 °C que se produce en primavera.

Comercialmente, la reproducción puede ser controlada en todos sus aspectos, con inducción hormonal de la puesta, como veremos más adelante.



1° SELECCION DE LOS PROCREADORES Y DETERMINACIÓN DE LAS PAREJAS.

2°INDUCCION A LA MADURACION:

Preparación e inyección después de anestesiar, extractos apofisarios de carpas comunes.



Apófisis de carpas comunes
(2 a 3 mm)

3° CONTROL DE LA MADURACIÓN.
(Algunas horas después de la inyección)



4° RECOGIDA DE ESPERMA Y HUEVAS, por estimulación manual en seco.



5° FECUNDACION *IN Vitro*

6° INCUBACION sobre SOPORTES



7° LA INCUBADORA



Este invernadero alberga a los reproductores y a las albercas de incubación y de reabsorción. La reproducción de los peces de colores, los voladores de China y de los peces rojos, está sincronizada por efectos térmicos y visuales.

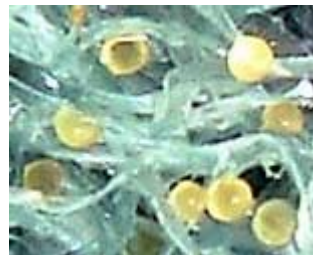
ALGUNOS REPRODUCTORES.



8° RECOLECCIÓN TRAS APAREAMIENTO NATURAL. Los huevos pueden ser también recolectados sobre soportes de puestas e incubados en recipientes cerrados.



Los soportes de puestas parecen un ramo de plantas acuáticas.



Algunos huevos son visibles sobre briznas de rafia. Aparecen algunas veces más de 10000 huevos en un soporte.

LAS LARVAS DE LAS CARPAS DORADAS Y CARPAS KOI :

Al término de la reabsorción de su vesícula vitelina.
La boca y el ano de la larva están formadas
y la vejiga natatoria está inflada.
El alevín debe empezar a nutrirse.



Una larva de 4 mm !



En este estadio se sitúa en los estanques que han sido preparados para tal efecto.
Al cabo de un periodo de alimentación crítica con fitoplancton y zooplancton cultivados bajo estricto control serán llevados a las balsas de cría al aire libre (ver el capítulo de nutrición).

Selección de los alevines:

La mayoría de los carassius nacidos serán de colas simples o bien serán recesivos en su color o forma y tamaño. Tan solo el 20 % del desove se parecerá o superará a los padres. Esto es algo muy normal y forma parte de la cría del carassius.

Respecto a los Koi, como el factor predominante de selección será la disposición de las manchas de colores, sin influir la morfología de la aleta caudal, forma general del pez, siendo su forma más homogénea entre todas las razas de Koi, no habrá tanta selección de los alevines según su valor comercial.

8. La comercialización de los peces ornamentales.

En 1992, el comercio internacional de peces ornamentales engendró movimientos de capital por valor de 247 millones de dólares, según las estadísticas de importación, y de 140 millones de dólares según las de exportación.

Los mercados más importantes de peces de acuario se encuentran en Extremo Oriente, Estados Unidos de América y la Unión Europea (UE). Pese a que Extremo Oriente es a la vez el mayor productor y el mayor consumidor de especies ornamentales, existe un considerable movimiento de peces entre las tres áreas mencionadas.

Entre 1983 y 1992, las importaciones y las exportaciones crecieron, por término medio, en un 21% y un 16% respectivamente.

Más de 100 países participan en este comercio. En 1992, los cinco primeros países en cuanto al volumen de sus exportaciones fueron Singapur (32%), Hong Kong (11%), Estados Unidos de América (11%), Países Bajos (7%) y Alemania (6%).

En lo que se refiere a las importaciones, los cinco primeros países fueron Estados Unidos (26%), Japón (17%), Alemania (9%), el Reino Unido (9%) y Francia (7%).

La gran mayoría de peces implicados en este comercio son de agua dulce y producidos en vivero. Los invertebrados y peces ornamentales marinos son básicamente ejemplares capturados en estado salvaje.

El volumen de exportaciones anuales de peces ornamentales puede estimarse en mil millones de ejemplares, pertenecientes a por lo menos mil especies distintas.

Las especies producidas de forma masiva –el guppy, el carácido, el pez ángel, el límulo, el platy, el pez dorado y la carpa– gozan de una larga y sólida implantación en el mercado, y seguirán en el futuro constituyendo la mayor parte de las transacciones comerciales.

EMPAQUE Y EMBALAJE

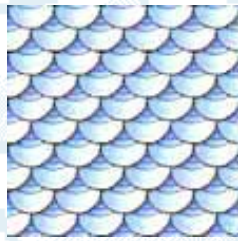
Se recomienda para exportar empacar en una funda doble de polietileno con agua y oxígeno puro. Estas bolsas son puestas en contenedores de plástico dentro de una caja de cartón corrugado de 50 x 50 x 50 cm. La cantidad de unidades depende de cada especie, así como de su tamaño

9. **Bibliografía.**

- “Curso de acuicultura y patología de animales acuáticos”. Coordinador. Josep Cerdá y Mulet. Editorial Bilbilis. 1988.
- “Enciclopedia práctica de peces y acuarios”. Coord: Charles Masson. Ediciones Martínez Roca. 1993.
- Cuadernos de campo. “Peces de lagos y marismas”. Coord: Dr. Félix Rodríguez de la Fuente. Editorial Marín, S.A.
- “Acuicultura”. Volumen II. Coord: Gilbert Bernabé. Ediciones OMEGA. 1989.
- www.carpio-fr.com
- <http://www.melodysoft.com/cgi-bin/foro.cgi?ID=acuariofilia>
- <http://acuarioaticus.com.ar/suscripciones.htm>
- <http://www.drpez.net/ubb/ultimatebb.php?ubb=forum&f=16>
- <http://koilatino.homestead.com/>
- <http://www.weblightsolutions.com/~acuaweb/index.htm>
- www.aquanic.org
- <http://www.geocities.com/acuarionutilus/CRIAD5.htm>
- <http://aquanic.org/images/photos/sing/ornfarm.htm>
- www.mascotamigos.com
- www.la-atlantida.com
- www.elacuamista.com
- <http://www.webcarp.com/genetica.html>
- páginas webs diversas como Belon, Granpesca, Pescamanía, etc..e información diversa obtenida a través de foros de acuariofilia arriba mencionados, con la ayuda de muchos aficionados a la acuariofilia.

.....

ELEVAGE DE POISSONS D'ORNEMENT D'EAU FROIDE ET CULTURE DE PLANTES AQUATIQUES EN CIRCUIT FERMÉ



CARPIO

[Visitez la pisciculture, le lagunage](#)

[Nos produits : poissons rouges et carpes koi](#)

[Nos services et liens](#)

[Contactez nous !](#)

Réalisation [SitBook !](#)

KOI AND GOLDFISH FARMING

観賞用淡水魚の飼育

PRODUKSI IKAN HIAS AIR TAWAR

Les Bariolés de CARPIO ?... Enfin, des poissons rouges de toutes les couleurs !...

[Réapparition du vison d'Europe aux abords de la pisciculture !](#)

[Liste d'éleveurs de poissons de repeuplement auprès de la Région Poitou-Charentes](#)

[Actualités](#)

Vous êtes le **974911**ème visiteur !