



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINA Y ZOOTECNIA

**“MANEJO Y CUIDADO DEL PEZ BETTA (BETTA SPLENDENS) COMO
ESPECIE ORNAMENTAL”**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA:

HÉCTOR MANUEL BAEZA GARCÍA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

ASESOR

MVZ. MC.ROBERTO MARCOS ANTONIO

Morelia Michoacán, Julio del 2022



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA "MANEJO Y CUIDADO DEL PEZ BETTA (*BETTA
SPLENDENS*) COMO ESPECIE ORNAMENTAL"

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA:

HÉCTOR MANUEL BAEZA GARCÍA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Morelia Michoacán, Julio del 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia en toda esta trayectoria, sin ellos nada de esto sería posible, por haberme dado la oportunidad de llegar a donde estoy y permitirme seguir avanzando hacia todas mis metas y sueños que deseo y tengo por cumplir. Gracias a mis padres que son el pilar de lo que soy y que me han formado como una persona de bien, y que sin duda me han transmitido sus buenos valores; les agradezco por siempre estar presentes y digo no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en cada momento ofreciéndome todo lo mejor que está a su alcance y siempre buscando lo mejor para mi persona, gracias, Papá.

Agradezco especialmente a mi mamá que en ningún momento de la vida me ha dejado solo y siempre he tenido su apoyo incondicional a pesar de las adversidades que pudiera causar, siempre recordándome que el amor de una madre es lo más grande que existe en esta vida. Te amo Mamá y sé que siempre estarás para mí, espero siempre estar cumpliendo tus sueños y esperanza, y que siempre estés orgullosa de mí y mis hermanos. El sueño que alguna vez tuviste de que fuera un profesionalista ahora se ve realizado gracias a todos esos sacrificios, días de desvelos preocupaciones y regañones ahora rinden fruto.

Agradezco a mis hermanos Miguel y Juan Ramón por vivir esta etapa conmigo, por estar en las buenas y en las malas, siempre me apoyaron en cada momento y despejaron las dudas que tenía, cuando me desanimaba a seguir adelante.

Agradezco a mis abuelos Yolanda y Nicolás que siempre estuvieron al pendiente de mi avance por esta carrera y siempre se preocuparon por que tuviera una mejor educación.

Agradezco mi tía Beatriz por el apoyo económico y emocional que me dio durante estos años de la carrera, que siempre estuviera al pendiente de mi a pesar de la distancia, también por la motivación que me daba cada vez que hablaba con ella.

Agradezco a mi amiga María José que a pesar de ya no encontrarse entre nosotros siempre fue una de mis más grandes motivaciones para seguir adelante, me apoyo en las buenas y en las malas, fue mi confidente, la que me regañaba, me apoyaba y me ayudaba a seguir adelante

con esta carrera, fue una de mis mejores amigas y siempre estará presente en mis recuerdos y en mi ser.

Agradezco a mis amigos y compañeros de clases que siempre estuvieron en las buenas, no tan buenas y en las malas, a pesar de las peleas y discusiones siempre a la hora de divertirnos y hacer las cosas éramos un grupo unido, en especial a Alejandro, Kevin, Fernando, Heriberto, Carlos, Missael, Obed, Diana, Nereida, Elideth y Andrea que me estuvieron apoyando en todo momento cuando requerí ayuda, tenía una complicación o simplemente alguien que me escuchara, sin importar las circunstancias y problemas que fuesen, siempre estuvieron para mí, así como yo para ellos, los aprecio demasiado, estaré eternamente agradecido con ustedes y con la vida por ponerlos en mi camino y siempre tendrán un lugar en mi corazón.

Agradezco a cada uno de mis maestros que me ayudaron a salir adelante trasmitiendo sus conocimientos, sabiduría y experiencias hacia mí y mis compañeros, porque nos aconsejaron y auxiliaron cuando teníamos algún problema o complicación, en especial los doctores Roberto, David, Manuel, Rodrigo, Molina, Tena, Rui, Joel, Bonilla y a las doctoras Angélica, Ernestina, Laura, Ingrid, Irma y Nayeli, en los y las que tuve confianza, creando lazos de amistad.

Gracias a la vida misma por ponerme en el camino apropiado, a pesar de las caídas y tropiezos poder seguir adelante en este sendero, ayudado por las personas adecuadas que me sirvieron de guía durante este trayecto.

Reconozco y agradezco cada una de las decisiones y errores que he tomado y que sin duda se verán reflejadas en mi futuro. Comprendo que el camino que lleva al éxito no es fácil, pero caminando con pasión y fervor es posible conseguir las metas que uno se propone.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi abuelita Obdulia (QPD) y a mi mamá, porque gracias a que ellas pusieron sus sueños y esperanzas en mí he podido llegar hasta donde estoy, gracias al sacrificio de ambas y el sueño que siempre tuvieron de que sus nietos e hijos fueran unos profesionistas hoy se ven cumplidos, son las personas que más admiro y amo en todo el mundo, espero que siempre estén orgullosas de mí, porque yo si estoy orgullosos de poder ser su nieto y su hijo.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	1
I.-INTRODUCCIÓN:.....	3
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Situación actual de los peces ornamentales a nivel global	4
2.2.- Mercado internacional y nacional de peces ornamentales	5
2.3.- Producción de peces betta en México	7
III.-GENERALIDADES.....	8
3.1.-Origen.....	8
3.2.-Historia.....	9
3.3.-Hábitat natural.....	13
3.4.- Descripción de la especie	14
3.4.1.-Información taxonómica.....	14
3.4.2.- Compatibilidad con otros peces.....	15
3.4.3.-Dimorfismo sexual	16
3.4.3.1.Descripcion de Subespecie de pez betta por su morfología	16
3.4.3.2.-Descripcion de Subespecie de pez betta por sus patrones	24
3.4.3.3 Colores de pez betta:.....	33
3.4.4.-Comportamiento.....	42
3.5.-Hábitos alimentarios.....	42
3.6.- Requerimientos medio ambientales	42
3.6.1.-Calidad del Agua y Parámetros Físico-Químicos:	42
3.7.-Ciclo de vida:.....	43
IV.- ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA ESPECIE	43
V.- MANEJO Y CUIDADO EN CAUTIVERIO	44
5.1.-Reproducción	44
5.2.-Equipo de reproducción	44
5.3.- Calidad y temperatura del agua	46
5.4.- Elección de los reproductores	47
5.5.- Preparación de los ejemplares para la reproducción.....	47
5.6.- Métodos de Reproducción	48
5.7- Pasos para seguir en la reproducción/ciclos de producción	50

5.8.- Tiempo de reproducción.....	54
5.9.- Alimento en antes y después de la Reproducción.....	54
5.10.- Cuidados en la reproducción	56
VI.- ALEVINES	56
6.1 Eclosión de los alevines	56
6.2 Etapas y duración del crecimiento de los alevines.....	57
6.2.1 Principales cuidados de los alevines	57
6.3 Alimentación de los alevines.....	58
6.4 Sexado de los peces y separación de machos	60
VII.- ENFERMEDADES.....	60
IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES	60
CONDICIONES DEL AGUA.....	61
1. Envenenamiento	61
HONGOS.....	62
1. Pudrición de la aleta y la cola.....	62
2. Hongo de pescado	63
BACTERIAS	63
1. Columnaris (<i>Flexibacter columnaris</i>)	63
2. Hemorrágico	65
3. Dropsy o hidropesía.....	65
4. Pop eye (ojo saltón)	66
5. Nube de ojos.....	67
6. Hongo bucal.....	67
7. Forunculosis.....	68
PARÁSITOS	68
1. Terciopelo (<i>Oodinium pilularis</i> o <i>Oodinium limneticum</i>).....	68
2. Punto blanco o ICH (<i>ichthyophthirius multifiliis</i>)	70
3. Gusanos de anclaje.....	71
4. Agujero en la cabeza	71
5. Enfermedad del limo	72
6. Parásitos internos	72
ALIMENTICIOS Y POR DEFECTO	73
1. Trastorno de la vejiga natatoria (también conocido como SBD).....	73

2. Tumores de betta.....	74
VIII.-CONCLUSIÓN.....	75
IV.-LITERATURA CONSULTADA	77

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 “Mapa del rio Mekong”	8
Imagen 2 “Campos de arroz en Tailandia”	8
Imagen 3 “Rio pantanoso en Tailandia”	13
Imagen 4 “Habitad natural del pez betta rio Mekong”	13
Imagen 5 “Habitad natural del pez betta rio Mekong 2”	14
Imagen 6 “Conjunto de hembras betta conviviendo en un mismo hábitat.....	15
Imagen 7 “Pez betta cola de velo macho”	16
Imagen 8 “Pez betta cola de velo hembra”	16
Imagen 9 “Pez betta plakat macho”	17
Imagen 10 “Pez betta plakat hembra”	17
Imagen 11 “Pez betta plakat media luna”	17
Imagen 12 “Pez betta plakat cola de corona”	17
Imagen 13 “Pez betta media luna macho”	18
Imagen 14 “Pez betta media luna hembra”	18
Imagen 15 “Pez betta media luna extrema”	18
Imagen 16 “Pez betta dumbo macho”	19
Imagen 17 “Pez betta dumbo hembra”	19
Imagen 18 “Pez betta cola de espada macho”	20
Imagen 19 “Pez betta cola de espada hembra”	20

Imagen 20 “Pez betta corona macho”	20
Imagen 21 “Pez betta corona hembra”	20
Imagen 22 “Pez betta doble cola macho”	21
Imagen 23 “Pez betta doble cola hembra”	21
Imagen 24 “Pez betta delta macho”	22
Imagen 25 “Pez betta delta hembra”	22
Imagen 26 “Pez betta super delta macho”	22
Imagen 27 “Pez betta super delta hembra”	22
Imagen 28 “Pez betta cola de rosa macho”	23
Imagen 29 “Pez betta cola de rosa hembra”	23
Imagen 30 “Pez betta cola de pluma macho”	23
Imagen 31 “Pez betta cola de pluma hembra”	23
Imagen 32 “Pez betta cola redonda macho”	24
Imagen 33 “Pez betta cola redonda hembra”	24
Imagen 34 “Pez betta butterfly”	25
Imagen 35 “Pez betta dragón”	26
Imagen 36 “Pez betta black cooper dragón”	26
Imagen 37 “Pez betta red cooper dragón”	26
Imagen 38 “Pez betta camboyano”	27
Imagen 39 “Pez betta mármol”	27
Imagen 40 “Pez betta mascara”	28
Imagen 41 “Pez betta bicolor”	29
Imagen 42 “Pez betta multicolor”	29

Imagen 43 “Pez betta piebald”	30
Imagen 44 “Pez betta pastel”	31
Imagen 45 “Pez betta koi”	31
Imagen 46 “Pez betta nemo”	32
Imagen 47 “Pez betta cooper”	32
Imagen 48 “Pez betta salvaje”	33
Imagen 49 “Pez betta negro”	34
Imagen 50 “Pez betta blanco”	34
Imagen 51 “Pez betta celofán”	35
Imagen 52 “Pez betta verde”	36
Imagen 53 “Pez betta amarillo y piña”	36
Imagen 54 “Pez betta azul”	37
Imagen 55 “Pez betta chocolate”	37
Imagen 56 “Pez betta gas mostaza”	38
Imagen 57 “Pez betta cobre”	39
Imagen 58 “Pez betta rojo”	39
Imagen 59 “Pez betta turquesa”	40
Imagen 60 “Pez betta violeta”	40
Imagen 61 “Pez betta naranja”	41
Imagen 62 “Pez betta dálmata”	41
Imagen 63 “Anatomía del pez betta cola de velo macho”	43
Imagen 64 “Anatomía externa de un betta macho de aleta corta (arriba) y una hembra (abajo)”	43

Imagen 65 “Vista superior parte craneal del betta <i>splendens</i>”	44
Imagen 66 “Hojas de almendro”	45
Imagen 67 “Peceras de 5 Lt, 20 Lt y 40 Lt”	45
Imagen 68 “Termómetro para acuario”	46
Imagen 69 “Una bomba de aire, con manguera, llave de paso y piedra difusora”	46
Imagen 70 “Plantas acuáticas o en su defecto la mitad de un vaso de unicel o un pedazo de bolsa”	46
Imagen 71 “Bote o vaso de presentación”	46
Imagen 72 “Calentador para acuario”	46
Imagen 73 “Elección de pez betta macho”	47
Imagen 74 “Elección de pez betta hembra	47
Imagen 75 “Método tradicional Tailandés”	48
Imagen 76 “Método Singapur”	49
Imagen 77 “Método Occidental”	50
Imagen 78 “Presentación del macho y la hembra”	51
Imagen 79 “Hembra y macho sueltos en la pecera esperando aparearse”	51
Imagen 80 “Desove de la hembra o abrazo”	52
Imagen 81 “Desove de la hembra o abrazo 2”	52
Imagen 82 “Macho colocando los huevecillos en el nido de burbujas”	53
Imagen 83 “Alevines nadando de forma horizontal”	53
Imagen 84 “Se puede observar a los alevines nadando de forma horizontal y alimentándose de infusorios y micro gusano de avena”	54
Imagen 85 “Artemia salina”	55
Imagen 86 “Gorgojo chino”	55

Imagen 87 “Gusano grindal”	55
Imagen 88 “Tubifex”	55
Imagen 89 “Alimento bettas hojuelas”	55
Imagen 90 “Alimento bettas pellets”	55
Imagen 91 “Alimento bettas micro pellets”	55
Imagen 92 “Infusorio cáscara de papa”	59
Imagen 93 “Infusorio cáscara de plátano”	59
Imagen 94 “Yema de huevo cocida”	59
Imagen 95 “Micro gusano de avena”	59
Imagen 96 “Anguililla de vinagre”	59
Imagen 97 “Enfermedad por hongo pudrición de aleta y cola”	62
Imagen 98 “Enfermedad por hongo, hongo de pescado”	63
Imagen 99 “Enfermedad por bacteria, <i>columnaris</i> ”	63
Imagen 100 “Enfermedad por bacteria, hemorrágico”	65
Imagen 101 “ Enfermedad por bacteria, dropsy”	65
Imagen 102 “Enfermedad por bacteria, pop eye”	66
Imagen 103 “Enfermedad por bacteria, nube de ojos”	67
Imagen 104” Enfermedad por bacteria, hongo bucal”	67
Imagen 105 “Enfermedad por bacteria, forunculosis”	68
Imagen 106 “Enfermedad por parásito, terciopelo”	68
Imagen 107 “Enfermedad por parásito, ICH”	70
Imagen 108 “Enfermedad por parásito, gusano de anclaje”	71
Imagen 109 “Enfermedad por parásito, agujero en la cabeza”	71

Imagen 110 “Enfermedad por parásito, limo”	72
Imagen 111 “Trastorno alimenticio, vejiga natatoria”	73
Imagen 112 “Tumores de pez betta”	74

RESUMEN

Hoy por hoy el pez betta es de los peces ornamentales más comercializados a nivel internacional y nacional, su venta y reproducción aporta un gran desarrollo económico dentro de esta industria. Datos proporcionados por el Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) indican que en el 2020 se estimó que en el país se producen anualmente alrededor de 20 millones 800 mil peces de ornato de agua dulce, en 250 Unidades de Producción Acuícolas (UPAs) establecidas en 20 estados de la República Mexicana, lo que representa un ingreso de venta al menudeo de aproximadamente mil 650 millones de pesos al año. Estos se pueden llegar a encontrar principalmente en muchas veterinarias y acuarios, los betta son de las especies de peces ornamentales más llamativas dentro del acuarismo, su cuidado y manejo no es tan complicado, siempre procurando tener el agua en óptimas condiciones para que estén sanos, la gran ventaja con la que cuentan ellos es que pueden subir a la superficie y tomar aire de ella. Su alimentación no representa un problema ya que ellos se les puede dar diferentes alimentos ya sea pellets, micro gusanó, chícharos o zanahorias hervidas, siempre cuidando no sobrealimentarlo ya que su estómago es del tamaño de sus ojos.

Palabras clave: Peces, Betta, Ornamental, Manejo, Cuidado, Alimentación.

ABSTRACT

Today the betta fish is one of the most commercialized ornamental fish internationally and nationally, its sale and reproduction brings great economic development within this industry. Data provided by the Ministry of Agriculture and Rural Development (SADER) indicate that in 2020 it is estimated that around 20 million 800 thousand freshwater ornamental fish are produced annually in the country, in 250 Aquaculture Production Units (UPAs) established in 20 states of the Mexican Republic, which represents a retail income of approximately 1,650 million pesos per year. These can be found mainly in many veterinarians and aquariums, bettas are one of the most striking ornamental fish species in aquarium, their care and handling is not so complicated, always trying to have the water in optimal conditions so that they are healthy, the great advantage they have is that they can

rise to the surface and take air from it. Their diet does not represent a problem since they can be given different foods, be it pellets, micro-worms, peas or boiled carrots, always taking care not to overfeed since their stomach is the size of their eyes.

Keywords: Fish, Betta, Ornamental, Handling, Care, Feeding.

I.-INTRODUCCIÓN:

Betta splendens es el nombre formal del pez que solía ser conocido como “pez luchador siamés”. En siglos pasados, fueron mantenidos por su naturaleza de lucha. Ahora los mantenemos como mascotas por su hermoso aspecto y por sus colores que dejan encantados a quien los vea. A menudo se les conoce comúnmente simplemente como "betta" o "pez betta". (Jintasaerewong, 2015)

Las bettas han evolucionado mucho más allá de su aspecto original de tipo salvaje, y ahora son los principales betta de calidad espectáculo que se pueden apreciar en las tiendas de mascotas. A veces llamados "peces de diseño del mundo acuático", los bettas con el tiempo se han criado y se han obtenido muchos colores y varios tipos de cola. Incluso tienen sus propios espectáculos especializados donde los mejores y más bellos compiten entre sí utilizando los estándares de exposición del International Betta Congress (IBC). (Congress, 2020)

Dentro de la acuariofilia el pez betta es una de las miles de especies de peces ornamentales que existen a lo largo y ancho de nuestro planeta, la peculiaridad de estos especímenes es que son muy atractivos gracias a que se pueden hallar en diferentes combinaciones de colores y formas, en mi opinión dentro de la rama de peces ornamentales, son de las especies más elegantes y majestuosas que se pueden llegar a ver, la diversidad y mezcla de colores con la que se pueden encontrar son vastas, van desde un pez betta butterfly hasta un pez betta koi, en cuanto a lo variado que puede llegar a ser su morfología es una peculiaridad grandiosa, ya que se puede apreciar desde un pez betta doble cola hasta un pez betta cola de rosa. (Anzures, 2021) (Flores, 2021)

Debido al comercio de mascotas y espectáculos, los betta *splendens* son quizás los más comunes dentro de las diferentes familias de los peces bettas. Los betta *splendens* son peces anabantoides, en la familia gourami. Todos los anabantoides tienen un órgano laberíntico que les permite respirar aire desde la superficie. Esto les permite vivir en aguas de bajas concentraciones en oxígeno, razón por la cual se pueden mantener en recipientes más pequeños que otros peces tropicales. (Congress, 2020)

Su capacidad de volver un espacio simple en algo llamativo da mucho que desear, ya que se pueden utilizar como decoración en lugares diferentes como: hoteles, restaurantes, estancias de espera de consultorios y/o recepciones, también se pueden utilizar con fines médicos como terapia de relajación. Asimismo, en diferentes culturas se cree que los peces ornamentales traen paz y tranquilidad, y llegan a absorber todas las malas energías que pueden llegar a presentar una persona o un lugar. (Congress, 2020)

Finalmente, la acuariofilia es un factor que contribuye a valorar la biodiversidad, dado su práctica se hace viable tanto en los acuarios como en los hogares, y dada la gran belleza de estos animales en algunos casos contribuyen al relajamiento contra el estrés de la vida cotidiana. (Rural, 2021)

Este trabajo tiene la finalidad de recopila la información más relevante sobre los cuidados, mantenimiento y reproducción del pez betta, así mismo todos los requerimientos y parámetros que se necesitan para mantener una adecuada calidad de vida durante cada una de sus etapas de crecimiento, los diferentes alimentos que se les puede dar (sean alimentos vivos o alimentos comerciales (pellets)), también cuenta con el propósito de generar una herramienta útil para la identificación de las diferentes variaciones de peces betta que se pueden encontrar (ya sea por la forma de su cola, sus colores y sus patrones), y la identificación de enfermedades que llegan a presentarse en estos peces y sus posibles tratamientos.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Situación actual de los peces ornamentales a nivel global

La comercialización de peces ornamentales se ha convertido en una actividad económica de gran importancia para la acuicultura a nivel mundial, destacando la participación de países como Singapur, España, Japón, Malasia e Indonesia en la lista de principales productores a nivel mundial. Entre las muchas especies que se comercializan se encuentra entre las principales los peces betta, por su variabilidad de colores y morfologías, este comercio continúa siendo una actividad de intercambio mundial de especies exóticas que genera grandes ganancias. (Juan Sebastian Velasco Garzón, 2019)

El creciente interés de las personas en los coloridos peces ornamentales para mantener en un acuario doméstico, que es parte un lujo, es un factor clave que impulsa el crecimiento del mercado mundial de peces ornamentales. Además, varios estudios científicos han revelado que se espera que mantener peces ornamentales en los acuarios de los hogares proporcione ventajas psicológicas, en términos de sentirse bien y reducir el estrés. (Reynolds, 2021)

Los consumidores se inclinan a comprar estas especies debido a sus atractivos y otras características. Además, los acuarios se han convertido en parte de la decoración del hogar. Se espera que el creciente interés de los consumidores por comprar y mantener peces ornamentales y la introducción de diferentes tipos de especies atractivas impulsen el crecimiento del mercado mundial de peces ornamentales. Los países desarrollados como Alemania, EE. UU., Reino Unido y Francia son los líderes del mercado en términos de adopción de mascotas de todas las especies. (Reynolds, 2021)

Se espera que el aumento de la inversión económica en el desarrollo de la infraestructura turística por parte de los gobiernos de diferentes países, como India y China, aumente la construcción de restaurantes y hoteles. Por lo tanto, a su vez, los peces ornamentales se utilizarán con fines decorativos, lo que se espera que impulse el crecimiento del mercado. Se prevé que el aumento de las necesidades de peces ornamentales en la industria del turismo y los hogares impulse aún más el crecimiento del mercado durante el período de pronóstico del 2021 al 2030. (Reynolds, 2021)

El aumento de esto se puede atribuir a la preferencia de un gran número de personas por pasar su tiempo libre con sus queridas mascotas en casa. Un gran número de personas compra estos peces ornamentales, ya que observarlos y cuidarlos puede reducir el estrés y brindar comodidad. Además, es el segundo pasatiempo popular entre los habitantes de la región. (Reynolds, 2021)

2.2.- Mercado internacional y nacional de peces ornamentales

A nivel mundial están registradas 26 mil granjas de acuicultura ornamental en Singapur, China, Taiwán, Malasia, Indonesia, República Checa y Estados Unidos,

que en conjunto producen 2,500 millones de organismos con valor de 56 mil millones de dólares. En América Latina, Colombia, Brasil, Perú, Argentina y Venezuela hay 3,532 granjas que producen 300 millones de organismos. (Pesca, CONAPESCA, 2017)

La acuariofilia moderna es la recreación de un ecosistema acuático artificial, para el desarrollo y mantenimiento de peces, plantas acuáticas, invertebrados, anfibios y reptiles; según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) más de 2,000 Millones de peces de ornato (730 especies de agua dulce) son comercializados a nivel mundial anualmente y las especies de mayor producción son: bettas, ángel, plattys, japoneses y guppie. (Pesca, CONAPESCA, 2017)

En México se producen anualmente alrededor de 20 millones 800 mil peces de ornato de agua dulce, en 250 Unidades de Producción Acuícolas (UPAs) establecidas en 20 estados de la República Mexicana, informó la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (Pesca, CONAPESCA, 2021)

La acuicultura ornamental o acuariofilia es una actividad económica y social de gran relevancia para el desarrollo regional, ya que se desarrolla en el medio rural, generando empleos principalmente a las mujeres, pues en las granjas trabajan 2,079 varones y 3,199 mujeres. (Pesca, CONAPESCA, 2017)

En el país se comercializan anualmente 40 millones de especies de cultivo que finalmente llegan a adornar las peceras, 48% de importación y 52 % cultivadas en el territorio mexicano, lo que representa un ingreso de venta de unos 1.650 millones de pesos al año. (Pesca, CONAPESCA, 2021)

Morelos y Jalisco son los grandes productores de especies y son las únicas zonas identificadas como Sistemas Productores de Peces de Ornato en México (CONAPESCA). (Pesca, CONAPESCA, 2021)

Se señala que tan solo en Morelos existen, según el inventario más reciente del año 2021 de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) y el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INAPESCA), 84 unidades de producción

acuícolas, distribuidas en 17 de los 33 municipios de la entidad, las cuales producen anualmente casi 13.2 millones de organismos. (Pesca, CONAPESCA, 2021)

En tanto en Jalisco existen 16 granjas que producen anualmente un volumen aproximado de un 1.35 millones de organismos, tales como molly, japonés, guppy, espadas, platty, miki, pez ángel y carpas. Veracruz y otras entidades, como Yucatán y el Estado de México, también se cuenta con destacada siembra de peces ornamentales. (Pesca, CONAPESCA, 2021)

Según datos del Comité Estatal de Sanidad e Inocuidad Acuícola de Michoacán (CESAMICH) en el estado de Michoacán no hay ninguna granja productora de peces ornamentales. (A.C.", 2021)

2.3.- Producción de peces betta en México

Dentro de la producción de peces betta en México hay un gran número de personas que reproducen a lo largo y ancho de todo el país, se adaptan con diferentes métodos y equipos para adecuar un apto ambiente para la reproducción y para el mantenimiento de los peces betta.

Los llegan a tener tanto como peces de ornato y como peces de competencia, se está llegando a reproducir esta especie exclusivamente con el fin de competir de manera nacional como internacionalmente, con el afán de mejorar tanto la genética como mezclar especies para dar paso a nuevas especies. Dado esto, se tiene el conocimiento de que se importan de otros países diferentes ejemplare para así poder hacer mejoramiento genético y cruza de ejemplares, con la finalidad de poder llegar a competir dentro de estos eventos.

Dentro de algunas de las categorías por las que se compiten son, el tamaño de sus aletas, el tipo de aleta, la creación de nuevas especies y la combinación de colores, entre muchas más, esto ha dado paso a un amplio campo para la producción y comercialización de peces betta en todo el mundo.

México tiene su propia Federación Mexicana de Pez Betta (FEMEXPEB), en la cual se puede encontrar un gran número de personas dedicadas a este pasatiempo, que van desde aficionados hasta productores y competidores internacionales. Los

cuales hacen pláticas y publican información para poder ayudar a cualquiera que tenga interés en los peces betta, también se organizan concursos en los que se destacan algunas de las áreas antes mencionadas.

III.-GENERALIDADES

3.1.-Origen

Los peces betta son nativos de Tailandia, Vietnam, Camboya, Malasia y Laos, todo en el sureste asiático. (Company, 2017)

Fue en el río Mekong el cual es uno de los mas grandes de todo el continente Asiático y su extensión atraviesa la frontera de todas estos países asi como podemos apreciar en la imagen 1.



Imagen.1. Mapa del río Mekong

Tenían su hábitat en lugares como arroyos pequeños, charcos y los campos de arroz, las zanjas que se empleaban para el drenaje y en algunos estanques de las cálidas llanuras de inundación de la región como se aprecia en la imagen 2. (Colombia, 2020)



Imagen.2. Campos de arroz Tailandia

Estos peces han sufrido numerosas tormentas, inundaciones y sequias devastadoras y han podido desarrollar mecanismos de adaptación increíbles que los hacen poder sobrevivir en casi cualquier ambiente. (Anipedia, 2021)

Una de las características que ha desarrollado para adaptarse bien a los entornos más hostiles es la de poder respirar oxígeno directamente del aire tomándolo por sus branquias. No es una capacidad continua, pero sí que pueden sobrevivir durante periodos cortos de tiempo fuera del agua. En el caso de encontrarse con poca

cantidad de agua en su alrededor, con el simple hecho de permanecer húmedo, es capaz de inhalar el aire que le rodea.

Las particularidades del río hacen entender la forma de vida de pez betta, ya que, aunque el mismo inicia con unas desembocaduras bastante agresivas, durante todo su recorrido cuenta con varios pasos ampliados.

Esto hace que sus aguas reduzcan significativamente su velocidad y lo hagan ideal para ellos vivir manteniendo un ritmo de nado lento.

Adicionalmente, dado su recorrido se considera que su temperatura es prácticamente estable durante todo el año, ya que generalmente varía entre 25 y 28 °C.

3.2.-Historia

Los bettas han sido criados en hogares de Tailandia, desde hace por lo menos 650 años, para el deporte de combate. Archivos de la época del rey Lithai Sukhothai (1346-1374) mencionan la cría de peces combatientes para la lucha deportiva. (Jintasaerewongse, 2015)

Sukhothai es la primera capital de Siam, de la ciudad y antiguo reino ubicado en el norte de Tailandia, y es considerada la cuna de la cultura siamesa. Incluso hoy en día, los combates entre bettas, la variedad nombrada Fighters (luchadores), están sujetos a varios países del Sudeste Asiático. (Jintasaerewongse, 2015)

Los Fighters son criados según varios criterios de selección, apoyándose en la dureza de las escamas, la calidad de los dientes, un cuerpo poderoso, una gran agresividad y un estilo de combate eficaz. (Jintasaerewongse, 2015)

El rey Rama III, que reinó desde 1824 hasta 1851, era un gran fan de la lucha contra bettas.

El deporte era tan popular que el rey de Siam estableció un impuesto sobre la lucha.

En 1840, el rey Rama III de Tailandia hizo un regalo de varios peces combatientes de gran valor a Theodor Cantor, cuando éste estaba trabajando como médico en Siam. Estos peces tenían aletas de diferentes longitudes. (Claire Pavía, 2014)

En 1849, la gente occidental se entera de la existencia del pez-combatiente gracias a un artículo escrito en el mismo año por Cantor que tenía una gran pasión por el comportamiento de este pez. Sin darse cuenta de que se trata entonces de una nueva especie, todavía no descrita, le nombra *Macropodus Pugnax*, especie ya conocida. (Claire Pavía, 2014)

Desde 1850, el betta *splendens* es importado en Alemania.

En Francia, en 1893, Jeunet consigue y describe la puesta del *splendens*; pero en aquella época, hablamos por equivocación de betta *pugnax*.

1896: betta *splendens* es también reproducido por los alemanes.

En 1910 el Dr. Tate Regan se da cuenta de que no es *Macropodus Pugnax*, pero si una nueva especie. Regan la describe y la nombra como betta *splendens*.

El nombre “betta” proviene del nombre de este pez-combatiente en un dialecto local: “ikan bettah”. El nombre bettah parece haber designado a una tribu guerrera de Asia. La palabra ikan significa pez en malayo y en indonesio; mientras que el nombre actual en Tailandia es pla-kad o pla-kat (pez-que-muerde). (Jintasaerewong, 2015)

El nombre betta *splendens*, significa guerrero espléndido, un nombre que le conviene perfectamente.

¿ que se debe el nombre de betta?

Existe un nombre de un antiguo clan de guerreros que se llamado bettah. Estos peces, como se ha mencionado antes, son bastante violentos y buenos luchadores.

Por ello, en nombre de este clan de guerreros, se le han puesto este nombre, ya que las luchas de peces también se hicieron populares a mediados del siglo XIX.

Desde 1910, los Bettas son reproducidos de manera corriente en Europa, e importados a Estados Unidos.

Es difícil de saber exactamente, en qué momento aparecieron los Combatientes de aletas largas en Tailandia.

Los peces recibidos por Cantor en el año 1849 tenían aletas de diferentes longitudes, y que existían en Tailandia bettas de aletas largas, y bettas de aletas cortas, hace 100 años ya. (Claire Pavía, 2014)

(Jintasaerewonge, 2015) evoca diferentes hipótesis: Hace cien años, la gente en Tailandia no criaba bettas para el comercio, sino para su placer, como animal de agrado y para el deporte. Y eran solamente los hombres quienes los mantenían, habitualmente con el fin de los combates.

En el mundo occidental, los bettas son mantenidos y criados por el interés de su modo de reproducción, por la belleza de sus colores y sus aletas flexibles y brillantes como la seda, pero no para el combate.

Hubo que esperar hasta 1927 para ver bettas de aletas largas y colores diferentes en EE. UU.

Ese año, Frank Locke de San Francisco recibe un cargamento de bettas de Bangkok.

Entre los bettas que recibe, encuentra individuos con cuerpo oscuro y otros con cuerpo claro. A estos últimos los llamó camboya betta. Pero luego resultó que era sólo una de muchas variaciones de color de betta *splendens*.

Después, durante los años de 1929 a 1940 el mundo de los bettas no evolucionó mucho, también durante esos años acontecieron la caída bursátil y la guerra del 39 - 40.

En 1966, se crea el primer club bettas, el International Betta Congress (IBC).

En Alemania, en los años 60, Eduardo Schmidt Focke desarrolla una cola con mayor apertura, los deltas.

En los años 70, Orville Gulley descubrió la mutación del mármol con la intención de crear un betta negro mariposa. Pero él no siguió la línea del mármol. Walt Maurus reprodujo y distribuyó bettas mármol, que originalmente eran blancos y negros.

Ahora nos encontramos con bettas de mármol en todo el mundo, en un gran surtido de colores. Curiosamente, la distribución de las manchas puede cambiar durante la vida de los peces, y no es raro que un betta turquesa pierda todo su color o, por el contrario, un ejemplar ligeramente moteado acabe siendo completamente de un solo color. (Claire Pavía, 2014)

Los años 80 y 90 específicamente en 1982 Peter Goettner creó y desarrolló la forma de media luna (halfmoon).

Entre los años 1983 y 1986, los franceses, entre ellos Guy Delaval, reciben bettas de Peter Goettner y Parris Jones.

Guy Delaval en 1988 había mejorado ya una línea de bettas con los ejemplares adquiridos, y llevaba una selección intransigente para acercarse a su betta ideal.

El primer betta de forma halfmoon nació en casa de Guy Delaval con el cruce de una hembra de Peter Goettner y de un macho adquirido en el comercio que provenía de Singapur.

A pesar de la falta de reconocimiento en las competiciones de la época, en Francia como en los EE. UU., cada vez eran más criadores los que se interesaron por la forma media luna, y una asociación fue fundada en Francia en 1993: IBSC (Internacional Betta Splendens Club), siendo Laurent Chenot presidente durante tres años. (Claire Pavía, 2014) (Jintasaerewong, 2015)

Posteriormente, el betta halfmoon fue ganando popularidad tanto en Europa como en USA. Fue entonces cuando los criadores de Tailandia empezaron a adquirir ejemplares reproductores de Europa y USA a finales de los años 90. Gracias a las condiciones ideales de Tailandia, los asiáticos han logrado producir grandes cantidades de media luna y una calidad consistente.

3.3.-Hábitat natural

El pez betta es un animal de aguas estancadas de cuencas fluviales o más comúnmente en arrozales en los cuales máximo se apodera de 3 pies cuadrados. Las aguas en las que habita son poco profundas y turbias y con excesiva vegetación como se muestra en la imagen 3. Las aguas deben ser de corrientes lentas



Imagen.3. Rio pantanoso en Tailandia

pudiendo llegar a sobrevivir en estanques semisecos que solo mantengan su piel húmeda, tiene la habilidad de enterrar su cuerpo en la tierra húmeda para enfrentar las épocas de sequía extrema. Cuando esto sucede, los bettas tienen que vivir en charcas poco profundas para sobrevivir por un corto tiempo respirado aire atmosférico, a diferencia de otros peces. El pez betta tiene un órgano llamado laberinto que es un órgano respiratorio que permite capturar oxígeno del aire. Los peces tienen la fama de ser expertos saltadores y aprovechan esta capacidad para pasar de un charco a uno más grande. (Rivera, 2021) (Anipedia, 2021)



Imagen.4. Hábitat natural del pez betta rio Mekong

El clima de las regiones donde proceden los peces betta es subtropical con temperaturas promedio que oscilan entre 20-28°C, pudiendo fluctuar de un extremo al otro durante el día y la noche. En invierno la temperatura puede bajar hasta 15-16°C, y en verano puede subir hasta 35-40°C durante los días más cálidos de la temporada. En su hábitat

natural, el betta pasa gran parte de su tiempo merodeando en los alrededores de su madriguera. Las madrigueras están compuestas por plantas, ramas y hojas caídas que atraen grandes cantidades de gusanos, insectos, larvas y pequeños

crustáceos que constituyen la dieta de los peces betta en la naturaleza como se muestra en las imágenes 4 y 5.

Los bettas rara vez se aventuran en aguas abiertas y están cerca siempre de su nido o madriguera para resguardarse, alimentarse y para protegerse de aves o cualquier otro depredador que pueda haber en los alrededores. La supervivencia de los ellos en la naturaleza depende en gran parte de la capacidad que tengan para defender su territorio, y debido a eso lo resguardan con tanta ferocidad. (Betta.info, 2021)



Imagen.5. Hábitat natural del pez betta rio Mekong 2.

3.4.- Descripción de la especie

3.4.1.-Información taxonómica

Reino: Metazoo

Subreino: Eumetazoa

Rama: Bilateria

Grado: Coelomata

Serie: Deuterostomia

Phylum Chordata

Subphylum Gnathostomata

Superclase: Peces

Clase: *Actinopterygios*

Subclase: *Teleostei*

Superorden: *Acanthopterygii*

Orden: Perciformes

Suborden: *Anabantoidei*

Familia: *Osphoronemidae*

Subfamilia: *Macropodusinae*

Especie: *Splendens*

Hábitat: Estanques y campos de arroz del sudeste asiático

Vida media: entre 3 y 5 años

Temperatura del agua: entre 24 y 29°C

Tamaño: hasta 6,5 cm

Origen: Sudeste Asiático

*Cita: (Brammah, 2015)

3.4.2.- Compatibilidad con otros peces

1. Barbo cereza
2. Ancistrus y loricáridos
3. Botias
4. Danios
5. Chupa algas chino
6. Corydoras
7. Khulis
8. Mollys
9. Platys
10. Rasboras
11. Bagres
12. Tetras
13. Gurami enanos
14. Lobos de río
15. Peces arcoíris.



Imagen.6. Conjunto de hembras betta conviviendo en un mismo hábitat.

Las especies de peces antes mencionadas pueden habitar conjuntamente un espacio/habitad en común, en cuanto a las hembras bettas, no existen tantas limitaciones de compatibilidad, no obstante, es mejor juntarlos con especies de las mismas zonas geográficas, ya que serán compatibles tanto por el comportamiento como por la calidad y cantidad de agua como se muestra en la Imagen 6. (AG, 2021)

3.4.3.-Dimorfismo sexual

3.4.3.1.Descripcion de Subespecie de pez betta por su morfología

PEZ BETTA COLA DE VELO: Son los más comunes y se caracterizan por tener una aleta caudal asimétrica y larga, por lo que si divides la cola horizontalmente por la mitad, la parte superior e inferior no tendrían la misma proporción (imágenes 7 y 8), en casi todos los especímenes de esta variedad, la cola se inclina o se cuelga constantemente, ligeramente caída hacia abajo incluso cuando el macho se ensancha y extiende el resto de las aletas, lo que probablemente lo haga lucir menos espectacular que otras variedades de bettas.



Imagen 7. Pez betta cola de velo macho



Imagen 8. Pez betta cola de velo hembra

PEZ BETTA PLAKAT: Esta especie de betta también se conoce como pez betta de aletas cortas y es una de las variedades más activas y agresivas. Son mucho más robustos que las demás especies. Tanto el macho como la hembra del plakats tienen colas cortas, y eso hace que el plakats macho sea muchas veces confundido con bettas hembras de otras variedades o especies. La diferencia en los machos del

plakat con respecto a las hembras es que tienen aletas ventrales más largas, aletas caudales más redondeadas y aletas anales más puntiagudas como se ve en las imágenes 9 y 10. (PezBetta.info, 2021) (Todosobreacuarios, 2018) (Torrens, 2019)

El plakat tradicional tiene una cola corta redondeada o ligeramente puntiaguda, pero en fechas recientes se han desarrollado dos nuevas variedades gracias a la reproducción selectiva: el plakat de media luna (imagen 11), que tiene una cola corta con una extensión de 180 grados como en una media luna tradicional; y el plakat de cola de corona (imagen 12), con rayos extendidos y membranas reducidas que le da la silueta de una corona regular.



Imagen 9. Pez betta plakat macho



Imagen10. Pez betta plakat hembra



Imagen 11. Pez betta plakat media luna



Imagen 12. Pez betta plakat corona

PEZ BETTA MEDIA LUNA O HALFMOON: Es uno de los peces betta más espectaculares, pues presenta una aleta caudal muy elegante de 180 grados lo que lo hace parecer a una “D” mayúscula o una media luna como se ven en las imágenes 13 y 14. Las aletas dorsales y anales son también más grandes que el promedio de los otros peces betta. La cola y las aletas del betta media luna, aparte de ser más grandes, son más abundantes y fluidas, haciendo que normalmente se formen pequeños pliegos entre sus rayos. Cabe señalar que su voluminosa cola, por ser anormalmente grande, puede ser frágil y propensa a sufrir daños por desprendimiento e infecciones. La extensión en la cola de algunos bettas media luna excede los 180 grados, y en estos casos se les denominan “media luna extrema” (imagen 15). (PezBetta.info, 2021) (Todosobreacuarios, 2018) (Torrens, 2019)



Imagen 13. Pez betta media luna macho



Imagen 14. Pez betta media luna hembra



Imagen 15. Pez betta media luna extrema

PEZ BETTA DUMBO: El betta dumbbo no está oficialmente reconocido como una variedad de betta en eventos de exhibición o competencia, y su nombre no está relacionado con la cola del pez, sino sus aletas pectorales, el velo tiene forma de abanico (imagen 16). Este tipo de pez betta destaca por tener unas enormes aletas pectorales (imagen 17). Las aletas pectorales del dumbbo son inusualmente grandes y nos hace recordar las orejas de los elefantes, este tipo de aletas pectorales u “orejas”, se dan muchas veces en los bettas cola de rosa y cola de pluma, y plakat; el término “dumbo” se refiere exclusivamente a las aletas pectorales, y no a la cola del pez. (PezBetta.info, 2021)



Imagen 16. Pez betta dumbbo macho



Imagen 17. Pez betta dumbbo hembra

PEZ BETTA COLA DE ESPADA: El betta cola de espada o spade tail es una especie de betta hermoso y difícil de encontrar en tiendas, tiene la cola muy similar al betta de cola redonda, pero con una terminación puntiaguda en la parte trasera de la cola (imagen 18). Ambas variedades provienen de cruces selectivos con el betta imbellis, betta bellica y posiblemente el betta plakat. El cuerpo del betta cola de espada es más delgado y alargado, y sus aletas pectorales, anal y dorsal guardan similitud con el betta plakat. Tanto el betta cola redonda como el pez betta cola de espada tienden a ser bastante agresivos, y se están haciendo muy populares en los países asiáticos en años recientes; pero no por su agresividad, sino por su rareza.



Imagen 18. Pez betta cola de espada macho



Imagen 19. Pez betta cola de espada hembra

PEZ BETTA CORONA: El pez betta corona o crown tail tiene las aletas en forma de espina. La cola del betta de corona es quizás uno de los tipos de cola más fáciles de reconocer, ya que las membranas reducidas y los rayos sobre extendidos de su cola le dan un aspecto puntiagudo muy distintivo a esta variedad de bettas (imagen 20). Puede haber extensiones de rayos dobles, triples, cruzadas e incluso cuádruples (imagen 21). La cola del betta corona puede llegar a tener una extensión total de 180 grados, pero una cola con menor extensión es aceptable también y, de hecho, se ven con más frecuencia. Aparte de la extensión, puede variar también la longitud o tamaño de la cola, pero sin importar su tamaño o grado de extensión, el betta corona es inconfundible. (PezBetta.info, 2021)



Imagen 20. Pez betta corona macho



Imagen 21. Pez betta corona hembra

PEZ BETTA DE DOBLE COLA: Esta clase de pez betta presenta una bifurcación en la aleta caudal, lo que hace que parezca que tiene dos colas, es justo lo que indica su nombre y tiene una aleta caudal o cola doble como se puede ver en las imágenes 22 y 23. Vale la pena señalar que no se trata de una aleta caudal dividida por la mitad, sino una verdadera doble cola con dos pedúnculos caudales. Los bettas doble cola no necesariamente deben tener dos aletas caudales del mismo tamaño, pero una división uniforme en ambas colas es extremadamente deseable. Los bettas doble cola tienden a tener el cuerpo más corto y las aletas dorsal y anal más ancha, que generalmente son similares en tamaño y forma.



Imagen 22. Pez betta de doble cola macho



Imagen 23. Pez betta de doble cola hembra

PEZ BETTA DELTA Y PEZ BETTA SUPERDELTA: Estas especies son muy parecidas al pez betta media luna, el betta cola delta se llama así porque su cola tiene una forma similar a la letra griega “D”, y es redondeada al final. La diferencia principal entre un betta delta (imágenes 24 y 25) y un betta súper delta (imágenes 26 y 27), es que la cola del súper delta se aproxima a 180 grados, pero sin extenderse nunca hasta tal grado, porque sería una media luna. El betta delta normalmente tiene una cola de 90 o más grados y el súper delta entre 140 y 160 grados como máximo.

Lo que diferencia tanto al delta como al súper delta de otros tipos de cola similares a él, es que la misma debe de distribuirse de manera uniforme y sin pliegos, así como tampoco deberá de tener coronación en los bordes de sus rayos que le da una apariencia puntiaguda. La otra característica que distingue al betta delta es la simetría de su cola. Es decir, si se dibujara una línea horizontal a lo largo de su cuerpo, habría una cantidad igual de cola por encima y por debajo de la línea.



Imagen 24. Pez betta delta macho



Imagen 25. Pez betta delta hembra



Imagen 26. Pez betta super delta macho



Imagen 27. Pez betta super delta hembra

PEZ BETTA COLA DE ROSA: El pez betta cola de rosa o Rosetail es similar a un betta media luna o media luna extrema, porque la extensión de su cola es de 180 grados o más (imágenes 28 y 29). La diferencia en la cola de rosa es que los rayos

de su cola tienen unas ramificaciones excesivas, que le da un aspecto más abultado al final de la cola y lo hace parecer a los pétalos de una rosa. (BETTAMANIA, 2020)



Imagen 28. Pez betta cola de rosa macho



Imagen 29. Pez betta cola de rosa hembra

BETTA COLA DE PLUMA: El betta cola de pluma al igual que la cola de rosa, son variedades obtenidas a través de cruces selectivos en el año 1989 por los criadores Laurent Chenit y Rajiv Massilamoni. El betta cola de pluma es una versión extrema de la cola de rosa, con la diferencia que sus rayos poseen extensiones con más ramificaciones en la parte posterior de su cola, formando así pliegos más pronunciados que hace que su cola parezca estar compuesta por plumas (imágenes 30 y 31).



Imagen 30. Pez betta cola de pluma macho



Imagen 31. Pez betta cola de pluma hembra

BETTA COLA REDONDA: La cola del betta cola redonda es similar a la cola de un betta delta, pero es casi completamente redondeada y sin bordes rectos cerca del cuerpo; lo que hace que la mayoría de las colas tengan la forma de una letra “O”. Las aletas pectorales, dorsal y anal del betta cola redonda es similar a un betta plakat básico, pero es significativamente más largo como se ve en las imágenes 32 y 33.



Imagen 32. Pez betta cola redonda macho



Imagen 33. Pez betta cola redonda hembra

3.4.3.2.-Descripción de Subespecie de pez betta por sus patrones

PEZ BETTA BUTTERFLY: El patrón del betta mariposa es cuando se tiene un solo color sólido que se extiende desde el cuerpo hasta la mitad de las aletas. El color se detiene en una línea bien definida, sin que haya ningún tipo de degradación de color con el resto de las aletas, que normalmente son blancas o translúcidas. La división ideal de color en las aletas sería mitad y mitad entre los dos colores como se ve en la imagen 34. Sin embargo, esta división perfecta rara vez se logra y se aceptan proporciones de hasta 20% – 80% entre ambos colores.



Imagen 34. Pez betta butterfly

PEZ BETTA DRAGÓN: El patrón dragón es relativamente nuevo y ha sido muy popular en los últimos años debido a su distintivo aspecto metálico (imagen 35). El color base del betta dragón es a menudo rojo, porque los primeros cruces se realizaron con el plakat rojo, plakat de cobre rojo y el betta mahachai. Como resultado obtuvieron un betta rojo con escamas opacas blancas, iridiscentes y escamas metálicas gruesas que cubrían parte de su cuerpo y rostro. Estas combinaciones de escamas hacen que el cuerpo del pez se vea como si estuviera cubierto por escamas blindadas. El término dragón es a menudo mal utilizado por algunos hobbistas, cuando lo utilizan para referirse a cualquier betta con escamas metálicas gruesas en su cuerpo o cara.

Algunos criadores han desarrollado peces que reúnen varias características en un solo ejemplar, por ejemplo, los black cooper dragón (imagen 36) o red cooper dragón (imagen 37).



Imagen 35. Pez betta dragon



Imagen 36. Pez betta black cooper dragon



Imagen 37. Pez betta red cooper dragon

PEZ BETTA CAMBOYANO: Esta especie de betta proviene del gen camboyano, un gen que da color a sus aletas, pero, en cambio, inhibe el color del cuerpo, en realidad es una variación del betta bicolor, pero es lo suficientemente característico como para haber sido reconocido como un patrón propio. Este patrón consiste en un cuerpo pálido, preferiblemente de color blanco, carne o rosado claro, combinado con aletas de color sólido o brillante que generalmente son rojas como se observa en la imagen 38. Otras variaciones de colores de aletas pueden existir, pero son con el cuerpo de color carne.



Imagen 38. Pez betta camboyano

PEZ BETTA MÁRMOL: Esta especie de pez betta destaca por tener sombras de colores distintos en sus escamas, creando un sinfín de posibilidades, tienen manchas irregulares o salpicaduras en todo el cuerpo (imagen 39). Por lo general, el color base del pez es claro o pálido y las manchas son de un color sólido y brillante, como el rojo o el azul. Todas las variantes del betta mármol deben de tener manchas o patrones en su cuerpo, pero no necesariamente en las aletas. Algunos tienen aletas translúcidas, otros tienen aletas que muestran salpicaduras o veteados, y ambas variaciones son aceptables. Una característica extraña en los bettas mármol es que sus patrones pueden cambiar a lo largo de sus vidas.



Imagen 39. Pez betta mármol

PEZ BETTA MASCARA: Para comprender el significado del patrón de máscara, tenemos que saber que la cara o rostro de los peces betta es por naturaleza más oscuras que la parte principal de su cuerpo. Sin embargo, en los bettas

denominados máscara, sus caras son del mismo color y tono que el resto de su cuerpo o puede ser más claro que el mismo, y en casos muy raros, el color del rostro puede ser parcial o completamente blanco como el ejemplar que se observa en la imagen 40. El patrón máscara se ve normalmente en las variedades turquesa, azul y cobre, aunque también podría ser en otros colores.



Imagen 40. Pez betta mascara

PEZ BETTA BICOLOR: El bicolor es un betta con el cuerpo de un color y aletas de otro color como se ve en la imagen 41. Existen dos tipos de clasificaciones para los bettas bicolor en las competencias: 1- “betta bicolor claro”, que debe de tener un cuerpo de color claro, y las aletas de otro color que podría ser claro también, pero si fuese de colores oscuros que contraste con el cuerpo sería mucho más deseable; 2- “betta bicolor oscuro”, debe de tener un cuerpo de color sólido en uno de los 6 colores sólidos aceptados, y las aletas pueden ser translúcidas o de colores brillantes contrastante con el cuerpo preferiblemente. En las variedades bicolors claras y oscuras, el pez solo debe tener dos colores y cualquier rastro de otro color sería una descalificación.



Imagen 41. Pez betta bicolor

PEZ BETTA MULTICOLOR: El patrón multicolor se aplica a cualquier betta que tenga tres o más colores en su cuerpo y aletas, y como segundo requisito, el betta no deberá encajar en ninguno de los otros patrones para considerarse un multicolor (imagen 42). Este patrón le da cabida a una inmensa cantidad de variaciones que no sería posible enumerar. Este patrón es uno de los más participados en eventos de competencia, y es uno de los patrones que más público atrae. El ejemplar multicolor que se puede apreciar en la foto es referido también como “monster” o monstruo, porque tiene escamas de dragón sobre un rostro blanco y un cuerpo de otro color.



Imagen 42. Pez betta multicolor

PEZ BETTA PIEBALD: El piebald (caballo pio – caballo picazo) es uno de los bettas más raros o exóticos en los eventos, y muy rara vez se ven en el mercado. El piebald es un betta con cara o rostro blanco o color carne, y un cuerpo en otro color. El piebald normalmente puede ser de color oscuro o puede tener un patrón mármol, pero puede ser de cualquier otro color, como el hermoso ejemplar multicolor pastel que observamos en la imagen 43. El piebald no es muy comercial por ser raro y difícil de conseguir, y normalmente se ven solo en eventos de exhibición o en mano de coleccionistas y criadores muy especializados. Un piebald puede ser muy deseado y costoso.



Imagen 43. Pez betta piebald

PEZ BETTA PASTEL: El patrón pastel es un betta con cuerpo de color claro pudiendo ser rosado, color carne o algún tipo de blanco con tinte de azul, violeta o anaranjado. Las aletas son de color pastel claro pudiendo ser preferiblemente en azul celeste, aguamarina, salmón, ocre, marfil o cualquier tono claro de naranja, violeta, azul, cian, magenta y rosado como se muestra en la imagen 44. El patrón pastel es común en las variedades de colas largas como el betta doble delta, media luna, cola de rosa y cola pluma, pero podría aparecer en otras variedades de cola como el plakat y el cola corona, aunque en muy rara ocasión. Algunos bettas pastel pueden ser metálicos también.



Imagen 44. Pez betta pastel

PEZ BETTA KOI: El patrón koi es un pez betta con manchas o salpicaduras sólidas y bien definidas de dos o más colores, preferiblemente rojo, negro y azul, distribuidos en una base blanca en el cuerpo y aletas del pez (imagen 45). A diferencia del patrón mármol, las manchas y colores en un betta koi no cambiarán durante el transcurso de su vida, debido a una fijación genética que evita que las capas de colores en sus escamas se puedan alterar o reparar. El patrón en el koi betta es producto de una mutación, y la fijación de sus manchas y colores es en realidad un defecto genético.



Imagen 45. Peces betta koi

PEZ BETTA NEMO: El patrón nemo es una variación del betta koi, con la diferencia que las manchas o salpicaduras sobre el pez, es sobre una base color naranja y no una base blanca en el cuerpo o aletas del pez (imagen 46). Al igual que el koi, las manchas y colores en un betta nemo no cambiarán durante el transcurso de su vida, porque poseen una fijación genética que evita que las capas de colores en sus escamas se puedan alterar. El patrón nemo se ve mayoritariamente en los plakat, pero al igual que el koi, pueden ocurrir también en bettas con otros tipos de colas.



Imagen 46. Pez betta nemo

PEZ BETTA COOPER: Se caracteriza por sus colores especiales. Tiene una tonalidad oscura, que refleja la luz con tonos metalizados (imagen 47). De ahí su nombre, ya que “cooper” significa cobre. se puede confundir fácilmente con un betta dragón, sin embargo, el cooper refleja la luz en sus escamas con tonos más opacos.



Imagen 47. Pez betta cooper

3.4.3.3 Colores de pez betta:

Los bettas salvajes en la naturaleza exhiben colores brillantes solo cuando están agitados, pero mediante cruces selectivos los criadores han podido hacer que su coloración sea permanente y han logrado que puedan ser heredados. Los colores disponibles para el público incluyen el rojo, naranja, amarillo, azul, turquesa, verde, negro y blanco.

SALVAJE: El término salvaje se utiliza para referirse a los bettas que se encuentran en su estado natural, y que no han sido cruzados de forma selectiva para establecer algún tipo de patrón o color en ellos (imagen 48). Pero cuando nos referimos a colores en los peces betta, el término “salvaje” es utilizado para describir el color de una variedad de bettas que se caracterizan por ser de color verde o azul iridiscentes con aletas rojas y bordes de color azul o morado, el cual se asemeja a los colores del betta salvaje en su estado natural, y debido a esta similitud se utiliza esta denominación para referirse a este patrón de color.



Imagen 48. Pez betta salvaje

NEGRO: Existen tres tipos de bettas negros: 1- melano, (negro liso e infértil); 2- encaje negro, (negro y fértil); 3- metálico, (negro con escamas iridiscentes). El melano, es el negro más acentuado entre los tres, en esta variedad existe un gen que ha mutado para aumentar la cantidad de pigmentos negros en la piel, pero esta variedad tiene una desventaja y es que las hembras son infértiles, y solo los machos se pueden reproducir, pero con hembras de otra variedad. El encaje negro, tiene

también un color negro intenso, aunque no tanto como en el melano, pero son fértiles y pueden cruzarse entre sí. El negro metálico, es la variedad con menos cantidad de pigmentos negros entre los tres, pero tiene una capa de cristales iridiscentes en su piel que le da un aspecto metálico a las escamas como se puede ver en la imagen 49.



Imagen 49. Pez betta negro

BLANCO: Existen dos variedades de bettas blancos puros (imagen 50): blanco pastel u opaco, y blanco metálico o iridiscentes, pero ninguno de los dos debe de confundirse con el betta albino, que luce pálido o color carne por ausencia de pigmentos en su piel, y tienen ojos rojos como los típicos albinos en otras especies de peces.



Imagen 50. Pez betta blanco

CELOFÁN: El celofán es un betta con una piel traslúcida y desprovista de pigmentos en su cuerpo y aletas. El color que se observa en el cuerpo no son pigmentos sino el color de su carne que puede ser blanco o rosado claro cómo se puede apreciar en la imagen 51. El betta celofán puede exhibir a veces colores en su cuerpo y en sus aletas porque poseen un gen llamado “trasposon” que está presente en la secuencia de ADN del pez, el cual puede descomponer y reflejar la luz como en un prisma, y dependiendo de su posición entre su genoma, puede reflejar la luz en una determinada frecuencia o color. Debido a que el trasposon no es un pigmento real sino un gen que puede cambiar su posición, los colores y manchas que observamos en el betta celofán no serán permanentes, y pueden cambiar de color con el tiempo, al cambiar la posición del trasposon en su ADN.



Imagen 51. Pez betta celofán

VERDE: El color verde muy pocas veces se ve en los peces betta, y la mayoría de los bettas verdes que anuncian para la venta, son en realidad bettas de color turquesa. Se puede observar destellos de color verde en algunos bettas con colores oscuros, cuando se ilumina al betta con una luz amarillenta similar a la luz de una antorcha, pero ese destello verde proviene de la refracción de la luz a través de unas capas de cristales iridiscentes en la piel, y no son pigmentos reales (imagen 52). Sin embargo, el pigmento verde existe y en algunos ejemplares se ven a simple vista, y cuando el verde es intenso y oscuro, la variedad puede ser muy apreciada y costosa.



Imagen 52. Pez betta verde

AMARILLO Y PIÑA: El color amarillo en el betta puede ser muy ligero o intenso, y en la mayoría de los casos es totalmente parejo, sin estar acompañado de manchas o rastro de otras tonalidades en su cuerpo o aletas (imagen 53). El betta piña es una versión del amarillo con las mismas características en su coloración, pero con la diferencia que los bordes de las escamas son de un color más definido, lo que lo hace lucir más oscuro y les da un aspecto similar a las escamas de las piñas, y de ahí su nombre.



Imagen 53. Pez betta amarillo y piña

AZUL: Existen tres tipos de azules en los peces betta y para que sean considerados azules, la totalidad de su cuerpo tiene que ser de ese color: 1 – azul o azul

verdadero, es un azul no muy intenso y luce como si hubiese sido lavado; 2- azul acero o azul metálico, es un azul más intenso que el azul verdadero, pero frío y grisáceo y con aspecto metálico; 3- azul real, es el más intenso entre los tres, y muchas veces puede ser iridiscentes como en la foto del ejemplar que se observar en la imagen 54.



Imagen 54. Pez betta azul

CHOCOLATE: El betta chocolate no es un tipo de color reconocido oficialmente, pero es un término comúnmente usado y aceptado por muchos hobbistas y criadores. La denominación “chocolate” es normalmente utilizado para referirse a un betta con cuerpo de color marrón o bronce, y aletas de color amarillo o naranja con bordes de color oscuro como se muestra en la imagen 55. El chocolate es básicamente una variedad de betta bicolor con las tonalidades que acabamos de describir.



Imagen 55. Pez betta chocolate

GAS MOSTAZA: Al igual que el chocolate, el color gas mostaza no ha sido oficialmente reconocido, pero es una coloración muy popular y deseada. La denominación gas mostaza es utilizada para referirse a los bettas con un cuerpo de color azul metálico con aletas amarillas y bordes de color negro (imagen 56). Para confundir aún más la situación, últimamente han estado apareciendo en el mercado, ejemplares con cuerpos de color negro, verde, violeta y turquesa con aletas de color amarillo, pero con pocos bordes, bordes incompletos, y a veces sin ningún tipo de borde en las aletas, pero, la gente se refiere a ellos también como gas mostaza.



Imagen 56. Pez betta gas mostaza

COBRE: El betta cobre es un color extremadamente iridiscente, pudiendo ser dorado, dorado claro, y cobrizo profundo con brillos metálicos de tonalidad roja, azul y púrpura (imagen 57). El color del pez puede variar también cuando está bajo distintas condiciones de iluminación. Bajo una luz débil la tonalidad de la coloración puede lucir plateado o marrón, y bajo una luz fuerte e intensa se puede apreciar el color cobre con un intenso brillo. La inusual iridiscencia en esta variedad de color se debe a que estos ejemplares son producto del cruce selectivo entre el betta splendens y el betta imbellis, el cual es altamente iridiscente.



Imagen 57. Pez betta cobre

ROJO: El color rojo en los peces betta es muy común y se ven con mucha frecuencia, pero a pesar de eso siguen siendo muy populares y solicitados. Para que un betta se considere rojo sólido, la totalidad del cuerpo y las aletas tienen que ser de ese color como se muestra en la imagen 58. No existen ejemplares metálicos o iridiscentes en este color, pero sí existen los rojos que se denominan “lavado”, los cuales son de un tono menos intenso y brillante, y son por lo general menos solicitados.



Imagen 58. Pez betta rojo

TURQUESA: El color verde en los peces betta es bastante inusual, y lo que la gente considera como verde, es probablemente un betta turquesa (imagen 59). El

turquesa es un color difícil de definir, porque se encuentra justo entre el verde y el azul, y es una combinación de ambos colores. La gente lo puede describir como un verde azulado o un azul verdoso, según el criterio que utilicen para determinarlo, y según la apreciación personal que tenga cada uno.



Imagen 59. Pez betta turquesa

VIOLETA: El violeta al igual que el verde, es un color que rara vez se ve en los peces betta, y es muy difícil ver un betta violeta sólido (completamente de color violeta imagen 60) en establecimientos tradicionales de venta como tiendas de mascotas o acuarios. Lo que sí se puede encontrar a veces son ejemplares con cuerpo de color violeta, acompañados con salpicaduras, destellos y rayas del mismo color, sobre un fondo negro u oscuro de otro color en sus aletas. Dichos especímenes pueden tener nombres exóticos o creativos, y pueden ser bastante costosos.



Imagen 60. Pez betta violeta

NARANJA: Los bettas de color naranja son bastante raros, y cuando se encuentran, suelen ser del tono de las mandarinas, pero con menor intensidad y con un aspecto lavado como se muestra en la imagen 61. El color naranja en los bettas es semi-traslúcido y cuando son vistos con un fondo claro pueden lucir mucho más pálidos. A menudo el betta naranja puede lucir rojo también cuando son iluminados con una luz cálida como los bombillos incandescentes, o cualquier otra fuente de iluminación con una temperatura de color inferior a 3500K (3500 grados Kelvin).



Imagen 61. Pez betta naranja

DÁLMATA: Esta variedad de color es llamada a veces albaricoque y puede ser referido también como mancha de naranja o dalmata anaranjado. El betta dalmata es de un color naranja pálido, mucho más pálido que el betta naranja, pero con manchas de color naranja mucho más intensos, pudiendo en ocasiones estas manchas anaranjadas ser tan intensas que se confunde con el rojo como se muestra en la imagen 62.



Imagen 62. Pez betta dalmata

3.4.4.-Comportamiento

Poseen la fama de ser muy agresivos y territoriales, en cierta parte lo son, se pelean con otros peces que son territoriales, su principal característica es que se pelean con peces de su misma especie (machos contra machos), en el caso de las hembras solo se pelean si su espacio es muy reducido, por lo regular la relación es dos hembras por un macho y si solo se quieren tener hembras su relación es de 10 hembras por hábitat.

3.5.-Hábitos alimentarios

El betta en estado natural es un carnívoro. Come insectos, larvas de insectos y otros organismos que habiten en sus aguas. En Tailandia, existe una gran variedad de insectos que hacen una dieta diversa para los peces. Las larvas de mosquito, moscas que necesitan agua para poner los huevos, pulga de agua, gusanos, zooplancton entre otras cosas más, dentro de su dieta son un alimento básico. Los bettas también necesitan de fibra para mantener el correcto funcionamiento del aparato digestivo. En su hábitat natural el pez recolecta la fibra necesaria del estómago de los insectos que consume y en restos de vegetación cercanas. (Rivera, 2021)

3.6.- Requerimientos medio ambientales

3.6.1.-Calidad del Agua y Parámetros Físico-Químicos:

El agua tiene que estar libre de cloro, sin ninguna impureza propia del agua, libres de tinciones, medicamentos, yodo entre otros, debe de estar como naturalmente estaría en su hábitat natural. (Mascotas, 2019)

1. pH entre 6 - 7,5
2. GH: entre 4 y 12 (GH es la dureza general, básicamente abarca todas las sales disueltas en el agua).
3. KH: entre 3 y 7 (KH es la cantidad de iones de carbonato de calcio y magnesio entre otros minerales).
4. Nitratos: no debe superar los 15mg por litro
5. Nitritos: 0
6. Amoníaco: 0
7. Temperatura: entre 26 y 30 grados centígrados

3.7.-Ciclo de vida:

Depende de los cuidados que se le proporcionen, tiene una estimación de vida de 2 a 5 años.

IV.- ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA ESPECIE

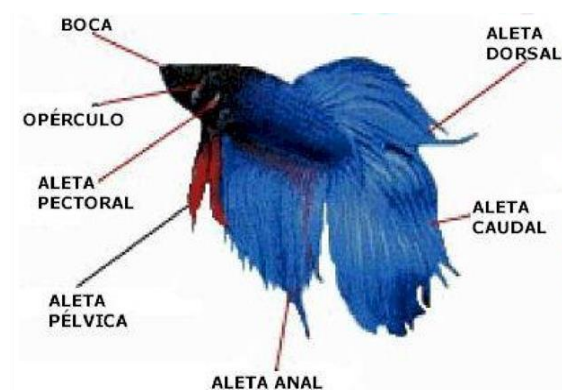


Imagen 63. Anatomía del pez betta cola de velo macho.

El cuerpo del betta, al igual que el 95% de los peces, está recubierto de escamas, así como una fina “película adiposa” que le protege de los elementos externos. Sus aletas le mantienen derecho y le proporcionan potencia, velocidad y dirección para nadar. Para mantenerse en determinadas posiciones, utiliza una vejiga natatoria situada en la parte posterior de la cabeza y que se extiende

aproximadamente hasta un tercio del cuerpo. (Yu, 2013). En las imágenes 63 y 64 podemos apreciar como tal la anatomía del pez betta, en la cual se describe de manera craneal a caudal como boca, opérculo, aletas pectorales, aletas ventrales o pélvicas, aleta anal, aleta dorsal, pedúnculo y aleta caudal, en el caso de las hembras todas las aletas se presentan de menor tamaño, sea de cualquier tipo de cola o patrón siempre serán más chicas tanto en tamaño como en forma.

El órgano más característico del betta *splendens* es, sin duda el denominado “laberinto”, común y propio de los *Anabántidos*. Es un órgano respiratorio auxiliar situado por encima de las branquias y compuesto de muchas laminillas muy finas con mucho riego sanguíneo y a través de las cuales pueden tomar Oxígeno.

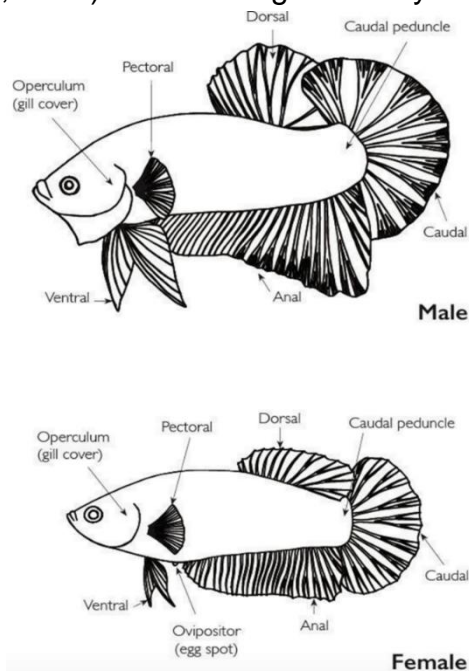


Imagen 64. Anatomía externa de un betta macho de aleta aorta (arriba) y una hembra (abajo).

Con la ayuda de este órgano acuden a la superficie cada poco minuto para tomar una bocanada de aire atmosférico del cual extraen el oxígeno necesario para el correcto flujo sanguíneo. (Brammah, 2015)

Otro rasgo significativo es el referente al paladar y olfato. Los betta pueden “oler” el alimento desde cierta distancia. Esto lo consiguen no sólo con el sentido del paladar, sino que también posee un órgano sensitivo-receptor que le permiten “analizar” zonas oscuras (lodo, arena en suspensión, algas) para detectar alimento en ellas, los ojos están ubicados a los costados proporcionando una mejor vista de lo que se encuentra a su alrededor imagen 65. (Brammah, 2015)

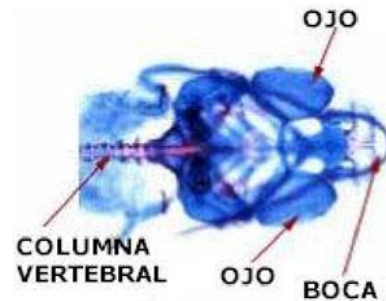


Imagen 65. Vista superior parte craneal del betta *splendens*.

Sin duda, la parte más interesante y característica del betta *splendens* es la referente a sus llamativas aletas y sus increíbles colores.

V.- MANEJO Y CUIDADO EN CAUTIVERIO

5.1.-Reproducción

El tipo de reproducción que se lleva a cabo en los bettas es sexual ya que se debe tener a dos ejemplares de la misma especie animal para que se pueda llevar a cabo, la fecundación y el nacimiento de los productos se lleva de manera externa ya que esta no se produce dentro del organismo de ninguno de los padres.

5.2.-Equipo de reproducción

1.- Se recomienda utilizar una pecera de 20 o 40 litros, pero muchos criadores de peces bettas llegan a utilizar mitades de garrafones y tinacos, cubetas, recipientes de plástico, peceras de 5 litros, entre muchas cosas más como en la imagen 67.

2.- Agua ciclada o en su defecto agregar unas gotas de anticloro a agua de la llave.

3.- Agregar de preferencia una hoja de almendro (Imagen 66) ,ya que esto hará que se regule el pH y la calidad del agua y a su vez creara una infusión para que los alevines no lleguen a enfermarse, también aportara nutrientes y servirá de escondite

para la hembra con el fin de protegerse del macho una vez haya concluido el desove, aunada a ésta también agregar en poca cantidad sal de acuario en grano, esto también ayudara a los parámetros del agua y aparte sirve como relajante y previsor de bacterias.

4.- Plantas acuáticas o en su defecto la mitad de un vaso de unicel o un pedazo de bolsa, esto servirá para que en el lugar que el macho prefiera coloque su nido como se observa en la imagen 70.

5.- Bote de presentación. Bote donde se coloca a la hembra para que la vea el macho sin atacarla y sirva para incitar al macho a hacer el nido como se puede ver en la imagen 71.

6.- Un calentador de acuario Imagen 72.

7.- Un termómetro para estar observando constantemente la temperatura de la pecera como en la imagen 68.

8.- Una bomba de aire, con manguera, llave de paso y piedra difusora como se puede apreciar en la imagen 69, esto servirá para oxigenar el agua ya que los alevines no desarrollan su órgano laberinto hasta el mes de nacido así de esta manera el agua de la pecera se mantendrá oxigenada y gracias a la llave de paso se regulará la cantidad de oxígeno que entre en la pecera también evitará que tenga mucho movimiento el agua se estresen a los alevines. (Flores, 2021) (Anzures, 2021) (Cassio, 2017)



Imagen 67. Peceras de 5 Lt, 20 Lt y 40 Lt.

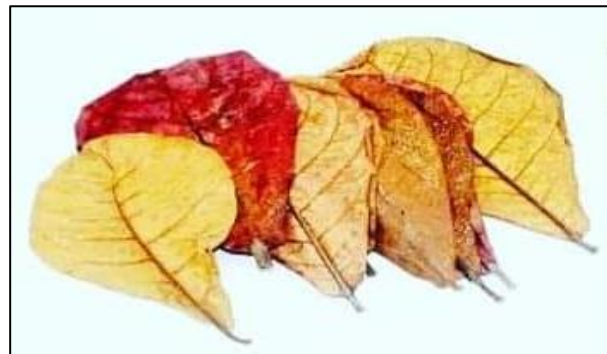


Imagen 66. Hojas de almendro



Imagen 70. Plantas acuáticas o en su defecto la mitad de un vaso de unicelel o un pedazo de bolsa.



Imagen 71. Bote o vaso de presentación.



Imagen 68. Termómetro para acuario.



Imagen 72. Calentador para acuario.



Imagen 69. Una bomba de aire, con manguera, llave de paso y piedra difusora.

5.3.- Calidad y temperatura del agua

Debe tener un pH de entre 6 y 7.5, también está libre de nitritos y amonios ya que estos llegan a ocasionar tanto problemas a los padres como a los alevines, para

evitar ello es necesario que el agua de preferencia sea ciclada y se le agregue una hoja de almendro esto para que regule el pH del agua y a su vez le sirva de escondite a la hembra para que el macho no la ataque. También debe tener una temperatura constante de 24° a 28° centígrados en caso de estar en zonas donde el agua a temperatura ambiente oscile entre esos grados no se requerirá un calentador, pero por el contrario si se está en zonas con bajas temperaturas si se requerirá un calentador para que se lleve a cabo correctamente la reproducción (Anzures, 2021) (Flores, 2021)

5.4.- Elección de los reproductores

Se escogen a los reproductores dependiendo de qué es lo que se dese obtener ya sea, para mantener una línea de bettas, mejorar la coloración, cruce genética para obtener una nueva especie, para conseguir un tipo de cola específico, para obtener una combinación de colas, para limpiar una línea de sangre y para lograr un patrón específico en el cuerpo de los bettas. Todo esto dependerá de cuál es el resultado al que se quiera llegar. Como se puede observar en las imágenes 73 y 74 se elige el macho y la hembra por la cruce que vaya a hacer para obtener un resultado deseado.



Imagen 73. Elección de pez betta macho.



Imagen 74. Elección de pez betta hembra.

5.5.- Preparación de los ejemplares para la reproducción

Una vez seleccionada la pareja que se quiere reproducir se colocan en dos recipientes separados de los demás bettas esto se hace para que no entren en un

estado de estrés y para que se vayan familiarizando uno con el otro y tengan una mayor compatibilidad a la hora de reproducirse.

15 días antes de ponerlos a reproducir se les proporciona más alimento del que normalmente se les da esto con el fin de que su organismo este en óptimas condiciones y aumente la capacidad de poner más huevecillos en el nido. (GOMEZ, 2021)

5.6.- Métodos de Reproducción

Los métodos de reproducción son muchos y variados, ya que cada criador y en cada país se reproducen de acuerdo con las condiciones climáticas de la región en que se encuentren, a la cantidad de ejemplares a la que quiera llegar, al espacio con el que cuenten para hacer las reproducciones y la cantidad de puestas que se vayan a realizar, cabe mencionar que los métodos se pueden combinar y adaptarse. (Anzures, 2021)

Tradicional tailandés: Como se puede observar en la imagen 75 este método se basa en realizar la puesta en recipientes pequeños donde no hay una previa presentación del macho y la hembra, introduciendo una hoja de almendro y si acaso algo de vegetación, se tapa el recipiente y se deja que los bettas se reproduzcan.



Imagen 75. Método tradicional Tailandés.

Singapur: En este método hay una pecera o recipientes con muchas plantas como se aprecia en la imagen 76, se mete al macho y a la hembra, y posteriormente después del desove se saca a la hembra, los alevines quedan al cuidado del macho y este a su vez ira consumiendo a aquellos alevines que sean más débiles e

inclusive los alevines más grandes se irán comiendo a los más pequeños y esto al final se cree que los bettas que sobrevivan serán los más aptos y fuertes. (Blanquet, 2021)



Imagen 76.
método Singapur.

Occidental: Se tiene una pequeña pecera o recipiente opaco (cuando los bettas están en una pecera y son inexpertos y/o primerizos se llegan a asustar, en este caso se recomienda utilizar un recipiente opaco), se utiliza un calentador de preferencia con regulador para establecer una temperatura de 25 a 28°C, una hoja de almendro, plantas acuáticas y un vaso de unicel cortado, un bote con agujeros (este servirá como medio de presentación e incitación para que el macho comience a hacer el nido y ayuda como barrera para proteger a la hembra de que la dañe el macho) un termómetro para medir la temperatura de la pecera y una bomba de aire con una llave de paso y manguera con su piedra difusora (esto servirá para oxigenar el agua), todo lo antes mencionado se puede apreciar en la imagen 77. (Blanquet, 2021)



Imagen 77.
método
Occidental.

El método que más se utiliza es el occidental ya que nos brinda una mayor seguridad a la hora de reproducir a los peces, y porque nos permite controlar mejor el entorno en el cual se desarrollara la reproducción. (mas C. d., 2018) (Blanquet, 2021)

5.7- Pasos para seguir en la reproducción/ciclos de producción

Preparación: 15 días antes de juntar al betta macho y a la betta hembra, se empieza a administrar una dieta alta en proteína y en grasa esto es para que su organismo este en óptimas condiciones durante la reproducción y también se les aumenta la cantidad de alimento para que el tiempo en que estén en reproducción no se les alimente con nada, principalmente al macho es al que se le proporciona más cantidad de alimento ya que él es que se queda sin comer absolutamente nada hasta que los alevines ya naden por sí solos de manera horizontal. (Flores, 2021) (Anzures, 2021)

Monta de la pecera: Se coloca la pecera en un lugar donde los peces estén tranquilos y libres de estrés, se procede a verter agua en la pecera un poco debajo de la mitad de la capacidad de esta, se agrega la hoja de almendro junto con la sal de acuario, se introducen todos los aditamentos necesarios para la reproducción que son: el termómetro, la manguera con la bomba de aire, el calentador, las plantas acuáticas o el vaso de unigel y el bote de presentación donde se colocara a la hembra. (Cassio, 2017)

Presentación: Se coloca a la pareja en la pecera o el recipiente en el que se hará la puesta (imagen 78), esto ya está adaptado con todo lo necesario para que se lleve a cabo la reproducción, el macho se deja libre para que encuentre el lugar adecuado donde empezara a hacer el nido de burbujas y la hembra se colocara en el bote de presentación para que la vea el macho sin atacarla y sirva para incitar al macho a hacer el nido. (Cassio, 2017)



Imagen 78.
Presentación del
macho y la hembra.

Soltar a la hembra: Después de que pasa un día entero y el macho hizo un nido de burbujas no importa el tamaño de éste, se saca a la hembra del bote para que el macho comience a cortejarla y lleven a cabo la reproducción tal y como se puede ver en la imagen 79.



Imagen 79. Hembra y
macho sueltos en la
pecera esperando
aparearse.

Desove (abrazo): Una vez que la pareja se acepte mutuamente empezaran con el ritual de apareamiento el macho perseguirá a la hembra hasta que ella esta lista y se coloquen debajo del nido de burbujas que construyo el macho, a continuación, el macho la envuelve con su cuerpo y la aprieta a esto se le llama dar el abrazo (se puede apreciar en las imágenes 80 y 81), y tiene el fin de desovar a la hembra, los huevecillos caerán hacia el fondo y el macho con la boca sujetará y los colocará uno por uno en cada parte del nido. El macho estará vigilando los huevecillos y cada vez que se desprenda uno de estos y caiga al fondo de la pecera el los recogerá con la boca y los volverá a colocar en el nido. (Flores, 2021)



Imagen 80. Desove de la hembra o abrazo.



Imagen 81. Desove de la hembra o abrazo 2.

Nacimiento de alevines: Una vez que la hembra fue desovada y el macho colocó los huevecillos en el nido de burbujas (ver en la imagen 82), el macho ya no aceptará la hembra y la atacará cada vez que ésta intente acercarse al nido, en esos momentos hay que retirar a la hembra de la pecera o recipiente en el que se haga la puesta, transcurridas 24 horas después de la puesta empezarán a nacer los alevines, para que nazcan todos transcurrirán alrededor de 36 horas, en el transcurso de esas 36 horas los que ya nacieron empezaran a consumir su saco amniótico, estos seguirán cayendo al fondo de la pecera y el macho los tomara con su boca y los volverá a subir al nido para que sigan consumiendo su saco amniótico.

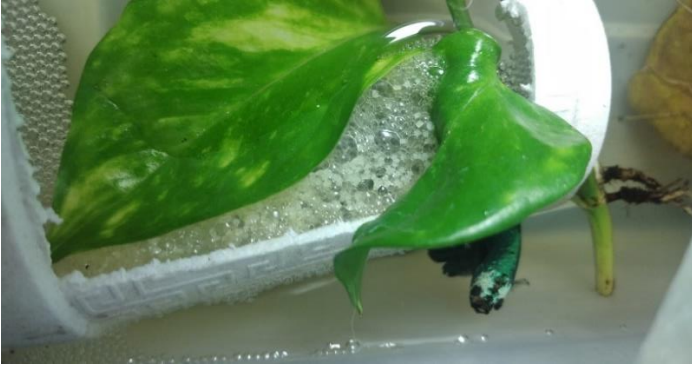


Imagen 82. Macho colocando los huevecillos en el nido de burbujas.

Nado horizontal: Los tres primeros días después de haber salido del huevecillo el alevín empezar a nadar en forma vertical para lo cual necesitará la ayuda del padre durante esos tres días en lo que él nadará en forma horizontal. Una vez que los alevines empiecen a nadar de forma horizontal es recomendable dejar el macho por lo menos 3 días más con ellos esta acción se puede ver en la imagen 83, el macho tendrá aún más trabajo ya que habrá que perseguirlos, para volverlos a colocar debajo del nido para que terminen de consumir el saco vitelino, está ya será una señal también para poder retirar al macho.

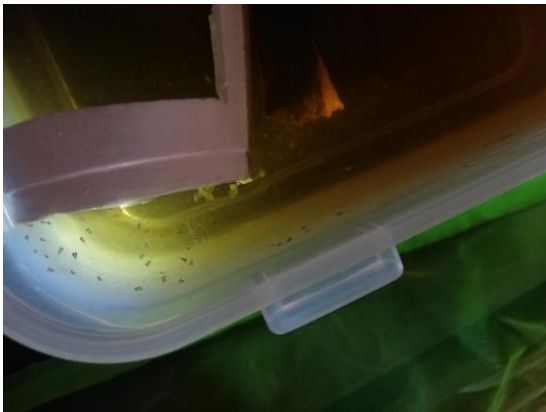


Imagen 83. Alevines nadando de forma horizontal.

3 a 4 días alimentación: Cuando hayan pasado 3 días del nacimiento de los alevines, estos tuvieron que haber consumido en su totalidad el saco vitelino, es ese momento es cuando se empezara a alimentar con infusorios o con pequeños gusanos ya sea micro gusano de avena o con gusano de vinagre; y es también cuando ya se deberá sacar al macho para evitar que este se coma a los alevines ver imagen 84. (mas D. M., 2015) (Anzures, 2021)

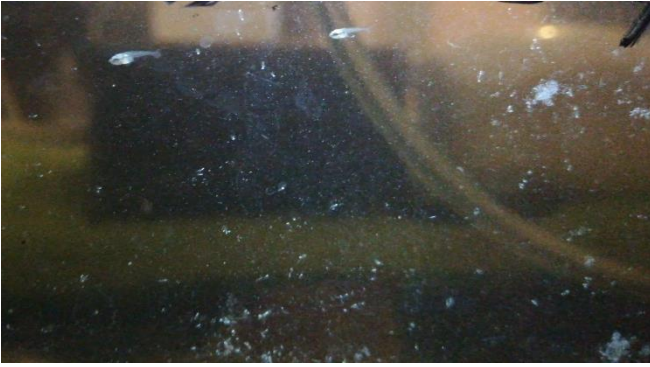


Imagen 84. Se puede observar a los alevines nadando de forma horizontal y alimentándose de infusorios y micro gusano de avena.

5.8.- Tiempo de reproducción

El tiempo de reproducción va a variar de la compatibilidad de la pareja y de las condiciones de temperatura en las que se encuentre nuestra pecera, el tiempo promedio oscila alrededor de las 24 a 36 horas. Si después de las 36 horas no se llegó a concretar el apareamiento se tendrán que sacar a la pareja, espera otros 15 días y volver a prepararlos puede que sea la misma pareja o diferente pareja ya sea macho o hembra. (Cassio, 2017) (Flores, 2021)

5.9.- Alimento en antes y después de la Reproducción

Se administra antes y después de la reproducción, se da principalmente una dieta alta en proteínas y grasas ya que requieren un gran gasto energético en el cual la mayoría se pierde en la preparación del nido, durante y después del cortejo; para la recuperación de los ejemplares también se administra de manera balanceada proteína, grasas y algunas vitaminas esto para recuperar el desgaste energético que se perdió durante la reproducción y los días que estuvieron sin ingerir alimento, esto ayuda a una pronta recuperación y que no decaiga su sistema inmunológico y lleguen a enfermarse. (Flores, 2021)

Se proporciona alimento vivo de preferencia, el cual puede ser: artemia adulta o recién eclosionada, gusanos de gorgojo chino, pulga de agua pulex o magna, larva de mosquito, gusano grindal y tubifex (Imágenes 85, 86, 87 y 88). También se puede dar papillas de hígado de pollo o de res (combinado con vitamina B12, ajo y huevo), de verduras hervidas al vapor como chicharos y zanahorias. Y alimentos peletizados que contengan de todo lo antes mencionado pueden ser en las presentaciones hojuelas, pellet y micro pellet (Imágenes 89, 90 Y 91). La recomendación que dan todos los criadores de peces sea la especie que sea es que tengan una dieta variada

y que se tenga el cuidado de no sobrealimentar a los peces ya que esto ocasiona problemas de salud. (RD, 2018) (bettas, 2018)



Imagen 85. Artemia salina.



Imagen 86. Gorgojo chino.



Imagen 87. Gusano grindal.



Imagen 88. Tubifex.



Imagen 89. Alimento bettas hojuelas.



Imagen 90. Alimento bettas pellets.



Imagen 91. Alimento bettas micro pellets.

5.10.- Cuidados en la reproducción

Los principales cuidados que se tienen que llevar a cabo en la reproducción del pez betta son:

1.- La compatibilidad de los peces a la hora del apareamiento, ya que si estos no son afines el uno al otro empezara una pelea entre ellos en donde se morderán y se arrancaran partes de las aletas y de sus cuerpos, llegando al grado de matarse.

2.- Parámetros físico-químicos de la pecera donde se llevará a cabo la reproducción, esto es un factor predeterminante para que la reproducción sea exitosa puesto que si uno de estos parámetros no está en orden puede ocasionar que la reproducción no se lleve a cabo o sean muy pocos los alevines que nazcan.

3.- El tamaño de los ejemplares a reproducir, esto afecta mucho en la reproducción porque, si la hembra es más grande que el macho no podrá dar el abrazo correctamente, por el contrario, es más recomendable que el macho sea un poco más grande que la hembra ya que así podrá cubrirla en su totalidad con todo su cuerpo para un mejor y mayor desove.

4.- Revisar previamente que ambos ejemplares estén en buenas condiciones de salud que no tengan ninguna enfermedad y así mismos que no estén dañados de alguna parte de su cuerpo, porque esto impedirá que se lleve una reproducción exitosa o sea incompleta.

5.- El que el equipo que se ocupa este en su totalidad limpio y de ser posible recién lavado y/o esterilizado, ya que si contuviera algún hongo o bacteria afectaría tanto a la reproducción como a los ejemplares que se aparearán. (Anzures, 2021) (Flores, 2021) (GOMEZ, 2021) (Rodriguez, 2021)

VI.- ALEVINES

6.1 Eclosión de los alevines

Una vez concluida la fertilización de los huevecillos el nacimiento de los alevines comenzará dentro de las primeras 24 horas y terminaran de nacer en su totalidad hasta las 36 horas.

6.2 Etapas y duración del crecimiento de los alevines

1. Estado de huevecillo (1mm)
2. Primer día de nacido (2-3mm) Larva
3. Primer Semana (4-5mm)
4. Segunda Semana (6-8mm) Se observa aleta Dorsal
5. Tercer Semana (.8-1.5cm) Se observa aleta Caudal
6. Cuarta Semana (.8-1.5cm)
7. Quinta Semana (1.5-2cm) Se observa aletas Pélvicas
8. Sexta Semana (1.5-2cm)
9. Séptima Semana (2-3cm) Diferenciación sexual (machos y hembras ya es visible)
10. Octava Semana (2-3cm) Separación de machos
11. Novena Semana (3-3.5)
12. Decima Semana (3.5-4cm)
13. Onceava Semana (4-4.5cm)

Las medidas son aproximadas ya que cada alevín crece a su ritmo y al consumo de alimento que este ingiera, para la medición se hace desde la boca hasta donde termina el pedúnculo caudal. (Hernández, 2021)

6.2.1 Principales cuidados de los alevines

En este caso se debe tener un mayor cuidado durante la etapa de crecimiento de los alevines, ya que aquí se juega un papel importante para que tenga éxito y se tenga una mayor cantidad de alevines, que puedan llegar al final de su crecimiento como adultos, dependen varios factores que influirán en la sobrevivencia de estos, tales como:

La temperatura: debe estar en el rango de 24 a 28°C, ya que, si está en una constante variación los alevines pueden fallecer, los que sobrevivan tendrán un crecimiento desproporcionado y todas las aletas no se desarrollarán de manera adecuada.

La sobrealimentación es un factor que también afecta a los alevines, ya que cualquier tipo de comida que se les proporcione entrará en descomposición después

de un rato o días, se tiene que proporcionar el alimento adecuado a la cantidad de alevines que hayan nacido.

La calidad de agua es el punto más importante de todos ya que se tiene que estar revisando que los parámetros estén en orden, por lo cual se tiene que estar haciendo cambios de agua constantemente, la recomendación es que se hagan los cambios cada 3 días o por lo menos una vez a la semana y se empiezan a hacer a partir de que se les da su primer alimento después de que consumieron el saco vitelino, esto para retirar el excedente de alimento que no consumieron, también para retirar a los alevines que murieron, y evitar que los niveles de amoníaco aumenten y se acumulen en el fondo de la pecera. Cada que se realice el cambio de agua se debe de sacar solo el 25% del agua y reponer el mismo 25% esto para evitar que cambien drásticamente los parámetros del agua en la cual nacieron los alevines. (Flores, 2021) (Anzures, 2021)

Nota: Si la pecera o recipiente en donde nacieron los alevines es muy chica se tienen que pasar a un espacio más grande para que se puedan desarrollar de manera adecuada, es normal que haya bajas desde el nacimiento hasta la etapa de finalización, por lo regular las bajas son de los alevines más débiles

6.3 Alimentación de los alevines

Los alevines se comienzan a alimentar una vez que consuman por completo su saco vitelino que es aproximadamente a partir del tercer día, en el cual también empiezan a nadar horizontalmente, los primeros alimentos que se les puede proporcionar son: Infusorios de cáscara de papa, cáscara de plátano o de hoja de lechuga, Yema de huevo cocida, Micro gusano de avena y Anguililla de vinagre (Imágenes 92, 93, 94, 95 y 96). (Flores, 2021) (Anzures, 2021) (mas D. M., 2015)



Imagen 92. Infusorio cáscara de papa.



Imagen 93. Infusorio cáscara de plátano.



Imagen 94. Yema de huevo cocida.



Imagen 95. Micro gusano de avena.



Imagen 96. Anguililla de vinagre.

Estos se dan en porciones adecuadas al tamaño de la puesta y se administran 3 veces al día, la cantidad de alimento dependerá del número de alevines que se encuentren en la pecera, este tipo de alimento se dará de 7 a 10 días después de su nacimiento, transcurridos esos 7 o 10 días se procederá a cambiar a otro tipo de alimento que cubra las necesidades y sea de acuerdo al tamaño de la boca de los alevines, del cual el más recomendable es la artemia recién eclosionada, ya que ésta en cuanto eclosiona tiene el tamaño adecuado para que los alevines la puedan consumir sin ningún problema (en caso de no contar con este tipo de alimento vivo

otra opción sería alimento peletizado finamente triturado), este se administra 2 veces al día hasta los dos meses de nacidos, después de estos ya se puede dar la misma dieta que a los bettas adultos, variando ésta entre alimentos peletizados, papilas y muchos más. (Flores, 2021) (Oficial, 2019) (Anzures, 2021)

6.4 Sexado de los peces y separación de machos

El sexado de los peces se puede hacer a partir de la séptima semana, esto gracias a que se pueden apreciar a simple vista el tamaño de las aletas caudal y pélvica de los machos, las cuales son más grandes y en mayor proporción que las de las hembras.

Para la octava ya es necesario separar a los machos de las hembras, esto con el fin de evitar peleas entre los mismos machos y también para cuidar que dañen a las hembras, se debe poner a cada macho en un recipiente y/o pecera individualmente, de preferencia que tenga alguna división o que no puedan tener una vista hacia los demás machos, para así evitar que estén estresados por querer luchar entre sí. (Origen, 2018)

VII.- ENFERMEDADES

IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES

Se necesita conocer a los peces. Conocer el comportamiento de cada betta es muy útil cuando se trata de mantener a los peces bettas sanos, pero es esencial reconocer cuando un betta está enfermo. Si se sabe cómo se comporta un betta cuando está contento, será obvio cuando algo está mal. Aquí hay una lista de comportamientos para tener en cuenta cuando los bettas están enfermos:

1. Letargo
2. Pérdida de apetito
3. Acostado en el fondo del tanque
4. Dificultad para nadar
5. Dificultad para respirar
6. Barras de tensión horizontales permanentes Frotarse contra la decoración del tanque

Por supuesto, estos son solo síntomas conductuales. Hay un gran número de signos físicos en cada enfermedad y se manifiestan de igual o de diferente manera, también debe tener en cuenta sus causas, cómo tratarlas y cómo prevenirlas en primer lugar. (Brammah, 2015) (GOMEZ, 2021)

CONDICIONES DEL AGUA

1. Envenenamiento

Un régimen de cambio de agua esporádico o nulo puede resultar rápidamente en el aumento en los niveles de amoníaco, nitrato o nitrito en la pecera, esto puede envenenar al betta.

Signos y síntomas

Hay que estar monitoreando a los peces que pasan una cantidad significativa de tiempo en la superficie del agua (más de lo habitual). Esto puede ir acompañado de aletas pegadas.

Tratamiento y prevención

Se puede prevenir con cambios regulares de agua.

Comprar un kit de prueba para el agua de acuario en cualquiera de sus presentaciones y verificar los niveles de pH, amoníaco, nitrato y nitrito. Para realizar esta prueba en cualquier presentación (ya sea digital, tira reactiva o reactivo líquido) se saca una porción de agua del estanque o pecera y se colocan los reactivos y se esperan unos minutos y arrojará los resultados, si la prueba confirma niveles tóxicos (NO_2 5,0 mg/l y amoníaco NH_3/NH_4 8 ppm), es necesario realizar un gran cambio de agua y reemplazarla con agua fresca que haya sido ciclada (para permitir que el cloro se evapore) o tratada con anticloro. Si este problema ocurre con frecuencia, el suministro de agua puede tener una alta concentración de nitrato, por lo que vale la pena probar con el kit el agua del grifo. Si este es el problema, hay que considerar usar agua de lluvia o agua embotellada para los bettas. (Brammah, 2015)

HONGOS

1. Pudrición de la aleta y la cola

Como su nombre indica, esta enfermedad afecta las aletas y las colas de los peces betta. Puede ser causada por bacterias u hongos (imagen 97).

Signos y síntomas

Las aletas parecen estar siendo comidas por los bordes y adquieren una apariencia deshilachada, es contagiosa.



Imagen 97. Enfermedad por hongo, pudrición de aleta y cola.

Tratamiento y prevención

Se puede prevenir manteniendo limpio el acuario o las condiciones de vida de los peces. Si se trata eficazmente, la mortalidad es media.

Se deben realizar 100% de cambio de agua regulares cada dos días hasta que las aletas comiencen a crecer; agregar hojas de almendro al agua después de cada cambio de agua puede ayudar ya que las hojas liberan productos químicos con propiedades antibióticas, seguido de tratamiento con un medicamento para peces de venta libre diseñado para tratar hongos (hay muchas marcas). (Flores, 2021)

La pudrición de la aleta y la cola se puede tratar con medicamentos que contienen antibióticos. Medicamentos como el azul de metileno o el verde de malaquita.

El medicamento es en sí mismo un tratamiento de 5 días y viene con instrucciones claras sobre cómo usarlo. ¡lo más sorprendente de este tratamiento es que comienza a dar resultados positivos desde el primer día!, se deben seguir la dosificación y las instrucciones como lo mencione el fabricante. (Flores, 2021)

2. Hongo de pescado

Esta es una enfermedad fúngica que se origina en infecciones previas (imagen 98).

Signos y síntomas

El betta afectado generalmente tiene crecimientos similares al algodón, películas de pelusa blanca, limo (moco) o bultos y protuberancias blancas en la piel.



Imagen 98. Enfermedad por hongo, hongo de pescado.

Tratamiento y prevención

Se puede prevenir evitando infecciones y lesiones primarias y manteniendo limpio el acuario, es decir, cambiando y acondicionando el agua regularmente. Los antibióticos como el azul de metileno y el hongo claro pueden curar los hongos de los peces, la enfermedad puede llegar a ser mortal si no se trata lo suficientemente temprano. (Posts, 2017)

BACTERIAS

1. Columnaris (*Flexibacter columnaris*)

Columnaris es una infección bacteriana común en peces de acuario, en gran parte debido al hecho de que las bacterias que lo causan están presentes en la mayoría de los acuarios (imagen 99). Sin embargo, los peces solo son susceptibles a la infección cuando su sistema inmunológico se ha visto comprometido por factores como el



Imagen 99. Enfermedad por bacteria, *columnaris*.

estrés, las malas condiciones del agua, la mala manipulación o las fluctuaciones repentinas de la temperatura.

La infección por Columnaris a menudo se confunde con una infección por hongos debido a la aparición de lesiones similares al moho. Esta también causa úlceras o lesiones en la piel, manchas blancas en la boca, crecimiento algodonero en la boca, escamas y aletas, y decoloración de las branquias. El pez puede tener dificultades para respirar como resultado de la infección branquial. La enfermedad puede ser interna, pero generalmente es externa, ocurriendo en dos formas: crónica y aguda. Las lesiones en casos crónicos se propagan lentamente y toman varios días para provocar la muerte de un pez. En casos agudos, las lesiones se diseminan rápidamente y pueden eliminar poblaciones enteras de peces en cuestión de horas. La tasa de infección aumenta con el aumento de la temperatura del agua. (Flores, 2021)

Signos y síntomas

La mayoría de las infecciones de columnaris son externas y aparecen primero como manchas blancas o blancas-grisáceas en la cabeza y alrededor de las aletas o branquias. Las primeras lesiones aparecen como manchas pálidas en la piel que carecen del aspecto brillante normal del resto del pez. Las lesiones en la parte posterior comúnmente se extienden por los lados del pez, dando la apariencia de una silla de montar. Las lesiones bucales pueden parecerse al algodón y eventualmente se comerán la boca. Las aletas se erosionarán y tendrán una apariencia deshilachada a medida que avanza la infección. Con menos frecuencia, la infección es interna y no muestra síntomas externos.

Tratamiento y prevención

La enfermedad se puede prevenir tratando heridas abiertas e infecciones fúngicas. También se puede prevenir evitando factores, como oxígeno limitado, dureza del agua y hacinamiento en el acuario. Poner en cuarentena todos los peces nuevos antes de permitirles entrar en contacto con los otros bettas.

Se debe realizar el 100% de cambio del agua. Agregar una solución salina al 100% a razón de 1 cucharadita por cada 10 litros de agua, también agregar oxitetraciclina y antibióticos que contengan sulfa 4 TMP, TMP sulfa y triple

sulfa. Si el pescado infectado no se trata, puede morir en menos de 72 horas. (Brammah, 2015) (Flores, 2021)

2. Hemorrágico

Conocido comúnmente como boca roja, es una bacteria llamada *yersinia ruckeri* la causante de esta enfermedad (imagen 100).

Signos y síntomas

La hemorragia causa sangrado grave en la boca y los ojos del pez.

Tratamiento y prevención

La enfermedad se puede prevenir desinfectando el acuario para matar a la bacteria que causa la enfermedad. El tratamiento de la hemorragia es posible con antibióticos como la ampicilina. La infección es tratable, lo que significa que la mortalidad es baja. (Posts, 2017)



Imagen 100.: Enfermedad por bacteria, hemorrágico.

3. Dropsy o hidropesía

No es estrictamente una enfermedad, sino un síntoma de infección bacteriana grave que a menudo conduce a insuficiencia renal y muerte. El pez infectado puede tener el abdomen hinchado como resultado de la acumulación de líquido interno (imagen 101).

Signos y síntomas

Estómago hinchado y escamas levantadas, dando al pez la apariencia de una piña de pino, algunos síntomas más incluyen; escamas sobresalientes y ojos hundidos. Casi siempre fatal, puede ser contagioso si se desencadena por las malas condiciones del agua.



Imagen 101. Enfermedad por bacteria, dropsy.

Tratamiento y prevención

La infección bacteriana se puede prevenir manteniendo limpio el acuario. También se puede prevenir alimentando a los peces con alimentos ricos en vitaminas.

No existe una cura conocida para la hidropesía, pero los medicamentos, como betta revive, pueden ayudar con la afección, La mayoría de los peces que sufren dropsy no sobreviven. (GOMEZ, 2021)

4. Pop eye (ojo saltón)

Pop eye es una infección bacteriana gram-positiva que hace que los ojos del pez se hinchen y sobresalgan de la cavidad (imagen 102). Este trastorno causa hinchazón en uno o ambos ojos. La hinchazón puede ser un tumor o una infección viral. Es más



Imagen 102. Enfermedad por bacteria, pop eye.

comúnmente causada por el agua sucia como resultado del mal cuidado (es decir, no hay suficientes cambios regulares de agua).

Signos y síntomas

Uno o ambos ojos del pez están hinchados y salidos de su zócalo. Los peces pueden comportarse completamente normal.

Tratamiento y prevención

Hacer mantenimiento a la pecera con los cambios de agua necesarios.

Cambiar el 100% de agua y agregar sal de acuario o solución de sal marina a razón de 1 cucharadita para te por cada 10 litros de agua. Cambiar el agua cada dos días hasta que vea una reducción en la hinchazón. El Pop eye normalmente no es fatal si se diagnostica lo suficientemente rápido. Los casos graves deben tratarse con antibióticos como la tetraciclina a la dosis recomendada por el fabricante (principalmente para descartar la posibilidad

de una infección más siniestra), la mayoría de los peces que sufren esta enfermedad sobreviven al final. (Fore, 2017) (Flores, 2021)

5. Nube de ojos

Conocida comúnmente como córnea nublada es una enfermedad causada por una bacteria, la cual se caracteriza por que uno o ambos ojos se nublan y adquieren un aspecto blanquecino (imagen 103).



Imagen 103. Enfermedad por bacteria, nube de ojos.

Signos y síntomas

Esta enfermedad causa películas blancas en los ojos.

Tratamiento y prevención

Se puede prevenir mejorando la calidad del agua, se necesita un acondicionador de agua para hacer que el agua sea más segura para los animales acuáticos.

Puede tratarse con antibióticos como metafix y fungus clear, la enfermedad no es mortal, pero puede afectar la visión. (Fore, 2017)

6. Hongo bucal

Esto es en realidad una enfermedad bacteriana, y causa líneas blancas o aglomeraciones alrededor de los labios y la boca del pez (imagen 104).



Imagen 104. Enfermedad por bacteria, hongo bucal.

Signos y síntomas

Líneas blancas o aglomeraciones alrededor de los labios y la boca del pez es contagiosa.

Tratamiento y prevención

Se puede evitar manteniendo el agua limpia, es decir, cambiándola y acondicionándola regularmente. Se aplican cambios de agua añadiendo sal

de acuario y tratamiento con amoxicilina como antibiótico puede curar los hongos bucales. Otros medicamentos que curan los hongos generales de los peces también pueden ayudar con la infección, el pez infectado no puede sobrevivir si la enfermedad no se trata lo suficientemente temprano. (Brammah, 2015)

7. Forunculosis

Es una infección bacteriana que se presenta en el exterior de los peces y afecta su piel (imagen 105)

Signos y síntomas

Son úlceras en la piel y llagas rojas abiertas que también pueden aparecer en las aletas y la cola.



Imagen 105. Enfermedad por bacteria, forunculosis.

Tratamiento y prevención

Mejorar la calidad del agua puede prevenir eficazmente la enfermedad. Se aplica Fungus clear como antibiótico puede tratar esta dolencia bacteriana, la forunculosis puede matar peces que no reciben tratamiento a tiempo. (Fore, 2017)

PARÁSITOS

1. Terciopelo (*Oodinium pilularis* o *Oodinium limneticum*)

El *oodinium* comienza su vida como una "dinoespora" que nada a través del agua en busca de un pez huésped adecuado (imagen 106). Una vez que ha encontrado un huésped adecuado, la dinoespora se adhiere a la piel del huésped y forma una cáscara dura alrededor de sí mismo, que lo protege mientras se alimenta



Imagen 106. Enfermedad por parásitos, terciopelo.

de las células de la piel del pez. Son las conchas protectoras de cientos de parásitos individuales de *Oodinium* las que dan a los peces infectados la apariencia de estar cubiertos de un polvo fino dorado. Después de unos días de alimentarse de la piel del huésped, el quiste se cae al sustrato, donde se libera una nueva generación de dinoesporas, repitiendo así el ciclo.

Las dinoesporas *Oodinium* tienen que encontrar un huésped dentro de 48 horas, de lo contrario mueren.

Signos y síntomas

El betta parece estar cubierto por una capa de polvo de fino dorado, que se puede observar bajo la luz, parece tener una piel oxidada y una cabeza escamosa, incluidas las branquias, pueden tener manchas negras en toda la piel, a menudo exhiben actividad reducida, pérdida de apetito, aletas pegadas y se frotan contra objetos en el tanque, es altamente contagioso.

Tratamiento y prevención

La enfermedad parasitaria se puede prevenir mejorando la calidad del agua y asegurando que las condiciones de vida estén libres de estrés, los acondicionadores de agua son algunas de las mejores sustancias para mejorar las condiciones de vida, es altamente contagioso por lo mismo hay que poner en cuarentena a todos los peces nuevos antes de permitir que entren en contacto con los demás peces.

Apagar las luces de la pecera, aumente la temperatura del agua hasta 30°C para alentar a los quistes a liberar dinoesporas y administrar medicamentos que contengan los componentes de curado como cloruro de sodio, sulfato de cobre, acriflavina, formalina, sulfa 4 TMP, azul de metileno y verde de malaquita, hay que seguir las instrucciones del fabricante para la dosificación. Si el terciopelo no se trata lo suficientemente temprano, el pez infectado muere en cuestión de días. (Brammah, 2015) (Flores, 2021)

2. Punto blanco o ICH (*ichthyophthirius multifiliis*)

También conocida como mancha blanca, ICH o ICK es un parásito protozoo de agua dulce que pasa parte de su ciclo de vida viviendo en la piel de los peces y alimentándose del tejido, es una enfermedad parasitaria que causa puntos blancos en todo el cuerpo y la



Imagen 107 . Enfermedad por parásito, ICH.

cabeza, está presente en la mayoría de los acuarios, pero los peces sanos suelen ser inmunes a la infección (imagen 107). El parásito solo puede afianzarse cuando los cambios en el medio acuático, como las malas condiciones del agua o las fluctuaciones extremas de temperatura, debilitan el sistema inmunológico del pez, lo que lo hace susceptible a la infección.

Signos y síntomas

Pequeños puntos blancos, anillos o manchas en el abdomen, aletas, cola, branquias, y otras partes de la piel de betta, los peces afectados con punto blanco a menudo exhiben actividad reducida, pérdida de apetito y aletas pegadas, también pueden frotarse contra la decoración en la pecera en un intento de desalojar a los parásitos es altamente contagioso. (Flores, 2021) (Claire Pavía, 2014)

Tratamiento y prevención

Se puede prevenir cambiando y acondicionando el agua regularmente, y también optimizando parámetros como amoníaco, pH, nitritos y sólidos disueltos, también poner en cuarentena a todos los peces nuevos antes de permitir que entren en contacto con los otros peces.

El parásito del punto blanco es sensible a la temperatura. Por lo tanto, el tratamiento consiste en elevar la temperatura del agua (hasta un máximo de 30°C) seguido de un tratamiento con un medicamento para esta enfermedad, puede tratarse con fish-zole, verde de malaquita, baños de sal o el remedio

bettafix, es muy fácil lidiar con la enfermedad si el tratamiento comienza temprano. (Flores, 2021) (Brammah, 2015)

3. Gusanos de anclaje

Es una enfermedad parasitaria que ataca la cola o las aletas como se puede apreciar en la imagen 108.

Signos y síntomas

Las partes afectadas aparecen rojas e hinchadas y tienen gusanos e hilos salientes de limo.

Tratamiento y prevención

Se puede prevenir tratando cualquier

pez recién infectado y manteniendo el agua limpia, algunos antibióticos como el azul de metileno y antibióticos pueden curar la enfermedad, la dolencia puede volverse fatal si no se trata lo suficientemente temprano. (Posts, 2017)



Imagen 108. Enfermedad por parásito, gusano de anclaje.

4. Agujero en la cabeza

El betta infectado tiene una abrasión en la cabeza que parece un pequeño agujero en forma de alfiler o pelusa blanca (imagen 109).

Signos y síntomas

Abrasión en la cabeza que parece un agujero de alfiler o pelusa blanca.

Tratamiento y prevención

La infección parasitaria se puede prevenir limpiando el agua de toda la pecera y agregando sal de acuario en cantidades mínimas, esto ayudará también a que haya una mejor recuperación en el pez, el uso de antibióticos curará la enfermedad, el pez infectado generalmente muere después de unos días si no se trata lo suficientemente temprano. (Posts, 2017) (Fore, 2017)



Imagen 109. Enfermedad por parásito, agujero en la cabeza.

5. Enfermedad del limo

La enfermedad del limo es el nombre dado a varias infecciones parasitarias de la piel que hacen que los peces de acuario de agua dulce produzcan cantidades anormalmente altas de moco, de ahí el término "limo" (imagen 110).



Imagen 110. Enfermedad por parásito, limo.

La enfermedad del limo debilita el sistema inmunológico de un pez

haciéndolo vulnerable a infecciones secundarias potencialmente letales. En peces de acuario esta enfermedad puede ser causada por varios parásitos protozoarios diferentes, incluyendo *Ichthyobodo necator*, *Ichthyobodo pyriformis*, *Chilodonella Spp.* y *Trichodina Spp.* El ciclo de vida de los parásitos que causan la enfermedad del limo es aproximadamente similar al de *Oodinium*.

El tratamiento rápido es esencial para evitar el riesgo de infecciones secundarias letales.

Signos y síntomas

Cantidades anormalmente altas de moco blanco en el cuerpo.

Tratamiento y prevención

Hacer monitoreo y mantenimiento constante del agua y la pecera. Se puede tratar con medicamentos contra la enfermedad de limo, la dosificación se hace de acuerdo con las instrucciones del fabricante. (Brammah, 2015)

6. Parásitos internos

Los parásitos internos toman gran parte de la energía del alimento de un pez antes de que este tenga tiempo de digerirlo. Como resultado, el pez obtiene menos nutrientes de cada comida, lo que hace que pierda peso y se vuelva menos activo.

Signos y síntomas

Pérdida de peso a pesar de la alimentación normal, junto con letargo (pero no siempre), es contagioso.

Tratamiento y prevención

Poner en cuarentena a todos los peces nuevos antes de permitir que entren en contacto los demás peces, también agregar sal de acuario o solución de sal marina al agua de su betta a razón de 1 cucharadita para te por cada 10 litros de agua.

Hacer un cambio de agua total y agregar una solución de sal de acuario (o sal marina) a razón de 1 cucharadita para te por cada 10 litros de agua y aplicar metronidazol de 500 mg, una pastilla diluida en 50 litros de agua, manteniendo una temperatura de 30°C, se deben repetir los cambios de agua cada dos días. (Brammah, 2015)

ALIMENTICIOS Y POR DEFECTO

1. Trastorno de la vejiga natatoria (también conocido como SBD)

También conocido como flipover, es causada por la sobrealimentación, estreñimiento, malas condiciones del agua, parásitos o infecciones bacterianas y órganos agrandados (en alevines esto se relaciona más comúnmente con la sobrealimentación de artemia recién eclosionada), también puede ocurrir en hembras como resultado del daño sufrido



Imagen 111. Trastorno alimenticio, vejiga natatoria.

durante el cortejo, este trastorno obliga a los peces a flotar en la superficie del agua el pez afectado nada de lado o boca abajo y también puede acostarse en el fondo del tanque (imagen 111).

Signos y síntomas

Los bettas con este trastorno tienen dificultad para mantener su posición en el agua porque su vejiga natatoria ha aumentado o disminuido de tamaño, cuando la vejiga natatoria ha disminuido de tamaño al betta le resulta difícil nadar hacia arriba y, como resultado, tenderá a descansar en el fondo del

tanque. Si por el contrario la vejiga natatoria ha aumentado de tamaño, el betta tenderá a flotar en la superficie y será incapaz de nadar hacia el fondo, rara vez fatal y no es contagiosa.

Tratamiento y prevención

Se puede controlar manteniendo un agua de alta calidad, procurando una dieta variada y evitando el exceso de alimento que se proporciona a los peces, dando así la cantidad adecuada de alimento fresco y rico en fibra, a menudo se recuperan por sí solos con el tiempo (especialmente en los alevines jóvenes). Se puede aumentar la probabilidad de una pronta recuperación, si se eleva la temperatura y se alimenta con menos alimento a los peces afectados (o imponiendo un ayuno de 24 horas) y asegurándose de que cuando se alimenten ya se con chicharos cocidos o con una variedad de diferentes alimentos. (Flores, 2021) (Brammah, 2015)

2. Tumores de betta

Los tumores de betta suelen ser tumores cancerosos, crecimientos o pequeñas protuberancias / quistes debajo de la piel de los peces (imagen 112).



Imagen 112. Tumores de pez betta.

Signos y síntomas

Afectan principalmente a los órganos reproductivos, branquias, cola y abdomen, y son causados por mutaciones genéticas e infecciones virales.

Tratamiento y prevención

Los tumores se pueden controlar alimentando a los peces con alimentos saludables, manteniendo un tanque limpio, tratando otras infecciones y manteniendo las sustancias cancerígenas lejos del tanque, los tumores malignos pueden ser difíciles de curar, pero algunas operaciones quirúrgicas simples pueden ayudar. Los tumores y quistes benignos se pueden tratar de varias maneras, dependiendo de la causa del bulto o protuberancia. (Fore, 2017)

VIII.-CONCLUSIÓN

La presente tesina tuvo como objetivo principal hacer una revisión bibliográfica sobre el tema “Manejo y cuidado del pez betta como especie ornamental”. Al iniciar la recopilación de información pude analizar cada una de las diferentes técnicas de manejo, reproducción y crianza que existen, también logré observar que hay personas que les apasionan los peces bettas los cuales realizan exposiciones y competencias, en las cuales hay diferentes categorías y se dividen por el tipo de colas y aletas, por su patrón y por su color.

Hay una amplia diversidad de colas y aletas en las cuales son variadas, por ejemplo, Half Moon, Round Tail y Dumbo entre muchas otras más, también existen combinaciones de estas como HMPK o CTPK, y se pueden hacer cruzas para sacar nuevos tipos de colas y aletas y no se diga la infinidad de coloraciones. Existe una amplia gama de posibilidades y combinaciones de colores y patrones, cada una de ellas tiene un nombre en específico como, Black Samurái (Cuerpo negro con manchas azules), Koi (Cuerpo naranja con manchas negras y blancas), Full Red (Cuerpo totalmente rojo sin ninguna otra coloración ni mancha), así como estas hay muchas más, se dice que existen más de 26,000 combinaciones de coloraciones que se pueden obtener de las cruzas de éstos.

Gracias a la información que se recopiló aprendí bastante y me intrigaron los diferentes métodos de reproducción, porque son muchos y cada criador lo hace con el material que cuenta y se adapta a las condiciones de su entorno, aunado a la disposición de espacio y al tipo de clima con el que cuentan.

Durante el proceso de revisión bibliográfica encontré un método en el cual, si llegara a hacerlo lo podría adecuar a la disposición de espacio, clima y a los materiales con los que dispongo, sería una tarea un poco complicada ya que es una nueva experiencia para mí.

Gracias a esta información y la curiosidad que tendría por ver que pasaría, espero poder aplicar los conocimientos y las herramientas adquiridas para llevar a cabo una puesta, en la cual esperaré poder reproducir diferentes parejas y así lograr varias reproducciones, esperando tener como un mínimo de 80% de éxito en este

proceso, pudiendo llegar a concluir las crías hasta su etapa juvenil, para posteriormente poder separar machos y hembras en buenas condiciones, teniéndolos listos y en condiciones óptimas para poder venderlos ya en su etapa adulta.

Dentro de las principales recomendaciones que se darían a la hora de adquirir un pez betta serian; tener en cuenta que es un ser vivo y merece los mismos cuidados y atenciones como cualquier otra mascota, adecuar el espacio en el que se tendrá de acuerdo con los parámetros que se requieren para su bienestar, proporcionarle los alimentos correctos y hacer la limpieza de su pecera o recipiente en el que se colocara ya que las principales enfermedades que lo atacan son por la mala alimentación y la mala limpieza de su ambiente.

Es así como la aportación principal de este trabajo es brindar una herramienta que ayude al manejo y cuidados del pez betta, para lograr mantener en óptimas condiciones a cada ejemplar que se adquiriera, y a su vez si quiere se lleven reproducciones exitosas y logren llegar a su término los peces. Esto para muchas personas a llegado a ser una fuente de ingreso muy lucrativa por la gran demanda que existe en la venta y compra de peces betta.

Un claro ejemplo de esto es México que en el estado de Morelos una parte de su población se dedica a tener granjas de peces ornamentales, en las cuales reproducen diferentes especies de peces en los cuales los llegan a distribuir a diferentes partes de la república mexicana. Y esto no solo se puede apreciar a nivel nacional sino también a nivel internacional ya que los peces ornamentales representan una fuente de ingresos importante para varios países, que en gran parte también se dedican a la producción de los peces ornamentales y a la importación de los mismos, es una fuerte fluctuación económica la que se maneja en la industria de producción de peces ornamentales.

IV.-LITERATURA CONSULTADA

A.C.", C. A. (11 de Febrero de 2021). Granjas Acuicolas Productoras de Peces Ornamentales. (H. M. García, Entrevistador)

AG, Z. (2021). *ZOOPLUS MAGAZINE*. Obtenido de Peces de acuario: las diez especies favoritas: <https://www.zooplus.es/magazine/peces/tipos-de-peces/peces-de-acuario-diez-especies-favoritas#pez-betta-&ndash-el-luchador-de-siam>

Anipedia. (5 de Febrero de 2021). *Anipedia.net*. Obtenido de Anipedia.net: <https://www.anipedia.net/peces/guia-peces-betta/#:~:text=Oriundos%20de%20la%20cuenca%20Mekong,arroyos%20peque%C3%B1os%2C%20charcos%20y%20arrozales.&text=Actualmente%2C%20el%20pez%20Betta%20se,%2C%20Siam%2C%20Vietnam%20y%20China>.

Anzures, J. J. (08 de Abril de 2021). Aca-Mex Innovacion Cridadero de peces Betta desde 2017. (H. M. García, Entrevistador)

Betta.info, P. (2021). *Pez Betta.info*. Obtenido de Hábitat Natural del Pez Betta: <https://www.pezbetta.info/habitat-natural-del-pez-betta/>

Bettamania. (20 de 12 de 2020). *Bettamania*. Obtenido de Reproducción Del Pez Betta, como reproducir el pez betta en cautividad: <https://www.bettamania.com/reproduccion-del-pez-betta/>

BETTAMANIA. (2020). *BETTAMANIA*. Obtenido de Tipos de pez Betta: <https://www.bettamania.com/tipos-pez-betta/>

bettas, E. g. (07 de Diciembre de 2018). *Youtube*. Obtenido de Este alimento vuelve los bettas gigantes!/: <https://www.youtube.com/watch?v=2bdDyKxyzYY&t=3s>

Blanquet, G. (6 de Abril de 2021). *Facebook*. Obtenido de Universidad Bettera: <https://m.facebook.com/groups/1765884633426050/permalink/4333616746652813/?sfnsn=scwspwa>

- Brammah, D. M. (2015). *The Betta Bible the art and science of keeping bettas*.
- Cassio, S. (07 de Noviembre de 2017). *Youtube*. Obtenido de Como hacer pecera para reproducir peces betta: <https://www.youtube.com/watch?v=6pRZ3PBHLb0&t=354s>
- Claire Pavía, A. T. (06 de Junio de 2014). *Sandrobettas*. Obtenido de La Historia del guerreo espléndido: <https://sandrobettas.wordpress.com/2014/06/06/la-historia-del-guerreo-esplndido/>
- Colombia, A. (14 de Febrero de 2020). *Blog Aquavida Colombia*. Obtenido de https://www.aquavidacolombia.com/blog-aquavida-colombia/115_Origen-de-los-Peces-Betta.html#:~:text=El%20origen%20de%20los%20peces,de%20inundaci%C3%B3n%20de%20la%20regi%C3%B3n.
- Company, A. C. (2017). *AQUEON*. Obtenido de The Fascinating Origin of Betta Fish and Other Fun Betta Facts: <https://www.aqueon.com/articles/origin-of-betta-fish-and-facts#:~:text=Betta%20keeping%20began%20in%20Thailand,the%20name%20Siamese%20Fighting%20Fish.&text=In%201840%2C%20the%20King%20gave,them%20to%20Danish%20physician%2C%20Dr.>
- Congress, I. B. (2020). *IBC (International Betta Congress)*. Obtenido de About Betta splendens: <https://www.ibcbettas.org/about-betta-splendens/>
- Flores, P. y. (15 de Mayo de 2021). Criadero BETTAS TIME y Juez IBC. (H. M. García, Entrevistador)
- Fore, J. S. (27 de Agosto de 2017). *CUANTO VIVEN*. Obtenido de 15 enfermedades comunes del pez Betta: <https://cuantoviven.org/15-enfermedades-comunes-del-pez-betta-con-fotos-prevencion-y-tratamiento/>
- GOMEZ, A. G. (16 de Mayo de 2021). Juez Ceritificado IBC Precidente de CBG Criador BETTO BETTAS. (H. M. García, Entrevistador)
- Hernández, J. A. (Marzo de 2021). *Bettas Time* . Obtenido de <https://bettastime.com/>

- Jintasaerewonge, M. P. (28 de Diembre de 2015). *Siamese Cyberaquarium*.
Obtenido de The story of Plakat Thai: <http://www.plakatthai.com/>
- Juan Sebastian Velasco Garzón, M. C. (18 de Diciembre de 2019). *Revista Politécnica*. Obtenido de ASPECTOS NUTRICIONALES DE PECES ORNAMENTALES DE AGUA DULCE: https://www.redalyc.org/journal/6078/607867636008/html/#redalyc_607867636008_ref3
- mas, C. d. (13 de Octubre de 2018). *Youtube*. Obtenido de Reproduccion de Bettas Desde Cero: <https://www.youtube.com/watch?v=SJm6O4h3lhM>
- mas, D. M. (29 de Junio de 2015). *Youtube*. Obtenido de Crianza de bettas (Reproducción) : https://www.youtube.com/watch?v=lq2P_roWzws
- Mascotas. (19 de Febrero de 2019). *Mascotas y más*. Obtenido de PEZ BETTA: <https://mascotasymas.net/pez-betta>
- Oficial, B. (19 de Agosto de 2019). *Youtube*. Obtenido de Guía completa cultivo de anguililla de vinagre: <https://www.youtube.com/watch?v=OET7n748ToQ&t=829s>
- Origen, B. (05 de Septiembre de 2018). *Youtube*. Obtenido de Separando Bettas: <https://www.youtube.com/watch?v=mtYEO6qzk1I&list=PL6JVbntBzumRHCT-y70xU288DbXoTUGfK&index=43>
- Pesca, C. N. (02 de Enero de 2017). *CONAPESCA*. Obtenido de Peces ornamentales, un negocio con amplias perspectivas de desarrollo en México: CONAPESCA: <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/genera-acuacultura-ornamental-ingresos-por-120-millones-de-pesos-a-productores-conapesca-89501>
- Pesca, C. N. (06 de Febrero de 2021). *CONAPESCA*. Obtenido de Produce México más de 20 millones de peces de ornato al año en 250 unidades acuícolas: <https://www.gob.mx/conapesca/es/articulos/produce-mexico-mas-de-20->

millones-de-peces-de-ornato-al-ano-en-250-unidades-acuicolas-263154?idiom=es

PezBetta.info. (Marzo de 2021). *PezBetta.info* . Obtenido de Tipos y colores de peces betta: <https://www.pezbetta.info/tipos-y-colores-de-peces-betta/>

Posts, P. S. (21 de Junio de 2017). *Pet Posts*. Obtenido de Enfermedades del Pez Betta: <https://www.petshopposts.com/enfermedades-pezbetta/#nbsp>

RD, C. d. (03 de Febrero de 2018). *Youtube* . Obtenido de técnica para alimentar peces betta con hígado: <https://www.youtube.com/watch?v=idbVHjgt4Yo&t=453s>

Reynolds, E. (8 de Marzo de 2021). *TEKNLIFENEWS / MarketResearch.BIZ*. Obtenido de Peces Ornamentales mercado | tendencias cambiantes a nivel regional, estrategias de Negocio, perspectivas de futuro para 2030: <https://marketresearch.biz/report/ornamental-fish-market/request-sample/#details>

Rivera, M. A. (21 de Enero de 2021). *THE NEST*. Obtenido de TYPES OF FISH "The Natural Habitat of Betta Fish": <https://pets.thenest.com/natural-habitat-betta-fish-4376.html>

Rodriguez, C. O. (17 de Mayo de 2021). Biologo, Criador Pitus Bettas. (H. M. García, Entrevistador)

Rural, S. d. (22 de Enero de 2021). *SADER*. Obtenido de Peces de ornato, una actividad con múltiples beneficios: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/peces-de-ornato-una-actividad-con-multiples-beneficios?idiom=es>

Todosobreacuarios. (12 de Marzo de 2018). *Todosobreacuarios.com*. Obtenido de Pez Betta: https://todosobreacuarios.com/pez-betta/#Tipos_de_bettas

Torrens, E. (5 de Septiembre de 2019). *Experto Animal*. Obtenido de Tipos de peces betta: https://www.expertoanimal.com/tipos-de-peces-betta-20209.html#anchor_11

Yu, W. M. (2013). *Genetica del Betta splendor*.