

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

ACUARIO
MARINAS
BIBLIOTECA

"MEMORIAS DE LA INSTALACION Y MANTENIMIENTO
DEL ACUARIO MAZATLAN DURANTE CINCO AÑOS DE
LABORES".

M E M O R I A S

Que para obtener el título de
LICENCIADO EN BIOLOGIA MARINA

P r e s e n t a

MARTHA LETICIA OSUNA MADRIGAL

Mazatlán, Sinaloa.

1986.

ESTE TRABAJO SE REALIZO
EN LAS INSTALACIONES
DEL ACUARIO MAZATLAN.

INDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Descripción Interna, Externa y Generalidades.....	3
1. Funcionamiento	7
1. Circulación de Agua de mar.....	7
2. Circulación de Agua dulce.....	7
3. Circulación del Estanque central.....	8
II. Actividades del Manejo de las Especies de Agua de mar.....	12
1. Captura	12
2. Cuarentena	17
3. Alimentación	19
4. Enfermedades	32
III. Lista de Especies de Agua de mar que se han trabajado.....	41
IV. Discusión, Conclusiones y Recomendaciones.....	47
Conclusiones Finales.....	51
Literatura Consultada.....	52

RESUMEN

En el presente trabajo se muestra el funcionamiento de las instalaciones técnicas del "Acuario Mazatlán", y se hace descripción de sus áreas interna y externa,

Al mismo tiempo se hace un resumen de alguno de los puntos más importantes que se han venido estudiando y realizando en las áreas de Captura, Cuarentena, Alimentación y Enfermedades en las especies de agua de mar que se manejan. Lo anterior abarca el periodo 1980 a 1985.

Al finalizar se sugiere una serie de medidas que hay que tomar en consideración en la planeación y construcción futura de acuarios,

INTRODUCCION

El puerto de **Mazatlán**, Sin., es una ciudad localizada en el noroeste de **México**, cuyas actividades principales son la pesca y el **turismo**. En **1978** a iniciativa del Gobierno del Estado de **Sianloa**, se **inició** el proyecto de una unidad recreativa denominada Bosque de la Ciudad cuyo principal objetivo fué la construcción de un Acuario, **integrán**dolo con **Zoológico**, un Jardín **Botánico**, y un Parque infantil, La idea de esta unidad fué que la población y el turismo tuviesen un lugar de recreación y a la vez se tuviera un acercamiento con el medio ambiente y la vida silvestre.

Para realizar este proyecto se **integró** un equipo interdisciplinario que conjugara los elementos necesarios para su funcionalidad, tanto en el aspecto **técnico** como en el **diseño** arquitectónico, El equipo estuvo compuesto por el Ing. Luis **KasugaOsaka**, el Biol. Fidel H. **Kamio**, el Arq. Juan Jose **Leon Loya** y el Ing. Octavio **Hernandez**. La actividad inicial de este grupo de trabajo fué visitar **acuarios** ya **existentes** como el Sea World de San Diego, el **Steinhart** Aquarium de San Francisco y el **Marynland** de Los Angeles los cuales se localizan en el Estado de California, Estados Unidos de Norteamérica. Posteriormente se realizó el diseño, se eligió la ubicación del Acuario **y se inició** la construcción en noviembre de **1978**.

En **1980** se abrió al público, **exponiéndole** una gran variedad de **espe**cies marinas, de agua dulce, **asi** como mostrando el habitat original de un mundo ajeno y practicamente desconocido,

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es presentar las **experiencias** profesionales que durante un periodo de cinco años (**1980-1985**) se han adquirido en el maneje de las especies de agua de mar que se **mantie**nen en el "Acuario **Mazatlán**".

DESCRIPCIOI?

INTERNA, EXTERNA Y GENERALIDADES.

El Acuario de **Mazatlán**, Sinaloa (AM) **fué** fundado en 1980, está ubicado en un **área** aproximada de una hectárea, en la que se incluye a-
demás del edificio y el **estacionamiento** un **Jardín Botánico** y un **Zoo**
lógico pequeño,

Cuenta en su interior con un total de **52** peceras de **exhibición**, de
las que **34** son de agua de mar y **18** de agua **dulce**. Existen otras **19**
peceras dispuestas en el **área técnica**, siendo **14** de agua de mar y
5 de agua dulce. Las peceras en su **mayoría** son de cemento y de fi-
bra de **vidrio**.

La capacidad y el grosor de vidrio de las peceras se muestra en la
TABLA 1.

TABLA 1

PECERAS DE EXHIBICION

Capacidad (lt)	No. peceras Agua de mar	No. peceras Agua dulce	Grosor de vidrio (cm)
368	12	6	0.90
1761	6	2	4.4
2155	8	4	4.4
2776	3		4.4
3063		1	4.4
3779	-	2	4.4
3906	-	1	4.4
4170	2	-	4.4
6242	-	1	4.4
13653	2	1	6.6
123000	1		6.6

CONTINUA TABLA 1

PECERAS **AREA** TECNICA

Capacidad (lt)	No. peceras Aguademar	No. peceras Agua dulce
494	1	-
557	3	-
571		1
586	-	1
599	-	1
619	3	-
678	2	-
740	1	-
778	1	-
834	-	1
975	1	-
1806	1	1
1923	1	-

El volumen total aproximado de agua de **mar** utilizada es de 390,000 litros **y** el de agua dulce de unos 150,000 litros.

La **tubería** a través de la cual circula el agua es de policloruro de vinilo (**P.V.C.**) debido a que este material no se oxida. Se tiene un compresor para **agua** dulce **y uno** para **agua** de mar, los cuales **suminis**tran el aire a todas las peceras, la tubería en este caso es de **ace**ro inoxidable,

Las **bomb**as que mueven el agua del AM son de acero inoxidable **evitán**dose de esta manera una contaminación o que los organismos adquieran alguna enfermedad propiciada por fierro o **algún** otro material que se oxide **facilmente**.

-En el **área técnica** del AM se tiene el equipo de captura, el equipo de aire acondicionado, **una** planta eléctrica de emergencia, un cuarto **frío** para el almacenamiento. del alimento, **un** laboratorio **y** una **coci**neta,

En cuanto al **área** pública, las peceras de exhibición tienen en su parte superior fotografías del organismo que se exhibe **y** en la **por**ción inferior de la fotografía una leyenda en donde se indica el

nombre común, 'nombre **científico** y lugar de procedencia.

Adicionalmente en el interior del **AM** se cuenta con el "MUSEO BEL MAR" **área** en la que se muestran **regularmente** al público conchas de todo el mundo, corales, cuadros representativos de la vida marina, **fósiles**, esqueletos de **mamíferos** marinos, etc. Una o dos veces al **año** se hacen exhibiciones especiales.

El acuario cuenta también en su **área** al **público** con un Auditorio **con** capacidad para 190 personas en el que **diariamente** se proyectan documentales referentes al mar.

Anexo al **AM** se encuentra el **Jardín Botánico** en el que se tiene una **muestra** de plantas de diferentes partes del mundo, abarcando especies que se utilizan para la **alimentación**, ornamentales y madereras.

En el **Jardín Botánico** hay un estanque en el que se exhiben cuatro cocodrilos de la especie **Cocodrilus acutus** y temporalmente se encuentran en **exhibición** especies de la vida silvestre regional: venados, mapaches, tejones, zorras, coyotes, ardillas, aves, etc,

I. FUNCIONAMIENTO

1, CIRCULACION DE AGUA DE MAR

El sistema de circulación es semiabierto, El agua es tomada **directamente** del mar por medio de una pichancha (toma de agua con **rejilla** y **válvula** de cerrado **automático**) colocada **aproximadamente** a 250 m de la costa, **la cual** está conectada a un tubo de estupak que llega hasta la playa y se conecta a una bomba **que succiona** el agua (aproximadamente unos 100 **gal./min.**) y la transporta hacia el **acuario**, una vez **ahí**, el agua se recibe en un estanque de aireación **pasando** posteriormente al filtro biológico, de ahí por gravedad cae a una cisterna con capacidad de 100,000 **lt** , de este lugar una **bomba** la traslada con un flujo de agua de **200 gal./min.** a unos **esterilizadores** equipados con luz ultra-violeta y después a un tanque elevado, de donde, por gravedad, cae a todas las peceras. La misma cantidad de agua que cae a una pecera sale por un tubo de rebozo colocado **en** la parte externa, este tubo **desemboca** en un canaleta que lleva el agua hasta el estanque de **aireación** y de **ahí** a los filtros **biológicos** para comenzar a repetir el mismo ciclo.

Diagrama 1.

2. CIRCULACION DE AGUA DULCE

Sigue el mismo **patrón** de **circulación** de agua de mar. El sistema es semiabierto. El agua es **obtenida** de la tubería de agua potable cercana al **AM** por medio de una bomba (aproximadamente succiona unos 100 **gal./min.**), la cual la **transporta** primeramente a los **estanques** de aireación y luego a los filtros biológicos donde cae por gravedad a la cisterna, de ese sitio una bomba la eleva hacia un tanque y de **ahí** por gravedad cae el agua a todas las peceras, igual cantidad de agua que cae en una pecera sale por un tubo de rebozo colocado en el exterior de la pecera que desemboca en un canaleta el cual hace llegar el agua hasta el estanque de **aireación** y luego al filtro biológico, repitiéndose la anterior **ruta**.
Diagrama 2.

Se debe aclarar que en **cuestión** de **circulación** se dispone de un sistema que funciona en **forma** doble; existen dos tanques de aireación, dos filtros biológicos, dos bombas para mover el agua, en el caso de agua de mar dos pares de esterilizadores ultra-violeta y dos **cister-**
nas, esto es con el fin de que cuando se laven, ya sean los filtros, las cisternas o los esterilizadores, la **circulación** no se interrumpa. En el agua dulce es menor el problema puesto que, los organismos de este sistema pueden permanecer mucho **más** tiempo sin circulación que los de agua de mar.

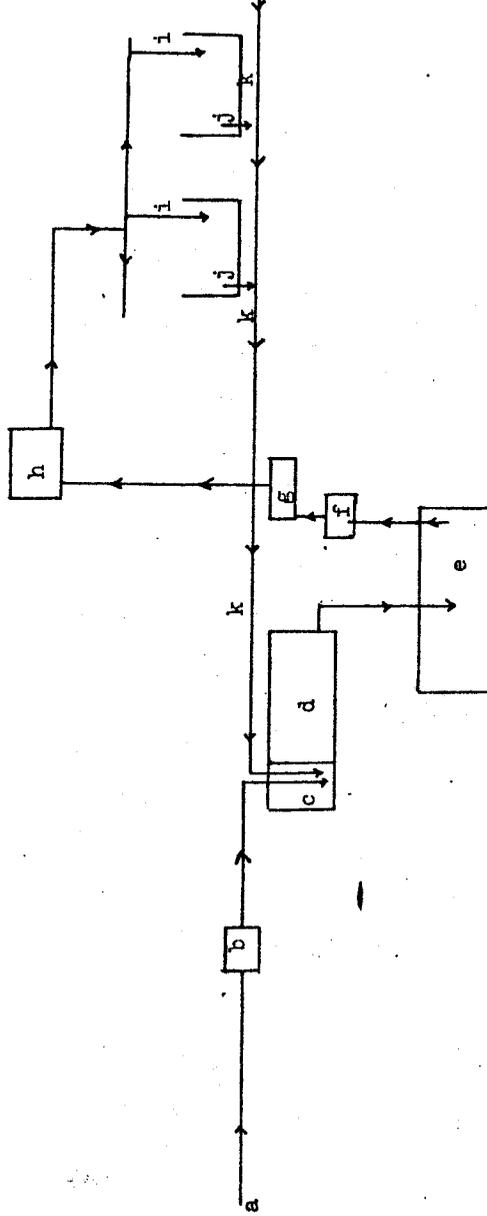
3. CIRCULACION DEL ESTANQUE CENTRAL

El estanque es de **forma** hexagonal, mide 5 metros de altura, 5 metros de diámetro y la altura del agua es de 2.5 metros.

En la parte central del interior del estanque se **encuentra** un **hexá-**
gono de concreto de 2.5 metros de altura y 1.5 metros de **diámetro**, donde se encuentra concentrada la red de **tubería** de rebozo y llaves. Cuando el estanque está vacío, el agua se toma de una de las **cister-**
nas de agua de mar por medio de una bomba, la cual la arroja a tra-
vés de una tubería de policloruro de vinilo desembocando por la **par-**
te superior del estanque; igual cantidad de agua que entra, **sale por**
unos canales localizados en la parte inferior del estanque central por la parte exterior del estanque de concreto, Todos los **canales** van a dar a dos tubos que se encuentran en el interior del estanque de concreto -al mismo tiempo estos dos tubos mantienen el nivel de la pecera- de estos tubos cae el agua por gravedad en el centro del estanque y una **tubería** la **conduce** hasta la cisterna y de ahí nuevamente la bomba la manda al estanque **central** para que se repita nuevamente el ciclo,

Diagrama 3.

CIRCULACION DE AGUA DE MAR

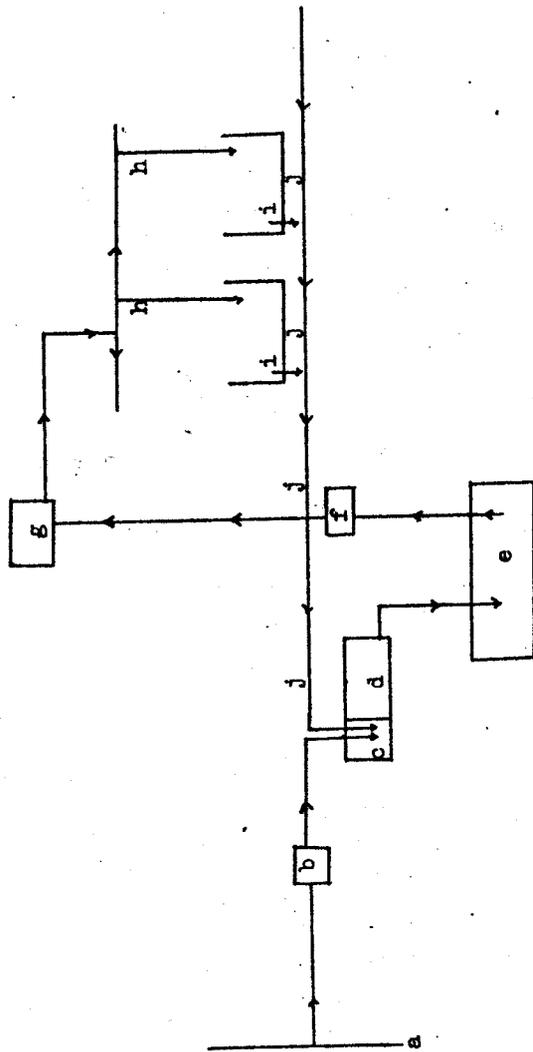


El agua es tomada directamente del mar por medio de una pichancha (a), la bomba de la playa (b) la traslada al estanque de aireación (c) y luego al filtro biológico (d) cayendo por gravedad. después a la cisterna (e), una bomba (f) sube el agua primeramente a unos esterilizadores ultra-violeta (g) y luego al tanque elevado (h) cayendo después por gravedad a las peceras (i) por medio de llaves, la misma cantidad de agua que entra sale por un tubo de rebozo (j) el cual mantiene el nivel de la pecera, esa agua que sale cae al canaleta (k) que desemboca en el estanque de aireación (c) repitiéndose nuevamente el ciclo.

- a) pichancha (toma de agua con rejilla y válvula de cerrado automático).
- b) bomba de la playa
- c) estanque de aireación
- d) filtro biológico
- e) cisterna
- f) bomba
- g) esterilizadores ultra-violeta
- h) tanque elevado (tinaco)
- i) peceras
- j) tubo de rebozo
- k) canaleta
- c) estanque de aireación

CIRCULACION DE AGUA DULCE

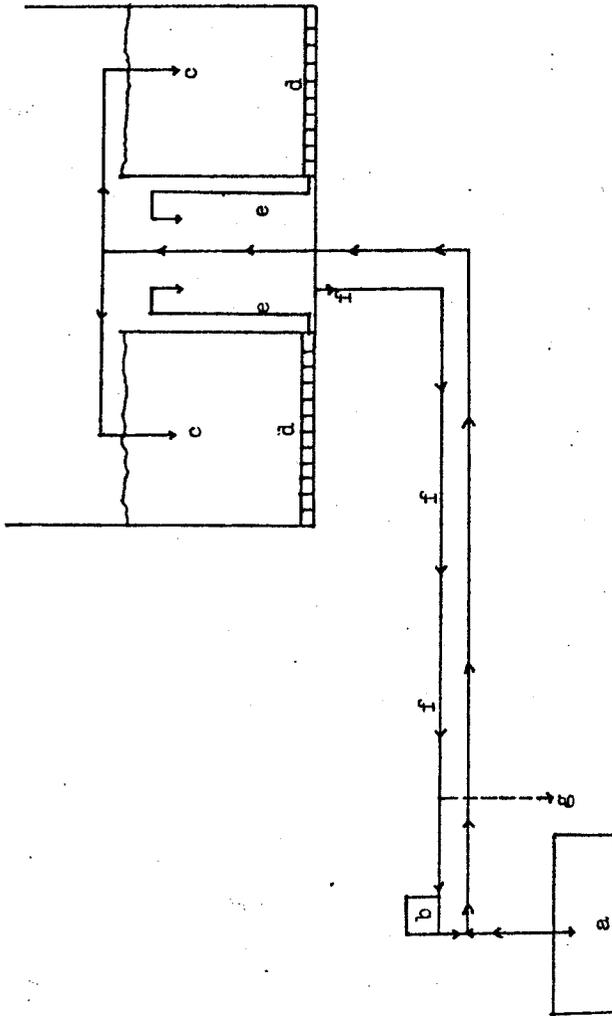
El agua es tomada de la red de agua potable de la ciudad (a) trasladada una bomba (b) primeramente al estanque de aireación (c) y luego al filtro biológico (d), de aquí por gravedad cae a la cisterna (e) y luego una bomba (f) la envía al tanque elevado (g) cayendo después por gravedad a todas las peceras (h) a través de llaves, la misma agua que entra, sale por medio de un tubo de rebózo (i) el cual mantiene el nivel de la pecera, el agua cae al canaleta (j) el cual va a desembocar al estanque de aireación (c) repitiéndose nuevamente el ciclo.



- a } red de agua potable de la ciudad
- b } bomba
- c } estanque de aireación
- d } filtro biológico
- e } cisterna
- f } bomba
- g } tanque elevado (tinaco)
- h } peceras
- i } tubo de rebózo
- j } canaleta
- c } estanque de aireación

DIAGRAMA 3 .

CIRCULACION DEL ESTANQUE CENTRAL



El agua es tomada directamente de la cisterna (a) y una bomba (b) la envia hacia el estanque central (c), al mismo tiempo que entra agua sale a través de aberturas (d) que desembocan en un tubo de rebozo (e) -el cual mantiene el nivel del estanque -el agua cae por gravedad a la tubería (f) y va a desembocar de nuevo en la cisterna (a) de donde la bomba (b) la toma y de nuevo se repite el ciclo.

- a) cisterna
- b) bomba
- c) estanque central
- d) aberturas
- e) tubo de rebozo
- f) tubería
- a) cisterna
- b) bomba
- g) drenaje

II. ACTIVIDADES DEL MANEJO DE LAS ESPECIES DE AGUA DE MAR

1. CAPTURA

INTRODUCCION.-

La captura que se realiza en el AM, es una actividad que está íntimamente relacionada con el buceo deportivo y se encuentra al alcance de cualquier buzo que desee practicarla, con la ventaja, además, de poder escoger los peces u otros organismos marinos entre una gran variedad, para conservarlos en acuarios, con solo proponérselo, en unas cuantas inmersiones.

En la captura se encuentra nuevos y muy interesantes conocimientos, al igual que entretenimiento ilimitado. Para tener éxito, se necesita paciencia, entusiasmo, amor por los animales y seguir ciertos principios de conservación. (Pazos, 1985).

METODOLOGIA Y MATERIALES.-

En la sección de agua de mar, el AM, dispone de 3 embarcaciones para realizar las capturas. Los enseres de pesca son: básicamente el equipo de buceo autónomo, redes (chinchorros) para la captura de peces pequeños cuya longitud no pase de los 30 cm, en el caso de peces mayores, como por ejemplo "pargos" y "meros" se utiliza el anzuelo, porque de esta forma no se maltrata tanto su piel, ni se le caen las escamas, cosa que es muy frecuente al sacarlos con red. Una vez capturados los ejemplares, se transportan hasta las peceras del AM por medio de hieleras.

Quando se ha capturado un gran número de ejemplares y no son suficiente las hieleras, se deja a los individuos más grandes en jaulas dentro del agua regresando posteriormente por ellos.

Adicionalmente, en algunas ocasiones tanto pescadores como personas aficionadas donan especies regionales para el AM; comunmente esas especies son: "caballitos de mar", "peces piedra" y "culebras de mar".

Otra labor que se lleva a cabo para conseguir ejemplares de exhibición, es trasladarse a los barcos camaroneros que se encuentran capturando cerca de la costa los que por lo general obsequian organismos vivos de la numerosa fauna de acompañamiento, la cual por regla general regresan al mar; de este modo se obtienen especies tales como: "cangrejos", "morenas", "ermitaños", "lenguados", "rayas", "tiburones cornudos", "tiburones gata" y otros.

Especies no regionales se adquieren en una tienda especializada en California, Estados Unidos de Norteamérica, cuya dirección es:

SALT AND SEA ENTERPRISES, INC.
927 W MANCHESTER BLVD.
INGLEWOOD, CALIFORNIA 90301
U.S.A.

RESULTADOS.-

En el punto anterior ya se especificó que formas de captura se utilizan para algunos organismos y de que otras maneras se adquieren especies para exhibición.

En este punto se va a dar mayor importancia al hecho de que en el AM se han capturado y mantenido en cautiverio tiburones pelágicos. Lo anterior es debido a que son pocos los acuarios en el mundo que mantienen tiburones pelágicos de exhibición, y aquellos que los poseen tienen una experiencia de más de 90 años en técnicas y enseres de captura, así como en técnicas de mantenimiento; en el AM desde el momento de su inauguración se exhibieron tiburones pelágicos con mucho éxito. Cabe hacer la aclaración que el método de captura fué diseñado en un cien por ciento por el personal del AM.

En el estanque central del AM se exhiben tiburones de la especie Carcharhinus leucas llamado comunmente "chato" o "prieto"; éstos han sido capturados en el estero de Teacapán, Escuinapa, Sinaloa, siendo esta especie uno de los principales soportes económicos para la población en la época de veda del camarón.

Se pensó en esta especie debido a que las hembras preñadas (de unos 2 a 3 metros de longitud y de 200 a 300 kilogramos de peso) penetran al estero durante los meses de junio a septiembre (época de lluvia) para que nazcan las crías y de esta manera se aprovechan las mismas para su exhibición; las crías poseen igual coloración y aspecto que los

progenitores, al momento de la captura, el peso es en promedio de 8 kilogramos y la talla de 50 centímetros.

El tiempo que duró la captura fué de agosto a septiembre de un mismo año.

La captura fué dirigida por el Biol. Raul Ceballos Gonzalez, Jefe de capturas y encargado del estanque central, contando con la valiosa ayuda del Sr. Pedro Delgado experto pescador del estero de Teacapán, además del personal técnico del AM y trabajadores del mismo.

La metodología seguida en la captura fué la siguiente:

Se llevó a cabo durante las mareas vivas en las noches de luna llena y luna nueva de la fecha anteriormente descrita, principalmente dos días antes y dos días después de las mismas, esto se debió a que se observó que durante esos días se registraba en general una mayor actividad de las especies, entre ellas de las que se alimenta el tiburón (lisas) y por consecuencia el tiburón mismo.

Se tendió un chinchorro de luz de malla de 5 pulgadas con una longitud aproximada de 400 metros y una altura de 4 metros, en ambos puntos del chinchorro permanecieron dos lanchas cuidándolo debido a que el chinchorro no se fondea porque el lugar tiene una profundidad de hasta 20 metros y existen fuertes corrientes.

En otra lancha diferente se hizo un recorrido a todo lo largo del chinchorro para estar al pendiente de cualquier movimiento de la red, al momento que cayó el tiburón y se observó que estaba vivo rápidamente se trasladó dentro de una hielera hasta la orilla del estero donde previamente fué instalado un vivero de madera de forma circular forrado con hule, de diámetro de 3 metros y altura de 50 centímetros. Este vivero tenía acondicionado una bomba pequeña de tres caballos de fuerza que hacía circular el agua en su interior; una vez que se vió que el tiburón nadaba sin ningún problema (esto es que no se golpeaba en las paredes del vivero), -se llevó un tiempo aproximado de una hora- se trasladó hacia el AM en una camioneta de redilas a la cual se acondicionó su parte trasera a manera de una piscina (tablas de madera forradas con hule), para que el tiburón siguiera nadando durante el viaje el cual duró aproximadamente dos horas. Se debe mencionar que durante todo el viaje debe de ir una persona por lo menos en la parte de atrás junto con el tiburón (el agua que lleva la piscina tiene una altura no más de los 40 centímetros); una vez en el AM el tiburón

llegó primeramente a una pecera de cemento de forma circular de 3.5 metros de diámetro y una altura de 1.20 metros, con una altura de la columna de agua de 1.05 metros, en esta pecera el tiburón permaneció un promedio de 12 horas.

Mientras se aclimataba, se le cambió el agua repetidas veces hasta que tuvo la misma salinidad y temperatura del agua del estanque central. Después de ese tiempo el tiburón se trasladó al estanque central teniendo una vigilancia permanente durante 24 horas, con el fin de que en el caso de que se golpease y se fuera al fondo acudir de inmediato en su auxilio. Una vez aclimatado al estanque central, el siguiente problema a resolver fué lograr que comiera; en principio se optó por colgarle la comida, unos dos días después empezó a alimentarse, otros seis días después el sitio para depositar la comida fué el fondo en un lugar exprofeso y en poco tiempo (dos días a lo máximo) se enseñó a comer ahí.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LA ESPECIE Carcharhinus leucas

- Lo que se ha observado en estos 5 años de mantener esta especie en cautiverio es que, no debe de haber más de 4 individuos en un volumen de agua como el del estanque central. Esto se debe a que cuando alcanzan una talla aproximada de 1.50 metros si hay más de 4 tiburones no tienen suficiente espacio para nadar, y fácilmente chocarían unos con otros tanto al ir nadando como a la hora de comer.

- No darles de comer nunca alimento vivo, porque en el momento de comer realizan una actividad desenfrenada y pueden llegar a golpearse unos con otros o contra las piedras.

Prefieren comer lisa y sierra.

No les gusta el alimento congelado de varios meses atrás.

- Dejarles en el fondo de la pecera un lugar plano, sin piedras ni ningún otro elemento decorativo, para depositar ahí el alimento.

- Al momento de alimentarlos siempre habrá unos que coman primero que los otros, entonces se debe esperar dos horas y volverle a arrojar el alimento para que de esta manera los que no comieron lo suficiente coman.

Esta especie se debe alimentar una vez al día cada tercer día.

- Introducir en la pecera junto con los tiburones peces de los llamados lábridos (FAMILIA LABRIDAE) que los liberen de parásitos externos.
- Procurar que al darles el alimento no hacer mucho ruido, porque son muy asustadizos.
- Se ha visto que en promedio viven como máximo dos años en cautiverio.

2. CUARENTENA

INTRODUCCION.-

La cuarentena se refiere a la serie de precauciones higiénicas designadas para prevenir que la introducción de nuevos organismos acarree enfermedades a los ya existentes en un medio.

Esto generalmente se debe aplicar a los peces ya que con frecuencia presentan enfermedades o patógenos tales como ecto y endoparásitos. Aunque se tomen todas las precauciones debidas ya sea al comprar, capturar o transportar peces, deben de aplicarse medidas suplementarias para desinfectar a los que van llegando.

"Todos los acuaristas deben de tener en reserva un tanque cuyo uso sea específico para la cuarentena de animales que lleguen por primera vez". (Simon and Schuster's, 1976).

Con la adecuada aplicación de la cuarentena, los organismos tendrán en consecuencia una más pronta aclimatación a su nuevo medio ambiente (pecera).

METODOLOGIA Y MATERIALES.-

Al llegar los organismos (principalmente los peces) al AM son llevados en primer término a las peceras del área técnica, ahí se les proporciona sitios donde esconderse, un lugar donde se sientan seguros, con poca luz y evitando al máximo molestarlos; además se le añade al agua una dosis de FURANACE (fármaco japonés que combate las bacterias) como preventivo, esto último se debe a que el organismo como no se alimenta durante los primeros días., aunado al estado de tensión en que se encuentra, es más susceptible a contraer alguna enfermedad.

Por regla general principalmente los peces no comen durante los primeros tres o cuatro días, cinco a lo máximo dependiendo de la especie; una vez que ya han ingerido alimento se les mantiene otros cinco días en esas peceras, trasladándolos después a las peceras de exhibición.

Otra manera de aclimatar rápidamente a un pez consiste en que llegue directamente a la pecera de exhibición donde haya otros peces, ya sea de su misma especie o especies afines (compatibles) que ya

estén perfectamente aclimatados.

RESULTADOS.-

A continuación se mencionan especies de peces en los que se debe tener un mayor cuidado al llevar a cabo la cuarentena, ya que se ha observado que son sumamente nerviosos y por lo tanto más susceptibles a manifestar alguna enfermedad, aún inclusive en el caso de que ya hubiesen aceptado ingerir alimento.

NOMBRE COMUN	ESPECIE
ANGEL FRANCES	<u>Pomacanthus paru</u>
ANGEL DOS COLORES	<u>Centropyge bicolor</u>
ANGEL CLARION	<u>Holacanthus clarionensis</u>
CASTAÑETA	<u>Chromis atrilobata</u>
CARDENAL	<u>Apogon retrosella</u>
COCHI JAPONES	<u>Alutera scripta</u>
CIRUJANO COLA AMARILLA	<u>Prionurus punctatus</u>
IDOLO MORO	<u>Zanclus canescens</u>
MARIPOSA ZORRA	<u>Heniochus nigrirostris</u>
MARIPOSA DE TRES BANDAS	<u>Chaetodon humeralis</u>
MARIPOSA CUATRO OJOS	<u>Chaetodon capistratus</u>
MOJARRON	<u>Anisotremus taeniatus</u>
PERICO	<u>Scarus perrico</u>
SOMBRERO ALTO	<u>Pareques viola</u>
SARGENTO	<u>Abudefduf troschelii</u>
VIEJA	<u>Bodianus diplotaenia</u>

En la TABLA II del capítulo sobre alimentación se dá una relación del tiempo de aclimatación de unas especies de peces marinos que se han exhibido en el AM (en base al tiempo que tardaron en probar por primera vez el alimento).

La decoración de las peceras de exhibición es muy importante para que el organismo se sienta seguro, se le debe proporcionar un sitio lo más semejante posible a su medio ambiente natural.

Se ha observado que los peces juveniles se aclimatan más rápido que los adultos.

estén perfectamente aclimatados.

RESULTADOS.-

A continuación se mencionan especies de peces en los que se debe tener un mayor cuidado al llevar a cabo la cuarentena, ya que se ha observado que son sumamente nerviosos y por lo tanto más susceptibles a manifestar alguna enfermedad, aún inclusive en el caso de que ya hubiesen aceptado ingerir alimento.

NOMBRE COMUN	ESPECIE
ANGEL FRANCES	<u>Pomacanthus paru</u>
ANGEL DOS COLORES	<u>Centropyge bicolor</u>
ANGEL CLARION	<u>Holacanthus clarionensis</u>
CASTAÑETA	<u>Chromis atrilobata</u>
CARDENAL	<u>Apogon retrosella</u>
COCHI JAPONES	<u>Alutera scripta</u>
CIRUJANO COLA AMARILLA	<u>Prionurus punctatus</u>
IDOLO MORO	<u>Zanclus canescens</u>
MARIPOSA ZORRA	<u>Heniochus nigrirostris</u>
MARIPOSA DE TRES BANDAS	<u>Chaetodon humeralis</u>
MARIPOSA CUATRO OJOS	<u>Chaetodon capistratus</u>
MOJARRON	<u>Anisotremus taeniatus</u>
PERICO	<u>Scarus perrico</u>
SOMBRERO ALTO	<u>Pareques viola</u>
SARGENTO	<u>Abudefduf troschelii</u>
VIEJA	<u>Bodianus diplotaenia</u>

En la TABLA II del capítulo sobre alimentación se dá una relación del tiempo de aclimatación de unas especies de peces marinos que se han exhibido en el AM (en base al tiempo que tardaron en probar por primera vez el alimento).

La decoración de las peceras de exhibición es muy importante para que el organismo se sienta seguro, se le debe proporcionar un sitio lo más semejante posible a su medio ambiente natural.

Se ha observado que los peces juveniles se aclimatan más rápido que los adultos.

3. ALIMENTACION

INTRODUCCION.-

La energía se define como la capacidad de realizar un trabajo y es requerida para todas las fases del metabolismo del cuerpo. La cantidad de energía que se requiere depende de la actividad del cuerpo; no existe un tiempo durante la vida en que la energía no sea necesaria. La mínima energía requerida es la necesaria para el simple mantenimiento de la vida. La energía proviene del alimento que es ingerido.

La energía requerida por un pez depende de un sinnúmero de factores, entre ellas la principal es la especie a la que pertenece. No existe un valor en particular que pueda darnos la energía requerida por un pez dependiendo de su peso.

La frecuencia de la alimentación de los peces en cautiverio depende, como se dijo anteriormente, de la especie; además de la longitud, de la actividad que desarrolla en el medio (mayor actividad = mayor alimentación), y al mismo tiempo de la edad (los requerimientos calóricos de un animal decrecen con la edad). En general, los peces pequeños o juveniles requieren de una alimentación frecuente, mientras que los especímenes grandes pueden permanecer con una comida al día, o aún en días más espaciados (dependiendo de la especie). (Halver, 1972).

METODOLOGIA Y MATERIALES.-

Para proporcionar una dieta lo más parecida posible a la que tienen en su medio ambiente natural, al llegar los peces al AM se busca en la bibliografía específica que tipo de alimentación poseen; en caso de que no haya nada escrito acerca de una determinada especie lo que se hace es sacrificar unos tres ejemplares para hacer análisis del contenido estomacal y de esta manera elaborar su dieta. En cuanto a la cantidad y frecuencia de la alimentación no se puede precisar, puesto que hay ocasiones en que el pez come más y en otras menos, además que va a depender de varios factores como se mencionó anteriormente; con la práctica en el manejo de las especies se conoce la cantidad y la frecuencia de su alimentación.

En el AM el alimento que se proporciona a los peces y demás organismos, se trata de que sea lo más fresco posible, el alimento es comprado, pescado o cultivado. Otra forma de conseguir el alimento es en la época de captura de camarón, se aprovecha la fauna de acompañamiento obsequiada por los pescadores.

El pescado obtenido por cualquiera de los métodos indicados se lava perfectamente al llegar al AM y se almacena en un cuarto frío con capacidad de almacenaje de una tonelada y enfriamiento de -10°C . Adicionalmente se proporciona además de su alimento normal del día dosis pequeñas de acelgas cocidas dentro de la pecera (esto es diariamente), como complemento de la alimentación (según la especie). En el caso de peces que se alimentan de plancton necesitan alimento continuamente; los peces pequeños de unos 2.5 cm necesitan ser alimentados en forma continua, ya sea varias veces en un día o unas dos veces cada día. El Plancton se obtiene por arrastres, o en su defecto se le puede sustituir por Daphnia ("pulga de agua") y Artemia recién eclosionadas, en este último caso las especies se cultivan en el AM.

Es de suma importancia la limpieza de las peceras diariamente, lo más recomendable es hacerlo dos veces al día, una vez por la mañana y la otra por la tarde, para así evitar la acumulación de alimento descompuesto y el posible brote de alguna enfermedad.

Para llevar a cabo lo anterior solo basta con utilizar sifones elaborados con mangueras de hule transparente, pedazos de tubo de P.V. C. (policloruro de vinilo) y redes de cuchara.

RESULTADOS.-

Los peces omnívoros sean juveniles o adultos, es conveniente alimentarlos dos veces al día, pero pueden permanecer con un solo alimento al día sin que esto les perjudique.

Es importante para mantener la coloración y la buena salud de peces de alimentación omnívora suministrarles algas, o bien, en este caso se puede sustituir ese alimento con acelgas cocidas, lechuga o con Spirulina, dependiendo según la especie.

De los peces que se han mantenido en cautiverio en el AM, hemos observado que los más delicados son los llamados peces mariposa (FAMILIA CHAETODONTIDAE) y los peces perico (FAMILIA SCARIDAE); en el caso de los peces mariposa una forma de mantenerlos más tiempo en cautiverio es colocarlos en peceras grandes con espacio suficiente para que naden y con sitios para que se escondan, y junto con ellos se introducen peces de los llamados lábridos (FAMILIA LABRIDAE) ya que éstos al comer derraman el alimento en la pecera el cual es aprovechado por los peces mariposa. En el caso de que se colocara esa sola especie en la pecera, hay que acompañarla de camarones o cangrejos con el fin de que limpien el fondo de la pecera de desperdicio, porque en este último caso, a los peces que nos ocupa se les provee de alimento molido directamente o se les deposita en algún esqueleto de coral de tal manera que los restos sean ingeridos por los invertebrados. Además hay que introducirles diariamente en la pecera unas pocas de acelgas cocidas.

En el caso de los peces perico debe hacerse algo muy similar a lo que se practica con los peces mariposa puesto que, el principal problema lo representa la forma de alimentarlos, se puede empezar de una manera muy sencilla. Al principio se introducen en la pecera pedazos de piedras con algas extraídas del mar, después se les provee de pescado molido revuelto con alga Spirulina depositado en esqueletos de coral; también se les puede dar acelgas cocidas y pedazos de lechuga, con el tiempo aceptan comer jaiba e inclusive trozos pequeños de pescado, de esta manera en el AM sobrevivieron peces perico por espacio de dos años.

Peces del tipo carnívoro como por ejemplo, el "pez león", "pargo", "mero", "morena", se deben de alimentar de manera más espaciada cada cuatro o cinco días dependiendo de la especie pero en cada ocasión consumen grandes cantidades de alimento.

En el caso de los peces león (Pterois volitans) hay que tener cuidado, porque por lo general los peces en cautiverio comen en forma más abundante que en su medio natural (es una forma de encausar la tensión por encierro) ya que se observó a un pez león sobrealimentarse en forma exagerada ocasionando que el intestino se saturara causando le la muerte. A estos peces hay que suministrarles el alimento medido una vez que se conoce el volumen de alimento requerido.

Los peces herbívoros poseen un metabolismo lento a diferencia de los omnívoros y carnívoros; siendo necesario alimentar a los herbívoros una vez al día.

Otro aspecto que se debe tomar en cuenta es la relación directamente proporcional de los incrementos en la actividad del pez y sus requerimientos de energía.

El aumento de actividad puede ser resultado de un incremento en el flujo del agua, cambios físicos (temperatura, oxígeno principalmente), pero también varía según la especie.

Se ha observado que en la época da calor (julio-septiembre) peces como los llamados "lábridos", "pargos", "mariposas" y "morenas" se alimentan en forma más abundante que en el resto del año.

Existen épocas del año en las que generalmente los peces reducen la cantidad de alimento que Sugieren, se ha observado que esto ocurre en períodos de apareamiento, donde las actividades hormonales reducen el apetito, este lapso ocurre por lo regular de abril a julio, sin presentarse ningún caso de mortalidad en las especies.

En relación a lo anterior debe de tenerse cuidado en el caso de los pargos colorado (Lutjanus colorado) ya que en ellos se ha observado que en la época de celo se inflaman las gónadas ocasionando que se les oprima el intestino, no probando alimento en el lapso de hasta dos semanas y llegando a morir; lo que se recomienda en estos casos es regresarlos a su medio natural. En la TABLA II se presenta un cuadro sinóptico de algunas especies de agua de mar que se han exhibido en el AM considerando:

- A) Periodo de aclimatación (tiempo aproximado que tardaron en empezar a comer a partir de su llegada a la pecera del área técnica).
- B) Tipo de alimento preferido.
- C) Frecuencia con que deben de alimentarse.

Los tres puntos anteriores han sido definidos en base a observaciones que se hacen en forma permanente y continua,

MOLUSCOS

Las llamadas "babosas de mar" (Nudibranquios) es bueno alimentarlas Con acelgas cocidas. En su medio natural las "babosas de mar" se alimentan principalmente de algas que se encuentran en las rocas de los fondos marinos, pero debido a las dificultades que en ocasiones

representa extraer rocas del mar se **optó** por sustituir dicho **ali-**
mento primeramente con lechuga **y** después con acelgas cocidas **ob-**
servándose que preferfan este último; aunque cabe hacer la aclara-
ción que las "**babosas de mar**" deben de mantenerse preferentemente
en cautiverio en la **época** de frío, debido a que en la época de ca-
lor por lo regular no sobreviven.

CNIDARIOS

Para mantener **más** tiempo vivas las "**anémonas de mar**" es **necesario**
tenerlas en peceras grandes con **flujo** de agua constante y en las que
la temperatura del medio no pase de **25°C**; para alimentarlas basta
con darles pequeños trozos de pescado o peces vivos **pequeños**.

En el caso de las **gorgonias** o "**abanicos de mar**", es fácil mantener
las en cautiverio, pero principalmente en la **época** de **otoño** e in-
vierno. Es bueno tenerlas en peceras de **volúmenes** entre los 1000 y
2000 litros de agua, con mucha luz y flujo de agua constante, en
el caso de su **alimentación** basta con darles diariamente **Artemia** vi-
va en estadio de **nauplio** o en estadio adulto pero que la longitud
no pase de un **milímetro**.

TABLA II. TIEMPO DE ACLIMATACION, PREFERENCIAS Y FRECUENCIA EN LA ALIMENTACION DE ALGUNAS ESPECIES DE AGUA DE MAR.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO ACLIMATACION	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN CAUTIVERIO	FRECUENCIA ALIMENTACION
ANGEL FRANCES	<u>Pomacanthus paru</u>	3 días	Larvas de peces, invertebrados (<u>Artemia</u>), acelgas cocidas, pescado molido revuelto con alga <u>Spirulina</u> , hueva de pescado y jaiba.	dos veces al día, diariamente.
ANGEL DOS COLORES	<u>Centropyge bicolor</u>	3 días	Larvas de invertebrados (<u>Artemia</u>), pescado molido revuelto con alga <u>Spirulina</u> , jaiba y hueva de erizo y de pescado.	dos veces al día diariamente.
ANGEL CLARION	<u>Holacanthus clarionensis</u>	3 días	Larvas de peces e invertebrados (<u>Artemia</u>), pescado molido revuelto con <u>Spirulina</u> acelgas cocidas, jaiba y hueva de erizo y de pescado.	dos veces al día, diariamente.
BOTETE PINTO	<u>Arothron meleagris</u>	1 día	Pedazos de pescado, trozos de jaiba, colas y cabezas de camarón, cochitos.	una vez al día, diariamente.
BLENIO	<u>Ophioblennius steindachneri</u>	1 día	Pescado molido, jaiba y en oca iones <u>Artemia</u> .	una vez al día, diariamente.
CHIVO	<u>Pseudupeneus grandisquamis</u>	2 días	Pescado molido, jaiba y alimento seco (tetra-min, krill).	dos veces al día, diariamente.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO ACILIMATACION	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN CAUTIVERIO	FRECUENCIA ALIMENTACION
CABALLITO DE MAR	<u>Hippocampus ingens</u>	1 día	Larvas de peces vivos, <u>Artemia</u> viva y larvas de otros invertebrados vivos.	una vez al día, diariamente.
CIRILIANO COLA AKARILLA	<u>Prionurus punctatus</u>	3 días	Algas, acelgas cocidas, lechuga cocida, pescado molido revuelto con alga <u>Spirulina</u> y jaiba.	dos veces al día, diariamente.
COCHI NARANJA 0 COCHINO	<u>Sufflamen verres</u>	1 día	Principalmente jaibas, cochitos, cabezas y colas de camarón y en ocasiones acepta comer trozos de pescado.	una vez al día, diariamente.
PEZ CAJA 0 BAUL	<u>Ostracion meleagris</u>	2 días	Jaiba, cochitos y erizos (sin espinas y quebrado). En ocasiones acepta comer pescado molido.	una vez al día, diariamente.
DAMISELA AZUL	<u>Pomacentrus caeruleus</u>	1 día	Alimento seco tetra-min, jaiba, pescado molido, larvas de peces e invertebrados; huevo de erizo y <u>Artemia</u> .	una vez al día, diariamente.
DAMISELA COLA BLANCA	<u>Dascyllus aruanus</u>	2 días	Alimento seco tetra-min, pescado molido, larvas de peces e invertebrados, <u>Artemia</u> y huevo de erizo.	una vez al día, diariamente.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIEMPO CAUTIVERIO	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN	FRECUENCIA ALIMENTACION
CROALIS	<u>Cromis atrilobata</u>	4 días	Peces difíciles, necesitan comer <u>Artemia</u> , larvas de peces e invertebrados, hueva de erizo y pescado finamente molido revuelto con <u>Spirulina</u> ; en ocasiones come alimento seco.	tres veces al día, diariamente.
CAZDENAL	<u>Apocheilichthys osella</u>	2 días	Trozos pequeños de pescado, jaiba, peces pequeños vivos y <u>Artemia</u> .	una vez al día, diariamente.
CABRILLA PIEDRERA	<u>Epinephelus labriformis</u>	4 días	Trozos grandes de pescado (que contengan las <u>visceras</u>), poco acepta comer camarón.	una vez cada tercer día o cada cuatro días.
CHOPA CAFÈ	<u>Eupomacentrus rectifraenum</u>	2 días	Pescado molido, larvas de peces e invertebrados, jaiba y hueva de erizo.	una vez al día, diariamente.
CIRUJANO AMARILLO	<u>Zebrasoma flavescens</u>	1 día	Pescado molido revuelto con alga <u>Spirulina</u> , acelgas cocidas, jaiba, algas y <u>Artemia</u> .	dos veces al día, diariamente.
COCHI JAPONES	<u>Alutera scripta</u>	2 días	Pescado molido revuelto con <u>Spirulina</u> , trozos pequeños de pescado, jaiba y en ocasiones camarón.	dos veces al día, diariamente.

NCIERS COMEN	NCIERS CIENTIFICO	TIEMPO ACCLIMATACION	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN CAUTIVERIO	FRECUENCIA ALIMENTACION
PEZ ERIZO	<u>Diodon holocanthus</u>	1 día	Trozos de jaiba, cochitos, cabezas y colas de camarón. Es raro que acepte comer trozos de pescado.	una vez al día, diariamente.
PEZ ERIZO	<u>Diodon hystrix</u>	1 día	Cabezas y colas de camarón, trozos de jaiba, cochitos y en raras ocasiones acepta comer trozos de pescado.	una vez al día, diariamente.
PEZ GUITARRA O DIABLO	<u>Rhinobatos productus</u>	1 día	Trozos pequeños de pescado y camarón y en ocasiones acepta comer trozos de jaiba.	una vez al día, diariamente.
IDOLO MORO	<u>Zanclus canescens</u>	hasta 6 días	Muy difícil de mantener en cautiverio, acepta comer pescado molido revuelto con <u>Spirulina</u> , trozos de jaiba, algas, acelgas cocidas.	tres veces al día, diariamente.
PEZ LEON	<u>Pterois volitans</u>	2 días	Peces pequeños vivos y larvas de camarón y langosta, con el tiempo aceptan comer trozos de pescado.	Al principio una vez al día, diariamente; ya aclimatados cada tercero
LABRIDO ARCO-IRIS 3 BANDERA	<u>Thalassoma lucasanum</u>	1 día	Pez de fácil <u>manutención</u> , acepta comer pescado molido, larvas de peces e invertebrados, Artemia, alimento seco, hueva de arisco y de pescado, jaiba, camarón y calamar.	una vez al día, diariamente.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO ACLIMATACION	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN CAUTIVERIO	FRECUENCIA ALIMENTACION
LABRIDO RAYADO	<u>Halichoeres nicholsi</u>	1 día	Igual preferencias alimenticias que el lábrido arco-iris.	una vez al día, diariamente.
LABRIDO NARANJA	<u>Halichoeres dispilus</u>	1 día	Igual preferencias alimenticias que el lábrido arco-iris.	una vez al día, diariamente.
LEON	<u>Cirrhitichthys oxycephalus</u>	1 día	Acepta comer pescado molido, peces pequeños vivos, larvas de invertebrados y <u>Artemia</u> .	una vez al día, diariamente.
MARIPOSA BANDEROLA	<u>Heniochus acuminatus</u>	1 día	Acelgas y lechuga cocidas, jaiba, pescado molido revuelto con <u>Spirulina, Artemia</u> .	una vez al día, diariamente.
MARIPOSA ZORRA	<u>Heniochus nigrirostris</u>	3 días	Pescado molido revuelto con <u>Spirulina</u> , jaiba, acelgas cocidas.	dos veces al día, diariamente.
MARIPOSA DE TRES BARDAS	<u>Chaetodon humeralis</u>	2 días	frocitos de pescado, jaiba, peces pequeños vivos, larvas de invertebrados y <u>Artemia</u> .	una vez al día, diariamente.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO ACLIMATACION	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN CAUTIVERIO	FRECUENCIA ALIMENTACION
MARIPOSA CUATRO OJOS	<u>Chaetodon capistratus</u>	3 días	Pescado molido revuelto con <u>Spirulina</u> , jaiba, hueva de erizo, <u>Artemia</u> y acelgas cocidas.	una vez al día, diariamente.
MERO	<u>Epinephelus itajara</u>	4 días	Principalmente gusta de comer <u>pescado entero</u> (de preferencia lisa y sierra), en raras ocasiones acepta comer camarones.	una vez al día, cada tercer día.
MORENA VERDE	<u>Gymnothorax castaneus</u>	3 días	Gusta mucho de comer el pescado principalmente pee <u>sierra</u> , también le gusta comer pulpo y <u>calamar</u> y en raras ocarionee come camarón.	por lo general una vez al día, cada cuatro días.
MORENA PINTA	<u>Muraena lentiginosa</u>	3 días	Principalmente gusta de comer trozos de pescado y en raras ocasiones trozos de camarón.	una vez al día, cada tercer día.
MO JARRON	<u>Anisotremus taeniatua</u>	3 días	Gusta mucho de comer <u>Artemia</u> y peces pequeños, además de <u>pescado</u> y jaiba molidos.	una vez al día, diariamente,
OJON	<u>Holocentrus suborbitalis</u>	3 días	Gusta mucho de <u>peces pequeños</u> vivos y <u>Artemia</u> , además acepta comer trozos pequefloe de <u>pescado</u> y <u>camarón</u> y pulpa de <u>jaiba</u> .	una vez al día, diariamente.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO ACLIMATACION EN	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN CAUTIVERIO	FRECUENCIA ALIMENTACION
OJON	<u>Myripristis leiognathos</u>	3 días	Igual preferencias alimenticias que la especie anterior de <u>ojon</u> .	una vez al día, diariamente.
PARGO COLORADO	<u>Lutjanus colorado</u>	3 días	Prefiere el pescado en general, pero que este fresco, en <u>ocasiones</u> acepta comer camarón.	una vez al día, diariamente.
PARGO PRIETO	<u>Lutjanus novemfasciatus</u>	3 días	Solo acepta comer pescado fresco le gusta mucho comer el pez sierra.	una vez al día, cada tercer día.
PARGO AMARILLO	<u>Lutjanus argentiventris</u>	2 días	Pescado fresco en general.	una vez al día, diariamente.
PARGO RAYADO O COCONACO	<u>Hoplopagrus guntheri</u>	2 días	Pescado fresco en general.	una vez al día, diariamente.
PERICO	<u>Scarus perrico</u>	4 días	De difícil manutención, necesita de <u>algas</u> , <u>acelgas cocidas</u> , <u>pescado</u> molido revuelto con <u>Spirulina</u> , en ocasiones acepta comer lechuga y jaiba.	dos veces al día, diariamente.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO ACLIMATAción	PREFERENCIAS ALIMENTICIAS EN CAUTIVERIO	FRECUENCIA ALIMENTACION
RAYA DE ESPINA	<u>Urolophus halleri</u>	1 día	Trozos pequeños de pescado e igualmente de jaiba.	una vez al día, diariamente.
SOMBRERO ALTO	<u>Pareques viola</u>	3 días	De difícil manutención, acepta de buen grado <u>Artemia</u> , larvas de peces e invertebrados y pescado molido.	una vez al día, diariamente.
SARGENTO MAYOR	<u>Abudef duftroschellii</u>	3 días	Come larvas de peces e invertebrados, <u>Artemia</u> , jaiba, hueva de erizo y pescado molido revuelto con <u>Spirulina</u> .	juveniles dos veces al día, diariamente; adulto una sola vez al día, diariamente.
TIBURON GATA	<u>Ginglymostoma cirratum</u>	1 día	Principalmente acepta comer pescado de preferencia pez sierra y lisa, en ocasiones gusta de comer calamar.	una vez al día, cada cuatro días.
TIGRE OCHINO HERO	<u>Cirrhitua rivulatus</u>	3 días	Gusta de comer pescado en general.	una vez al día, cada tres o cuatro días.
VIEJA	<u>Bodianus diplotaenia</u>	3 días	Gusta mucho de comer jaiba y cochitos, en ocasiones acepta trozos de pescado y más raramente camarón.	una vez al día, diariamente.

4. ENFERMEDADES

INTRODUCCION.-

En el "Acuario Mazatlán" se ha dado gran importancia al control y estudio de las enfermedades de peces de agua de mar, y a sus causas y soluciones,

Los peces clínicamente sanos, pueden ser "infectados" con organismos patológicos potenciales y como consecuencia manifestarse una enfermedad.

La enfermedad es la antítesis de la salud; hay enfermedades internas y externas, enfermedades orgánicas y funcionales, desarrollos anormales, enfermedades degenerativas y enfermedades deficientes. Más específicamente, hay enfermedades causadas por virus, hongos, bacterias, protozoarios, gusanos y crustáceos, así como enfermedades causadas por el medio artificial en el que están cautivos los peces, así como envenenamiento metálico y gaseoso, y aún envenenamiento por algas,

Un pez puede albergar un agente infeccioso específico que sirve como fuente potencial de infección para el resto de la población '(a este tipo de peces se les llama portador asintomático), ese pez puede enfermarse en una situación de tensión, principalmente, Existen peces que se capturan en un área determinada por lo que en lo posible tendrán algún grado de inmunidad a enfermedades que son endémicas de esa zona, y en un momento dado ser portadores de ellas, por lo que al ponerlos en contacto con otros peces, ya sea, de su misma especie u otra, podrían infectarlos y tener consecuencias, incluso fatales; aunque los peces que no están inmunizados si son saludables y están expuestos a microbios en forma mínima, sus defensas naturales podrán controlar la infección. Por otro lado, cuando estos peces se introducen al acuario en tensión los peces "portadores" de un estado de enfermedad pueden infectar a los primeros.

Existen muchas razones para explicar el mayor índice de enfermedades que se observa en los peces en cautiverio, las más importantes son:

- 1.- Una mayor transmisión de la enfermedad debido al contacto cerrado entre los peces, resultado del incremento de la masa de los peces con respecto al volúmen de agua.
- 2.- Cambios mayores en el agua respecto a temperatura, amoníaco disuelto, cantidad de nitrito, pH, salinidad y concentración de oxígeno.
- 3.- Dietas inadecuadas que reducen entre otros la resistencia a las infecciones.

METODOLOGIA Y MATERIALES.-

Lo que se hace al llegar por primera vez los peces al AM (es tanques de reserva) para estar a salvo de algún brote epidémico, es mantener al pez aislado durante una o dos semanas; además se le de sinfecta contra bacterias adicionando un fármaco japonés FURANACE*, después de que el pez empieza a alimentarse.

En el caso de que alguna enfermedad se manifestara, se siguió para todos la siguiente metodología: se aisló a los peces enfermos separándolos en tres grupos diferente, experimentándose luego con tres diferente tipos de medicamentos, uno por cada grupo, previamente consultados en la bibliografía y utilizando dosis menores de las indicadas en las instrucciones, para de ese modo ir aumentando la dosis y determinar que cantidad es capaz de soportar el organismo y por supuesto que medicamento es el más efectivo.

RESULTADOS.-

Las enfermedades más comunes que se presentan en el "Acuario Mazatlán" por orden de importancia son:

- I.- CRIPTOCARIONASIS
- II.- VIBRIOSIS
- III.- NUBOSIDAD O ENTURBAMIENTO DE LA PIEL
- IV.- TREMATODO DEL OJO
- V.- ARGULOSIS

I.- CRIPTOCARIONASIS

La criptocarionasis en agua de mar, es una enfermedad provocada por el protozoo ciliado llamado Criptocaryon irritans, patógeno que está presente en el medio, y al llegar el pez, debido a la tensión y al debilitamiento provocado por no comer los primeros días, son presa fácil de dicho protozoo.

Los primeros síntomas que se presentan en los peces afectados son, inapetencia y pérdida de la coloración, aparecen puntos pequeños blancos y grisáceos sobre la piel y las aletas; aumenta el ritmo respiratorio, provocando además comezón en las branquias motivando que el pez se rasque contra las paredes o en el fondo del acuario; los elasmobranchios, morenas y lenguados son más resistentes a contraer esta enfermedad.

El fármaco utilizado para combatir esta enfermedad es el CLOUT** sin embargo este medicamento es de empleo delicado ya que muchas especies no soportan las concentraciones necesarias para matar al parásito, por lo que la dosis es producto de la experiencia en el manejo de las mismas.

Al mismo tiempo de la aplicación del medicamento, se debe alimentar al pez enfermo.

Una vez que el pez ingiere alimento (o si no lo hizo) hay que limpiar perfectamente el fondo de la pecera, es de suma importancia la limpieza para una más rápida recuperación.

Si la enfermedad se presenta cuando el pez ya está aclimatado (rara vez ocurre), se saca de la pecera de exhibición y se traslada a un tanque de reserva, con el fin de aplicarle el medicamento, aparte la pecera se desinfecta lavando perfectamente con agua dulce y formol todo lo que contenga (250 ml de formol al 37% por cada 150 lt de agua).

Cuando la criptocarionasis se manifiesta en peces ya aclimatados se ha observado que la causa principal de ello es debido a una dieta inadecuada o pobre, por lo que, la forma más fácil de combatirla es proporcionar al pez una dieta balanceada. Además es muy importante aplicar el CLOUT y evitar que junto con los peces convivan invertebrados de cualquier especie ya que sería de consecuencias fatales.

La mayor incidencia de la enfermedad que nos ocupa se dá en las siguientes especies.

a) "Pez erizo". Diodon holacanthus

Diodon hystrix

Ambas especies pertenecen a la familia DIODONTIDAE.

b) "Pez mariposa". Mariposa de tres bandas, Chaetodon humeralis

Mariposa de nariz larga, Forcipiger longirostris

Mariposa zorra, Heniochus nigrirostris

Mariposa banderola, Heniochus acuminatus

Mariposa de cuatro ojos, Chaetodon capistratus

Todas pertenecientes a la familia CHAETODONTIDAE.

c) "Pez sargento". Abudefduf troschelii. Familia POMACENTRIDAE.

En el caso de los peces erizo, la enfermedad se presenta generalmente cuando llegan por primera vez al acuario, soportan una dosis de CLOUT de 20 pastillas por cada 800 lt de agua de mar, una pastilla pesa en promedio un gramo. Esa dosis se les tiene que aplicar cada 24 horas durante tres días seguidos (en cada ocasión debe de haber cambio de agua) y al mismo tiempo hay que proporcionarles alimento para que sea más rápida su recuperación, se debe señalar que es rara la mortandad entre ellos a causa de esta enfermedad.

En cuanto a los peces mariposa también es común que presenten la enfermedad que nos ocupa al llegar por primera vez al acuario, primeramente hay que lograr que coman y aplicarles el CLOUT, la dosis que soportan es de 8 pastillas por cada 300 lt de agua de mar. La dosis señalada se aplica cada 24 horas durante tres días seguidos (debe haber cambio de agua).

Si existe mortandad en esta especie a causa de la enfermedad.

Los "sargentos" son tambien peces muy delicados, debido a que son sumamente nerviosos, también se infectan de criptocarionasis por lo general cuando llegan por primera vez al acuario, su rápida aclimatación y el medicamento CLOUT ayudan a combatir la enfermedad. La mejor dosis es de 10 pastillas por cada 300 lt de agua de mar cada 24 horas durante tres días seguidos (es importante el cambio de agua).

La mortandad en esta especie es de aproximadamente un 20%.

En los tres grupos de especies se tienen que realizar observaciones constantes mientras se les aplica el medicamento, para que en el caso de que haya algún signo de intoxicación (respiración agitada y aglomeración de los peces en la superficie de la pecera) hacer un cambio inmediato de agua y suspender el tratamiento.

Otra cosa muy importante es que al aplicar cualquier medicamento a un pez, la pecera debe tener suficiente aireación.

II.- VIBRIOSIS

La vibriosis fué la primera enfermedad bacteriana de peces que figuró en la literatura. Es causada por Vibrio anguillarum que es un bacilo gram-negativo móvil y que requiere la presencia de sal para que se desarrolle.

V. anguillarum forma parte de la flora bacteriana normal de la piel, intestino y recto de los peces teleosteos.

Dos de los factores que predisponen a los peces a la vibriosis son la temperatura y la salinidad del agua. Otros factores que también juegan un papel importante son: densidad de población, oxígeno disuelto y mala higiene.

Los síntomas externos que acompañan a esta enfermedad son por lo general, apatía e inapetencia, aparecen zonas descoloridas sobre la piel, se desarrollan lesiones en piel y musculatura. Los órganos internos como el hígado se enrojecen y congestionan. Los peces enfermos se muestran anémicos y muchos de ellos mueren como resultado de la pérdida continua de fluidos a través de lesiones cutáneas.

La amenaza de la vibriosis puede frenarse con el mantenimiento óptimo de los parámetros anteriormente citados, el tratamiento en casos ya declarados se podrá hacer principalmente con el medicamento llamado FURANACE.

Especies que más frecuentemente adquieren esta enfermedad:

- a) "Peces mariposa". Mariposa zorra, Heniochus nigrirostris
Mariposa de tres bandas, Chaetodon humeralis
Mariposa de cuatro ojos, Chaetodon capistratus
Perteneientes a la familia CHAETODONTIDAE.

b) "Pez sargento", Abudefduf troschelii. Familia POMACENTRIDAE.

c) "Castañeta", Chromis atrilobata. Familia POMACENTRIDAE.

En los peces anteriores, la enfermedad es muy difícil de curar, por lo general se presenta debido a que al pez se le proporciona dietas inadecuadas; controlando lo anterior y al mismo tiempo teniendo un mantenimiento óptimo de los parámetros físicos que se mencionaron con anterioridad será difícil que esta enfermedad se presente. En el caso que ocurra. el mejor medicamento es el FURANACE y en todas las especies anteriores la dosis es de 1 gramo por cada 800 litros de agua de mar.

Esta enfermedad ocasiona una mortandad en promedio del 60%.

III.- NUBOSIDAD O ENTURBAMIENTO DE LA PIEL

Esta enfermedad se debe a la infestación de la piel con protozoos ectoparásitos. Los principales ectoparásitos protozoos asociados con esta situación son Trichodina y Trichodinella.

Los síntomas que presenta el pez son: la presencia de una capa blanquecina o grisácea sobre la piel, pérdida del apetito, aletargamiento y suelen encoger las aletas, efectúan rápidos y violentos movimientos en el agua, rascándose en las paredes y fondo del acuario, los filamentos branquiales también son atacados, dificultando la respiración y en casos de desatención, la muerte.

Al contrario de la criptocariosis los parásitos que causan la nubosidad de la piel se hallan por encima de la epidermis por lo que el tratamiento es más fácil.

Especies más propensas a adquirir esta enfermedad:

a) "Peces mariposa". Mariposa zorra, Heniochus nigrirostris
Mariposa banderola, Heniochus acuminatus
Familia CHAETODONTIDAE.

b) "Peces angel". Angel clarión, Holacanthus clarionensis
Angel rey, Holacanthus passer
Familia POMACANTHIDAE.

La enfermedad es de muy fácil curación, por lo general se presenta debido a un estado de tensión y por no comer, una vez que el pez se

regulariza en esos dos aspectos la enfermedad cede, además se puede utilizar el fármaco CLOUT en dosis de 10 pastillas por cada 300 litros de agua de mar.

El anterior medicamento se debe alternar con azul de metileno en aplicaciones directas sobre la piel, el tratamiento es tanto para los peces mariposa como para los peces angel.

IV.- TREMATODO DEL OJO

Enfermedad que no tiene actualmente curación, es causada por una infestación de un tremátodo del género Diplostomum. El ciclo vital de este parásito requiere de un caracol cuando está en el estadio de quiste, por lo que hay que tener mucho cuidado en introducir caracoles en la pecera, principalmente de la especie Muricanthus nigritus (caracol chino negro), aunque también el gusano puede introducirse en piedras u otros elementos decorativos que no hayan sido perfectamente lavados.

Las especies que más frecuentemente adquieren el tremátodo son:

- a) "Pargo". Pargo amarillo, Lutjanus argentiventris
Pargo colorado, Lutjanus colorado
Pargo lunarejo, Lutjanus guttatus
Pertenecientes a la familia LUTJANIDAE.

- b) "Corvina rayada", Cynoscion reticulatus. Familia SCIAENIDAE.

Tanto en los pargos como en la corvina rayada el gusano penetra a través de la piel y migra hacia el ojo; los peces no varían sus hábitos de vida, no presentan signos de enfermedad salvo que el ojo se hincha y hay pérdida del mismo. Una vez que el pez adquiere el tremátodo lo mejor es sacarlo de la pecera y regresarlo al mar ya que el pez no sirve para exhibición y además que al salir el tremátodo del hospedero una vez perdido el ojo infectará a otro pez. No se presenta mortandad.

V.- ARGULOSIS

Esta enfermedad, conocida vulgarmente con el nombre de "PIOJO DE LOS PECES", es provocada por crustáceos del género Argulus;

organismo de forma aplanada que posee cuatro pares de patas cubiertas de cerdas y una cola bifurcada. El parásito se desplaza por la superficie de la piel del pez alimentándose del moco y de la sangre del hospedero, provocando muchas veces ulceraciones.

Los síntomas en peces infectados son: pérdida del apetito y prurito por lo que se rascan continuamente contra las rocas y el fondo de la pecera, a simple vista se puede observar como los "piojos" caminan sobre la piel.

Las especies que más frecuentemente adquieren estos "piojos" son:

a) "Cabrilla", Cabrilla pinta o piedrera, Epinephelus labriformis
Familia SERRANIDAE.

b) "Caballito de mar", Hippocampus ingens. Familia SYNGNATHIDAE.

c) "Pargo colorado", Lutjanus colorado. Familia LUTJANIDAE.

La causa más frecuente por la que se presenta el Argulus, es que puede portarlo en la piel alguno de los organismos que se introduzcan por vez primera en la pecera, y debido a la tensión del pez el crustáceo fácilmente se reproduce. Además el espacio reducido favorece el que los demás habitantes de las peceras lo contraigan.

Los parásitos se pueden eliminar muy fácilmente con baños directos de agua dulce sobre el organismo (se debe evitar que el agua dulce penetre en las agallas) y al mismo tiempo hay que desinfectar la pecera con formol (250 ml de formol al 37% por cada 150 lt de agua), y por último después del baño de agua dulce aplicarles una dosis de CLOUT, en el caso de los caballitos de mar 10 pastillas por cada 300 lt de agua de mar y los pargos y cabrillas 12 pastillas por cada 300 lt de agua de mar, con una sola vez es suficiente en ambos casos.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE ENFERMEDADES

a) Se ha observado que lo más recomendable para mantener a un organismo en buenas condiciones y por lo tanto que sea menos probable la adquisición de alguna enfermedad, es que se le proporcione una dieta óptima y también es muy importante la limpieza de la pecera, principalmente en los rincones; esto último se puede lograr mejor introduciendo en la pecera cangrejos, nudibranquios y camarones que

son limpiadores de fondo, pero no por eso hay que descuidar la limpieza en forma manual de la misma.

b) Se sugiere no saturar la pecera con demasiados individuos, ya que esto provocaría que al presentarse una enfermedad, ésta rápidamente sea adquirida por todos los habitantes de la pecera.

c) Hay que evitar al máximo molestar a los habitantes de la pecera no haciendo ruidos violentos que los asusten, como por ejemplo al limpiar los vidrios de la pecera o al darles de comer.

d) Se sugiere además que peces pequeños de menos de 5 centímetros de longitud se introduzcan en peceras grandes de más de 3000 lt de volumen de agua, con mucho flujo y con suficientes sitios para esconderse, ya que se ha observado que en peceras pequeñas de menos de 1000 lt de capacidad son más propensos a contraer enfermedades.

FORMULAS QUIMICAS.

* Nifurpirinol

** 4- [p-(dimetilamino)-]O-fenilbenzilidina] -2,5-cicloexadieno-1-xilidina cloro dimetilamonio; dimetil (2,2,2-tricloro-1-hidroxietil) fosfonato; 1,2-dimetil-5-nitroimidazol e ingredientes inertes.

Nombre Científico	Familia	Nombre Común
<u>Epinephelus panamensis</u>	SERRANIDAE	CABRILLA JABONOSA
<u>Epinephelus labriformis</u>	SERRANIDAE	CABRILLA PIEDRERA
<u>Cromileptis altivelis</u>	SERRANIDAE	CABRILLA PUNTEADA
<u>Epinephelus afer</u>	SERRANIDAE	GUASETA
<u>Epinephelus itajara</u>	SERRANIDAE	MERO
<u>Apogon retrosella</u>	APOGONIDAE	CARDENAL
<u>Apogon parri</u>	APOGONIDAE	CARDENAL ROSA
<u>Caranx sp.</u>	CARANGIDAE	JUREL O TORO
<u>Trachinotus rhodopus</u>	CARANGIDAE	PAMPANITO
<u>Hoplopogrus güntheri</u>	LUTJANIDAE	COCONACO
<u>Lutjanus argentiventris</u>	LUTJANIDAE	PARGO AMARILLO
<u>Lutjanus colorado</u>	LUTJANIDAE	PARGO COLORADO
<u>Lutjanus novemfasciatus</u>	LUTJANIDAE	PARGO PRIETO
<u>Eucinostomus sp.</u>	GERREIDAE	MOJARRA
<u>Cynoscion reticulatus</u>	SCIAENIDAE	CORVINA RAYADA
<u>Pareques viola</u>	SCIAENIDAE	SOMBRERO ALTO O GUNGO
<u>Pseudupeneus grandisquamis</u>	MULLIDAE	CHIVO
<u>Heniochus acuminatus</u>	CHAETODONTIDAE	MARIPOSA BANDEROLA
<u>Chaetodon capistratus</u>	CHAETODONTIDAE	MARIPOSA CUATRO OJOS
<u>Forcipiger flavissimus</u>	CHAETODONTIDAE	MARIPOSA DE NARIZ LARGA
<u>Chaetodon humeralis</u>	CHAETODONTIDAE	MARIPOSA DE TRES BANDAS
<u>Heniochus nigrirostris</u>	CHAETODONTIDAE	MARIPOSA ZORRA
<u>Holacanthus clarionensis</u>	POMACANTHIDAE	ANGEL CLARION
<u>Centropyge bicolor</u>	POMACANTHIDAE	ANGEL DOS COLORES
<u>Pomacanthus imperator</u>	POMACANTHIDAE	ANGEL EMPERADOR
<u>Pomacanthus annularis</u>	POMACANTHIDAE	ANGEL EMPERADOR ANILLADO
<u>Pomacanthus paru</u>	POMACANTHIDAE	ANGEL FRANCES
<u>Holacanthus passer</u>	POMACANTHIDAE	ANGEL REY
<u>Holacanthus trimaculatus</u>	POMACANTHIDAE	ANGEL DE TRES MANCHAS

Nombre Científico	Familia	Nombre Común
<u>Amphiprion ocellaris</u>	POMACENTRIDAE	PEZ ANEMONA O PAYASO
<u>Chromis atrilobata</u>	POMACENTRIDAE	CASTAÑETA
<u>Eupomacentrus rectifraenum</u>	POMACENTRIDAE	CHOPA-CAFE
<u>Microspathodon dorsalis</u>	POMACENTRIDAE	CHOPA GIGANTE
<u>Pomacentrus coeruleus</u>	POMACENTRIDAE	DAMISELA AZUL
<u>Dascyllus aruanus</u>	POMACENTRIDAE	DAMISELA COLA BLANCA
<u>Dascyllus melanurus</u>	POMACENTRIDAE	DAMISELA COLA NEGRA
<u>Dascyllus trimaculatus</u>	POMACENTRIDAE	DAMISELA DE TRES MANCHAS
<u>Abudefduf troschelii</u>	POMACENTRIDAE	SARGENTO
<u>Cirrhitichthys oxycephalus</u>	CIRRHITIDAE	LEON
<u>Cirrhitus rivulatus</u>	CIRRHITIDAE	TIGRE O CHINO MERO

SUBORDEN MUGILIOIDEI

Nombre Científico

Mugil sp.

Familia
MUGILIDAE

Nombre Común

LISA

SUBORDEN LABROIDEI

Nombre Científico

Thalassoma lucasanum
Thalassoma bifasciatum
Halichoeres nicholsi
Halichoeres dispilus
Bodianus rufus
Bodianus diplotaenia
Bolbometopon bicolor

Familia

LABRIDAE
LABRIDAE
LABRIDAE
LABRIDAE
LABRIDAE
LABRIDAE
SCARIDAE
SCARIDAE

Nombre Común

LABRIDO ARCO-IRIS
LABRIDO CABEZA AZUL
LABRIDO LEOPARDO
LABRIDO NARANJA
VIEJA O PEZ PUERCO ESPAÑOL
VIEJA O PEZ PUERCO MEXICANO
PERICO DE DOS COLORES
PEZ PERICO

SUBORDEN BLENNIOIDEI

Nombre Científico

Familia

Nombre Común

Ophioblennius steindachneri

BLENNIIDAE

BLENIO

SUBORDEN ACANTHURIOIDEI

Nombre Científico

Familia

Nombre Común

Zebrasoma flavescens

ACANTHURIDAE

CIRUJANO AMARILLO

Prionurus punctatus

ACANTHURIDAE

CIRUJANO COLA AMARILLA

Acanthurus nigricans

ACANTHURIDAE

CIRUJANO GRIS

Zanclus canescens

ZANCLIDAE

ORDEN TETRAODONTIFORMES

SUBORDEN BALISTOIDEI

Nombre Científico

Familia

Nombre Común

Balistoides niger

BALISTIDAE

PEZ BALLESTA PAYASO

Balistes polylepis

BALISTIDAE

COCHI

Pseudobalistes naufragium

BALISTIDAE

COCHI

Sufflamen verres

BALISTIDAE

COCHI NARANJA O COCHINO

Alutera scripta

MONACANTHIDAE

COCHI JAPONES

Ostracion meleagris

OSTRACIONTIDAE

PEZ CAJA O BAUL

SUBORDEN TETRAODONTOIDEI

Nombre Científico

Familia

Nombre Común

Sphoeroides annulatus

TETRAODONTIDAE

BOTETE ANILLADO

Nombre Científico
Arothron meleagris
Canthigaster punctatissima
Diodon holacanthus
Diodon hystrix

Familia
TETRAODONTIDAE
CANTHIGASTERIDAE
DIODONTIDAE
DIODONTIDAE

Nombre Común
BOTETE PINTO
BUFADOR
PEZ ERIZO
PEZ ERIZO

IV, DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPTURA.-

Los **métodos** utilizados en la captura de una especie (**principalmente** peces) son de suma importancia para el **éxito** si **se** quiere mantener en cautiverio; en el caso de la captura debe haber mucha paciencia **y** cariño hacia los animales para no emplear **métodos** agresivos que los **dañen**.

Las redes de cuchara utilizadas se recomienda que sean lo **más** lisas posibles (sin nudos de **unión**) para no raspar la piel, los anzuelos deben ser **pequeños** para que las heridas sean fáciles de curar, el transporte de los organismos debe realizarse en forma lenta **y con cambios** continuos de agua, se recomienda para esto **último, hieleras de plástico** (no usar fibra de vidrio u otro **material** -pesado) para su **fácil** transportación. **Además** se debe tomar en cuenta que los organismos que van en una **hielera** sean de especies afines para que no haya casos de mortalidad provocada entre ellas,

CUARENTENA.-

Es de suma importancia seguir los **métodos** de cuarentena; **cualquiera** que estos **sean**, es lo ideal para **evitar** problemas mayores. Se debe tomar en cuenta la **aplicación** de un medicamento preventivo a los organismos que llegan por primera vez a la **pecera**. Otro aspecto es no darles alimento en un lapso de 24 horas a partir del momento que llegan, porque se ha observado que la **mayoría** de los peces no ingieren alimento en ese lapso, **y** puesto que el alimento se debe sacar **al** no ingerirse, se **contribuye** con esto a aumentar el nerviosismo de los peces, otra **recomendación** es que al dar por primera vez el alimento debe ser en pequeñas cantidades.

Las peceras de reserva deben tener sitios para que el organismo se esconda **y** la **iluminación** en todos los casos debe ser tenue, Una vez aclimatado el pez (varia según la especie, **además** se **está** tomando en cuenta como periodo de **aclimatación** los días que tarda el pez en ingerir el alimento por primera vez) hay que

mantenerlo de **unos 5 a 10 días más (según la especie)** para observar si no existen manifestaciones de alguna **enfermedad y además para** que resistan el cambio de la pecera de reserva a la pecera de **exhibición**, en este **último** caso el pez solamente **ese día no acepta ingerir** alimento,

ALIMENTACION.-

La **alimentación** es de suma importancia en **cualquier** organismo para **vivir, principalmente para** hacerlo resistente a **los** cambios de su medio, pero esa **alimentación** debe estar balanceada para que no **exista** carencia de **ningún compuesto** o elemento necesario y se origina **alguna** deficiencia,

Las experiencias adquiridas en el **AM** en cuanto a alimentación se han basado principalmente en observaciones y hasta la fecha existen especies que nos ha sido **difícil** mantener por **más** de seis meses y esto debido principalmente a su tipo de alimentación o también a que son sumamente nerviosos.

Se sugiere que los peces que presenten este tipo de dificultades, se mantengan en peceras amplias y que **la pecera en su decoración presente** gran cantidad de sitios que al pez le sirvan de escondite, **al mismo** tiempo que conviva con otras especies que no sean **agresivas** y entre **más acompañantes** tenga es mejor. Ya que se **acostumbren a la pecera** hay que **experimentar** con diferentes tipos de alimento, diferentes especies de pescado (en caso de que sean **carnívoros**) para determinar **que** alimento prefieren y ya entonces elaborar una dieta **semanal**, para de este modo **suministrarle** una **alimentación** balanceada.

La limpieza **también** es de suma **importancia**.

Otro aspecto importante es que **cuando** el pez no ha aceptado comer y resulta ya obvio en su organismo esa **falta de alimento** (pérdida de coloración, dificultad al respirar, enflaquecimiento), lo mejor es **retornarlo al mar**.

Al suministrar el alimento, la persona que lo haga debe **usar** guantes, asimismo, en caso de que se tuviese que introducir las manos **a una** pecera y tiene que seguir **alimentando a los demás** hay que lavar los **guantes** primeramente en una solución de **benzal** (1 galón de **benzal líquido/40** litros de **agua dulce**) y después anjuagar con agua dulce,

esto se hace **como** una **medida** de **higiene personal** y **también** para **prevenir cualquier enfermedad** que pudiera transmitirse de una pecera a otra.

ENFERMEDADES.-

Lo principal para que un organismo **resista una enfermedad** es que **tenga** una buena **alimentación**; cuando una enfermedad se manifiesta **después de** que el organismo ya **está** perfectamente **aclimatado**, es consecuencia principalmente de alguna **deficiencia** en la **alimentación**; las medidas que se llevan a cabo es, como se **sugirió** en el punto sobre **alimentación**, **proporcionarles** una dieta balanceada y esa **dieta dársela** en doble cantidad de como se les estaba proporcionando, **además** de suministrarles el medicamento necesario; una sugerencia es que dicho medicamento de preferencia se **aplique** en la pecera de **exhibición**, aunque hay que tomar en cuenta si no les resulta perjudicial a los otros organismos (aunque es mejor debido a que **serviría como un preventivo** disminuyendo **así** la probabilidad de adquirir la enfermedad), lo anterior se puede aplicar cuando los **síntomas** que presente el pez sean leves (no obvios para el **público que está viendo las peceras**), la **curación** se debe hacer por la **noche** y empleando dosis leves; pero si los **síntomas** ya son muy obvios; consecuencia de que la enfermedad **está** muy avanzada, el **pez** debe de **curarse** en un **tanque** de reserva o en una pecera **adicional**.

Es de suma **importancia** para **detectar a tiempo** una enfermedad, hacer **diariamente** observaciones **como si** uno fuera un simple visitante, **porque de esa manera** se familiariza con el comportamiento de **los animales** y cualquier alteración en dicho comportamiento nos puede **señalar el principio** de una enfermedad,,

Todos los enseres de limpieza deben de permanecer en la solución de **benzal** mencionada con **anterioridad**, cuando los enseres se van a **utilizar** deben enjuagarse **perfectamente** con agua dulce y una vez usados deben volver a enjuagarse con agua dulce e introducirlos nuevamente a la solución. Lo anterior es con el **fin** de **prevenir** la **transmisión** de enfermedades de una pecera a otra,

Otra **observación** que se ha hecho es que la incidencia de las enfermedades es mucho menor en la **época** de **otoño** e invierno, para ser **más** exactos entre los meses de noviembre y mayo, cuando el agua en el **AM** es en promedio de **25°C**, por lo que se recomendaría que para futuros acuarios se instale un **método** de enfriamiento del agua durante el verano para que la temperatura no sobrepase los **24°C - 26°C**.

CONCLUSIONES FINALES

En el "Acuario Mazatlán" no todos los aspectos **están** controlados, puesto que, el sistema ha estado funcionando durante seis años y eso acarrea problemas de aspecto técnico que se tienen que ir solucionando,

El **presente** trabajo se espera que sea de utilidad ya sea para futuros acuarios que se deseen instalar o para investigaciones **sobre** organismos en cautiverio,

Un acuario nos puede dar un sin fin de temas de investigación, **ta**les como: aspectos de comportamiento (en la alimentación, en la **época** de celo, en la **reproducción**, formas de **natación**, horarios de descanso), en forma indirecta nos puede servir como **índice** de abundancia en el mar según la **época** del año de las diferentes especies, época de celo tanto en su medio **ambiente** natural como en cautiverio y mimetismo, por citar unos cuantos.

Una sugerencia muy importante es el que siempre hay que experimentar con nuevas **técnicas** tanto en la captura, cuarentena, **alimentación** y enfermedades, buscando que los organismos se encuentren siempre mejor aclimatados y en un futuro se piense en la **reproducción** y **cría** de 'dichas especies (sobre todo las de agua de mar que son las **más difíciles** de mantener en cautiverio),,

Cada **día** que transcurre en un **acuario** se presentan nuevas **problemá**ticas en aspectos que se **creían** controlados, pero es lo que hace interesante este trabajo, el encontrar la forma de solucionarlo,

AXELROD, H.R., C.W. EMMENS y W.E. BURGESS, 1979. Exotic Marine Fishes. 5ta. Edición. T.F.H. Publications, Inc. Nueva Jersey. 608 p.

BURGESS, W.E. y H.R. AXELROD, 1974. Pacific Marine Fishes Textos 1, 2, 3, 4, 5, 6. T.F.H. Publications, Inc. Nueva Jersey. 1654 p.

BURGESS, W.E., 1978. Butterflyfishes of the World. T.F.H. Publications, Inc. Nueva Jersey. 832 p.

CONROY, D.A., 1974. Las Enfermedades de los Peces y su Curación. Vida Acuática-Ediciones, Barcelona. 144 p.

GRAFF, F. de, 1973. Marine Aquarium Guide. 2da. Edición. The Pet Library Ltd. Amsterdam. 284 p.

HALVER, L.E., 1972. Fish Nutrition. Academic Press. Nueva York. 713 p.

HERALD, E.S., 1975. Living Fishes of the World. Doubleday and Company, Inc. Nueva York. 304 p.

NELSON, J.S., 1976. Fishes of the World. A Wiley-Interscience Publication. U.S.A. 476 p.

PAZOS, B., 1985. Técnicas Avanzadas de Buceo Deportivo. Editorial Diana. México. 284 po

SIMON AND SCHUSTER, 1976. Simon & Schuster's Complete Guide to Freshwater and Marine Aquarium Fishes. A Fireside Book published by Simon and Schuster. Nueva York. 318 p.

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
ESTUDIOS AVANZADOS

IC A