

01621  
61



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CONDICIONAMIENTO OPERANTE PARA LA  
REALIZACION DE PROCEDIMIENTOS  
VETERINARIOS EN EL MANATI DEL CARIBE  
(*Trichechus manatus manatus*).**

**T E S I S**  
**PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
**P R E S E N T A :**  
**ANA CECILIA NEGRETE PHILIPPE**

**ASESORES: MVZ FERNANDO GUAL SILL  
MVZ RAFAEL TINAJERO AYALA**



MEXICO, D. F.

2003

**I**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# PAGINACION

# DISCONTINUA



DEDICATORIA

A mis padres Ana Luisa y Felipe Alberto, mis hermanos Emilia y Eduardo, mis primos y mis sobrinos: Andrés, Alejandra Sofia, Adriana María, Mariana, Luis Alberto, Daniel y Emilio; a Brenda Nicole, Jessica y Hanna.

... a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Una Cecilia Negrete

Philippe

FECHA: 27 Enero 2003

ASMA: Quif

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a todos los miembros del jurado: MVZ Francisco Galindo Maldonado, MVZ Juan Arturo Rivera Rebolledo, MVZ Carlos González Rebeles, al MVZ Fernando Gual Sill y un agradecimiento especial al MVZ Luis Felipe Rodarte por ser mi ángel guardián durante la elaboración de esta tesis.

A mis queridos asesores y amigos el MVZ Fernando Gual Sill y al MVZ Rafael Tinajero por todo su apoyo y confianza.

A Marielena Hoyó por los seis años maravillosos que pasé en el Zoológico de Chapultepec.

A Raúl Villar Rangel por guiarnos y hacer de nosotros gente trabajadora, por su paciencia y enseñanza.

A los MVZ Greg B. Bossart, Leonardo Gámez y Fabián Rey Bosch por su apoyo durante el desarrollo de este proyecto.

A los entrenadores de mamíferos marinos por todo su apoyo y consejo incondicional Adriana Ortega y Marco Tulio Flores.

A mis hermanos y amigos Isidro Ortiz y Gerardo Hernández por todo lo que hemos compartido

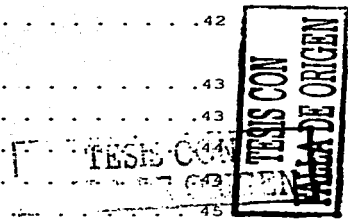
A mis amigos y compañeros de carrera: Víctor, Malinalli, Laura Elena, Guillermo, Nelly, Christopher Hanley, María, Marisi, Hugo, Benjamín, Lilliana, Bernardo, Daniel, Lizbeth, Fredy, René, Miriam.

A mis amigos de casa Sara, Carolina, Andrés, Nelson, Silvia, Lalo, Sandra, Ale, Eli, Arturo, Sandra, Liz y a la Doctora Cristina Lara.

A la Fundación Geraldine Rockefeller Dodge por su apoyo económico para la elaboración de esta tesis.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN. . . . .	1
INTRODUCCIÓN	
1.1 Características Anatómicas y Fisiológicas del Manatí. . . . .	2
1.2 Situación Actual . . . . .	6
1.3 Entrenamiento Médico . . . . .	6
1.4 Enriquecimiento Ambiental . . . . .	7
1.5 Técnicas de Entrenamiento . . . . .	9
HIPÓTESIS . . . . .	20
OBJETIVOS . . . . .	20
MATERIAL Y MÉTODOS	
2.1 Localización. . . . .	21
2.2 Animales . . . . .	22
2.3 Material y Técnicas de Entrenamiento . . . . .	23
2.4 Obtención de Datos Conductuales . . . . .	29
2.5 Análisis Descriptivo . . . . .	29
RESULTADOS . . . . .	30
DISCUSIÓN . . . . .	33
LITERATURA CITADA . . . . .	39
CUADROS . . . . .	42
FIGURAS	
1.- Acercamiento a la Lancha . . . . .	43
2.- Acercamiento a la Plataforma . . . . .	43
3.- Estacionarse . . . . .	43
4.- Contacto con el target . . . . .	43
5.- Subirse a la Plataforma . . . . .	45
6.- Picar aleta con objeto romo . . . . .	45



7 Limpieza quirúrgica de aleta. . . . . 46  
8 Introducir dedo en cavidad nasal . . . . . 46

ANEXOS

Apéndice I (Mapa Panorámico de la Laguna). . . . . 47  
Apéndice II (Plano Palapa-Mirador). . . . . 48  
Apéndice III (Hoja de Registro Individual). . . . . 49  
Apéndice IV (Definiciones de los Términos en los cuadros) 50

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

✓

## RESUMEN

Uno de los aspectos fundamentales de la medicina veterinaria es la valoración de la salud en animales silvestres libres y en cautiverio. Debido a esto, se han incorporado las técnicas de condicionamiento conductual y desensibilización al manejo de animales silvestres en cautiverio. Estas técnicas reducen el riesgo de sufrir un accidente por parte del médico veterinario, el equipo de trabajo y el ejemplar mismo. Este documento describe cómo ambas técnicas se aplicaron en cuatro manatíes del Caribe (*Trichechus manatus manatus*) habitantes de una laguna especialmente construida para estos individuos en el Centro de Conservación y Convivencia con la Naturaleza Yumká en la Ciudad de Villahermosa, Estado de Tabasco, para facilitar procedimientos veterinarios en la valoración de la salud y promover el bienestar de estos ejemplares. Los datos obtenidos serán de gran ayuda para programas de rehabilitación y rescate de otros ejemplares. En 15 semanas de entrenamiento las conductas que se pudieron llevar a cabo fueron: respuesta al "target" o blanco, estacionarse, presentar vientre, permitir que se les midiera, lectura del microchip de identificación, auscultación torácica, palpación abdominal, examen físico externo y procedimientos básicos para muestreo sanguíneo y nasal en las dos hembras. Los dos machos llevaron a cabo sólo los primeros tres ejercicios probablemente debido a que su tamaño y peso dificultaron su manejo.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## INTRODUCCIÓN

La valoración de la salud en animales silvestres libres y en cautiverio es uno de los aspectos fundamentales de la medicina veterinaria en animales silvestres. Los componentes de la triada epidemiológica son: un agente infeccioso, el medio ambiente y el huésped. Cuando se altera uno de estos componentes, se pierde el equilibrio y se desarrolla la enfermedad. Los veterinarios dedicados a la vida silvestre, tienen la responsabilidad de promover la salud y bienestar de las poblaciones y los individuos a través de diferentes medios. Comúnmente, la mayoría de los procedimientos relacionados con métodos diagnósticos en animales silvestres, requieren el uso de contención física o química la cual conlleva riesgos inherentes tales como trastornos fisiológicos, postración prolongada y traumatismos.<sup>1</sup>

### 1.1 Características Anatómicas y Fisiológicas del Manatí.

Existen cuatro especies de sirénidos en el mundo. El manatí de las Antillas (*Trichechus manatus*), el manatí del Amazonas (*Trichechus inunguis*), el manatí Africano (*Trichechus senegalensis*) y el Dugong (*Dugong dugong*).

El manatí del caribe ha sido estudiado hasta recientes fechas, aunque existen registros de estos animales desde la época de la conquista.

Ésta, es una de las dos subespecies del Manatí de las Antillas, pertenece al orden Sirenia y a la familia *Trichechidae*. Habita en los ríos de baja profundidad, estuarios y áreas costeras del

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Océano Atlántico de los Estados Unidos, en México, Centroamérica y a lo largo de la costa norte de Sudamérica. Su distribución original en México se ha reducido de manera significativa principalmente debido a la destrucción y modificación del hábitat, caza ilegal y por el creciente número de botes con motores fuera de borda en su hábitat que los hieren o matan. En el estado de Tabasco hay una población importante ubicada en los Ríos Grijalba y Usumacinta, sus ramas - los ríos San Pedro, San Pablo y González - y sus respectivas lagunas. En los últimos años se han visto manatíes solamente en las Lagunas de Catazajá y en aquellas cercanas a la Zona de Emiliano Zapata.

Los manatíes son de color grisáceo; tienen dos pequeñas aletas pectorales que usan como timón. Estas, tienen cuatro uñas similares a las uñas de los elefantes en la punta de las aletas y tienen cinco dígitos que están cubiertos por una gruesa capa de piel. Carecen de miembros posteriores y su cola es plana y circular. Los conquistadores los describían así: "El manatí es un pescado de mar, de los grandes, y mucho mayor que el tiburón en groseza y de luengo y feo mucho... y la cabeza de este pescado es como de una vaca, y los ojos por semejante, y tiene unos toccones gruesos en lugar de brazos, con que nada . . . un día cayó en sus redes un pececillo del género de esos enormes peces que los indigenas llaman manatíes. Creo que este monstruo es perfectamente desconocido en nuestros mares. Es animal cuadrúpedo, de forma como de tortuga, pero protegido de escamas, no de carapacho; es de cuero durísimo, de modo que ni

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

*las flechas le pueden hacer daño; está dotado de innumerables verrugas, pero el lomo lo tiene liso. Este pez vive lo mismo en el agua que en la tierra"*4.

Tienen ojos bien desarrollados. En aguas cristalinas detectan objetos a decenas de yardas de distancia. Sus retinas contienen conos y bastones, lo cual indica que podrían tener la habilidad de distinguir cambios de luz. Sus bocas tienen papilas gustativas en la parte posterior de sus lenguas y pueden distinguir ciertas plantas que contienen toxinas.

Tienen cerebros relativamente pequeños (del tamaño de una toronja) comparados con otros mamíferos de su mismo tamaño; su corteza cerebral es muy gruesa y tiene baja densidad de neuronas relativamente; tal vez debido a esto y a su estilo de vida tan poco activo, este animal se ha considerado poco inteligente: *"es dócil y tranquilo y se familiariza con el hombre igual que el elefante o el delfín; su inteligencia es asombrosa . . . cada vez que alguno de los parientes del cacique, que era la gente que él conocía mejor, gritaba desde la orilla de la laguna: ; Matum, Matum!, el pez levantaba la cabeza y corría hasta quien así lo llamaba; comía de la mano de la gente"*4.

La superficie cerebral tiene pocos giros o circunvoluciones los cuales se asocian con la gran inteligencia de otros animales. Sus glándulas mamarias están localizadas atrás de las aletas pectorales. Estas no tienen sacos de almacenamiento por lo que las crías se amamantan en lapsos muy frecuentes pero cortos<sup>2</sup> *"extraño género de pescado, si pescado se puede llamar animal*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**que pare vivos a sus hijos, y tiene tetas y leche conque los cria, pero en efecto habita de ordinario en el agua y por eso lo comen por pescado"** El tacto es muy importante para los manaties; el contacto corporal es común.

Al igual que los équidos, el manatí es un fermentador posterior y toma aproximadamente siete días en digerir su alimento. Son animales herbívoros que comen vegetación del fondo, flotante, emergente y de las orillas de los ríos y lagunas. Se alimentan de más de 60 especies de plantas durante seis u ocho horas al día y consumen entre el 4 y el 9% de su peso vivo de éstas en materia húmeda<sup>2</sup> " ... y es animal mansueto, y sale hasta la orilla del agua, y si desde ella puede alcanzar algunas yerbas que están en la costa en tierra, pácelas..."<sup>4</sup>.

Sus músculos contienen muy poca mioglobina a diferencia de otros mamíferos buceadores, lo cual indica que no puede almacenar tanto oxígeno como las focas y los lobos marinos, lo cual se refleja en sus zambullidas relativamente cortas (5-15min) y poco profundas (2-4mts). Pueden vivir en agua dulce o salada. Sus riñones permiten filtrar la sangre para controlar los niveles de sal y mantener el equilibrio de agua<sup>2</sup> " **porque andan someros en la superficie del agua"** Están descritos como animales semisociales. La unidad social básica es la hembra y su cría. Los grupos de manaties se reúnen y dispersan de manera informal. Estos grupos tienden a ser temporales y varían según su sexo, número y edad. Emiten sonidos debajo del agua cuando están asustados, excitados sexualmente o interactuando entre ellos. Toman aire cada cinco minutos aproximadamente y nunca

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

están muy lejos de la superficie del agua. Tienen una cría cada 3 años después de 13 meses de gestación. Pueden reproducirse durante todo el año pero la mayoría de los nacimientos ocurren en primavera y verano<sup>2</sup>.

### 1.2 Situación Actual.

El manatí es considerada como una especie en peligro de extinción y está enlistada en el Apéndice I de CITES (Convention on International Trade of Endangered Species); también está protegido por la ley en México y ha sido incluido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 bajo la clasificación "P" (Peligro de extinción)<sup>5</sup> y se ha desarrollado un Proyecto de Recuperación de Especies Prioritarias del Programa de Conservación de Vida Silvestre de la SEMARNAT que incluye al manatí del Caribe<sup>3</sup>. Dos de las actividades principales propuestas por el Plan de Recuperación del Manatí son investigar y monitorear poblaciones en estado silvestre para su conservación y la reintroducción a su hábitat original<sup>3</sup>.

### 1.3 Entrenamiento Médico.

Los principios básicos del buen manejo de los animales silvestres en cautiverio van más allá de un programa de entrenamiento e incluyen:

- Un ambiente sano
- Nutrición adecuada
- Estructura social adecuada

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- Manejo de la conducta
- Programa de Medicina Preventiva
- Cuidado médico veterinario profesional
- Archivo sistemático de registros.

Todos esos principios pueden llevarse a cabo más fácilmente a través de un programa de entrenamiento<sup>6</sup>.

Los manatíes silvestres, por ejemplo, son comúnmente capturados e inmovilizados físicamente para la colocación de radiocollares, reubicación, obtención de muestras, medición y tratamientos médicos<sup>7</sup>.

El entrenamiento médico facilita el cuidado de la salud permitiendo al veterinario un mejor acceso al animal. Los animales pueden ser enseñados a ponerse en una posición para ser examinados o moverse de un encierro a otro<sup>6</sup>.

#### **1.4 Enriquecimiento Ambiental.**

El enriquecimiento ambiental permite mejorar la calidad de vida de los animales en cautiverio alterando su ambiente o creando oportunidades de comportamiento para estimular conductas semejantes a aquellas que muestra un animal silvestre de la misma especie. Debe estar dirigido a reducir el temor y estrés asociado a la exposición a un estímulo nuevo. Así mismo debe facilitar la adaptación a medios cambiantes, disminuir el aburrimiento y la apatía resultante del alojamiento poco estimulante en cautiverio. Evita las agresiones y mejorar el bienestar físico manteniéndolos en actividades inofensivas, en vez de morder, masticar o picar a sus compañeros. Finalmente

promueve una amplia variedad de rangos de movimiento para mejorar su salud muscular, ósea y cardiovascular, así como mejorar su salud conductual. (Sheperdson citado por 8)

Existen diferentes formas de enriquecer el ambiente del animal. Algunas están encaminadas a estimular ciertos aspectos conductuales como<sup>9</sup>:

a) Ambiente físico (espacio dentro de un albergue)

Dentro de un albergue se pueden introducir objetos novedosos como juguetes, cuerdas, troncos, etc, que pueden mantener ocupado al animal durante el día. Estos, pueden ser cambiados periódicamente.

c) Estructura social y reproductiva.

d) Alimentación

e) Interacción Humano- Animal

f) Efecto del encierro sobre el comportamiento (percepción)<sup>9</sup>.

A continuación se mencionan utilizados en la manatí del Caribe: En este caso esta especie no se caracteriza por ser gregaria aunque durante algunas temporadas del año se pueden encontrar grupos de 20 ó 30 animales congregados. Generalmente los grupos que se llegan a ver son de una madre y su cría y los machos viajan solos.

Colocar alimento de forma novedosa y variada mantiene ocupados más tiempo a los animales que cuando se les presenta en una charola o de una sola vez al día de manera rutinaria.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### 1.5 Técnicas de Entrenamiento.

El hombre, ha interactuado con animales desde su origen. Por siglos, los animales han sido entrenados para asistirlo en su vida diaria.

La propia naturaleza de los mamíferos marinos evita que puedan ser contenidos o inmovilizados, lo que dio origen a muchas técnicas de entrenamiento innovadoras. Los delfines y las ballenas fueron los animales que permitieron construir y liderar la brecha entre actuación y la ciencia. El primer entrenamiento con fines científicos sucedió en 1940<sup>o</sup>.

Tal vez uno de los aspectos más importantes del entrenamiento animal es la habilidad de proveer un bienestar mental y físico. En la actualidad el entrenamiento es la piedra angular de un buen programa de cuidado animal sobre todo en mamíferos marinos.

Las razones para realizar un entrenamiento en animales silvestres han sido clasificadas en primarias y secundarias. Las primarias son aquellas que benefician directamente al animal durante este proceso<sup>o</sup>:

- Ejercicio.- Cuando se construye un albergue, se debe hacer con base en las necesidades físicas y fisiológicas de los animales; sin embargo, no importan las dimensiones de éste, nunca será igual a su hábitat natural. El entrenamiento proporciona un medio para proveer el ejercicio necesario en una manera retadora y enriquecedora.

- Estimulación mental.- Los animales en la naturaleza enfrentan muchos problemas (búsqueda de alimento, evasión de

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



depredadores, buscar refugios o madrigueras, protegerse de las inclemencias del clima, etc). Al eliminar el cautiverio muchas de las preocupaciones que de otra forma enfrentarían, los dejamos libres para ocupar su tiempo de otra manera por lo que hay que proveer estímulos nuevos e interesantes para su medio y sus vidas.

- Conducta cooperativa.- Si se les enseñan conductas tales como permitir la obtención de una muestra de sangre o mover al animal de un encierro a otro, los procedimientos se vuelven más sencillos tanto para el entrenador como para el animal. Los elementos de la conducta cooperativa son<sup>6, 10</sup>:

\* Estacionarse- Es muy importante que el animal sepa donde colocarse para permitir que el entrenador realice la sesión. Durante las primeras etapas de entrenamiento es importante condicionar al animal para que preste atención al entrenador y sepa donde permanecer. Esta conducta debe ser mantenida y usada estrictamente como base para todas las otras conductas. La señal se presentará únicamente hasta que el animal se encuentre correctamente estacionado o ubicado en su lugar.

\* Desensibilización.

La desensibilización consiste en acostumar a un animal a un estímulo repetido a través de su exposición gradual; los animales aprenden a tolerar estímulos irritantes si se les proporcionan refuerzos positivos asociados a cualquier acción u objeto que ellos relacionan con temor y lentamente el estímulo se vuelve menos irritante y posiblemente menos estresante<sup>10</sup>. Adicionalmente, se reduce el riesgo de sufrir un accidente

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

tanto para el ejemplar como para el médico veterinario y equipo de trabajo. La desensibilización se puede clasificar en dos tipos: el habituamiento, que es una desensibilización pasiva durante la cual el animal se acostumbra a un estímulo repetido con el tiempo sin ser reforzado por el entrenador; y la desensibilización activa, en donde el animal se acostumbra al estímulo a través de refuerzos<sup>6</sup>.

Dentro de las razones secundarias por las cuales se entrena están:

- Entretenimiento y educación.- Aunque las presentaciones públicas son una razón secundaria para entrenar, esto no quiere decir que disminuyen la importancia que éstas tienen para educar al público.

- Investigación.- El entrenamiento nos provee un medio para enseñar a los animales a cooperar en actividades relacionadas con proyectos de investigación que pueden ayudar a su cuidado y conservación<sup>6</sup>.

Resulta difícil describir el proceso de entrenamiento ya que éste cambia dependiendo del lugar, las especies y las características de los individuos, aunque las bases de éste son las mismas para todas las especies. A continuación se describe de una manera ordenada este proceso<sup>6</sup>:

1.- Se debe investigar acerca del animal tanto como sea posible, incluyendo aspectos tales como las características individuales, gustos, historia natural y biología.

- Distribución y hábitat

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- Estructura social
- Alimentación
- Animales con los que interactúa y convive
- Otros factores importantes para su vida.

Una vez que se entiende a la especie en general, se debe conocer al individuo. Si fue adquirido, como, cuando y de donde vino el animal, si es nacido en vida libre, conocer la edad a la que fue llevado a cautiverio; si nació en éste, si fue criado artificialmente, si es un animal rehabilitado, si fue transferido de otras instalaciones, y si ha tenido interacciones previas con humanos.

Es muy importante tener un buen entendimiento y conocimiento de su entrenamiento pasado y cuidados.

## 2.- Se debe ganar la confianza del animal

Esto se puede lograr mediante interacciones diarias de alimentación, juego y cuidados. Los animales son muy sensibles y perceptivos y la confianza debe ser mutua.

## 3.- Condicionamiento.

El aprendizaje es un proceso que se manifiesta por cambios adaptativos de la conducta individual como resultado de la experiencia. La primera gran división del aprendizaje es el condicionamiento que se divide a su vez en:

a) El Condicionamiento Clásico, que describe una respuesta involuntaria o automática a un estímulo, es decir el refuerzo se da siempre, cualquiera que sea el comportamiento del animal

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

(p.ej. el perro no escoge salivar cuando se le ofrece su alimento) así pues es una respuesta reflexiva, condicionada de manera clásica<sup>6</sup>.

b) El Condicionamiento Operante es un proceso de ejercer control sobre la conducta de un organismo en un cierto ambiente por medio de la aplicación de refuerzos; el animal sólo recibe el refuerzo si emite el comportamiento "adecuado", es decir el requerido por el entrenador<sup>11</sup>. La meta es enseñar a los animales a responder conscientemente a cada una de nuestras interacciones con ellos. Con el fin de controlar el comportamiento de un organismo y hacer que actúe como el entrenador requiere, se asocia el refuerzo cada vez que el organismo se comporte de una forma relacionada con el objetivo que se desea lograr, es decir, se refuerzan aproximaciones sucesivas al objetivo, que son pequeños pasos que se mueven en dirección de un comportamiento deseado. Este proceso se llama moldeamiento y se ha convertido en una técnica universalmente usada en el condicionamiento operante<sup>11</sup>.

Las técnicas de moldeamiento son :

- Escaneo- Consiste en observar al animal llevar a cabo sus conductas regulares y reforzarlo en el momento que lleve a cabo una conducta buscada. Esto se llama "conducta capturada".
- "Targeting"- Debido a que el escaneo puede llevar mucho tiempo y hay muchas conductas a las que el animal no se ofrecerá voluntariamente, hay que inventar procedimientos para alentar esa nueva conducta. Uno de estos juegos se llama

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

"targeting" y consiste en enseñar al animal a tocar un objeto con alguna parte de su cuerpo ("target" o blanco).

-Modelaje- Involucra enseñar al animal como realizar una conducta, poniendo sus aletas o miembros en la posición deseada y reforzándolo cuando lo permita.

-Mímica- Consiste en que un animal aprenda la conducta de otro animal previamente entrenado<sup>6</sup>.

#### 4.- Refuerzo Positivo

El refuerzo es la base del condicionamiento; éste, ofrece tres alternativas básicas para influenciar la conducta: el refuerzo positivo, el refuerzo negativo y el castigo. El más recomendado es el refuerzo positivo; esto quiere decir que primero usamos todas las alternativas positivas antes de usar el refuerzo negativo<sup>12</sup>. Se considera que el castigo es utilizado para eliminar conductas y sólo es apropiado cuando la situación es peligrosa para el animal y el personal que trabaja con el ejemplar. Existen dos tipos de refuerzo positivo: El refuerzo primario que es algo que el animal encuentra inherentemente reforzante y generalmente cubre una necesidad fisiológica (alimento); el otro es el refuerzo secundario que es algo que ha adquirido un valor reforzante a través de su asociación con un refuerzo primario<sup>6</sup>. Los animales son estimulados con premios agradables para obtener la respuesta conductual deseada. Estos premios pueden ser parte de la dieta o externos a ésta. Los refuerzos pueden incluir varios tipos de estimulación táctil, aprobación vocal, juguetes y oportunidades de interactuar con

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

seres humanos<sup>12</sup>. El entrenamiento con refuerzo positivo no requiere de privación de alimento, debido a que si se utiliza para llamar la atención del animal, puede tener varias ramificaciones adversas causando ansiedad, frustración, agresión y otros problemas. El uso de diversos esquemas de refuerzo, refuerzos secundarios y aparatos de enriquecimiento creativos mantienen a los animales interesados y motivados sin el uso de la privación. Es importante recordar que el animal debe recibir su dieta diariamente. Esta técnica requiere de la cooperación voluntaria del animal para ser exitosa<sup>6</sup>.

#### 5.- Reglas del entrenamiento.

Se comienza a enseñar al animal con las herramientas de entrenamiento y las reglas de éste. El entrenamiento para triunfar debe ser divertido, por lo tanto, hay que dejar que el animal sepa que lo está haciendo bien. Esto lo hacemos por medio de un estímulo puente.

#### 6.- Estímulo Puente.

Para apoyar el tiempo de refuerzo, el animal debe aprender a identificar un refuerzo condicionado, alguna señal que indique al animal el momento preciso en el cual realizó la conducta deseada. A esto se le llama estímulo "puente" y es el primero de los refuerzos secundarios que se enseñan al animal<sup>6</sup>. El estímulo "puente" relaciona el momento en que el animal lleva a cabo una conducta determinada y el momento en que recibe el premio. Se vuelve útil cuando no se puede dar el refuerzo

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

primario en el momento que uno desearía. El "puente" es un componente crucial en el proceso de condicionamiento, da una importante información al animal acerca de cuando será premiado<sup>13</sup>. En este caso el estímulo puente consistió en un silbatazo. Cada vez que se sopla el silbato se sigue con un refuerzo positivo. El estímulo puente deriva la atención del animal del alimento y la concentra en la actividad deseada. Los estímulos visuales y auditivos que son los que se utilizan principalmente, permiten que objetos como el silbato sea reconocido por el animal como puente entre acción y premio. En mamíferos marinos se usa el silbato utilizado en el entrenamiento de perros como estímulo puente porque se escucha bajo el agua<sup>6</sup>.

#### 7.- Tipo de contacto

Es importante escoger un modelo y nivel de interacción que permita un entrenamiento seguro, alimentación y cuidado de los animales. Muchos programas de entrenamiento pueden permitir muchos tipos de contacto, no sólo uno.

##### - Contacto libre

El animal y entrenador tienen acceso igual al área de trabajo. El animal no es contenido o inmovilizado, embozalado o confinado de ninguna forma. Puede ser la manera más peligrosa de interactuar con animales silvestres porque ofrece muy poca o nada de seguridad.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- Contacto semiprotectado o semi-libre.

El entrenador está parcialmente protegido o aislado del animal por medio de correas y bozales; en el caso de mamíferos marinos, el animal en el agua y el entrenador en tierra.

-Contacto protegido

El contacto sólo se hace con una parte del cuerpo del animal a la vez. El animal es entrenado para presentar una parte de su cuerpo contra una reja o una ventana pequeña o puerta dándole acceso al entrenador.

- Contacto confinado

Esta forma de contacto está reservado para procedimientos médicos que puedan causar incomodidad al animal. Este, puede ser manejado en una jaula de contención u otro mecanismo de restricción.

- Entrenamiento Hands-off (sin usar las manos)

No debe haber contacto de ninguna clase. Sin embargo, puede haber contacto visual y auditivo y por lo tanto existe una relación entre el entrenador y el ejemplar.

- Entrenamiento remoto.

Es un intento por eliminar el elemento humano enteramente del cuadro. Se usa cuando hay alimentadores automáticos y aparatos de enriquecimiento.

En México, el condicionamiento de animales silvestres es una técnica que no se utiliza comúnmente para el manejo médico y enriquecimiento ambiental. El desarrollo de un proyecto

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



relacionado con este aspecto tiene un gran beneficio para el bienestar de las especies en las que se lleva a cabo.

Por otra parte, hay una tendencia por parte de los zoológicos, acuarios y comunidades biomédicas de reconocer el condicionamiento operante como una herramienta de manejo y cuidado animal y médico muy valiosa (Kirkwood, et al 1989; Laule and Desmond, 1990; Priest; Richard and Shellabarger, 1992; Laule, 1993; Kuczaj, et al citado por 1)

A los animales en cautiverio se les debe dar un nuevo interés en la vida, un sustituto adecuado para las ocupaciones que tienen en libertad; este sustituto puede tomar la forma de entrenamiento y adquiere el papel de terapia ocupacional.

Además, se ha demostrado que los animales prefieren trabajar por el alimento o llevar a cabo ciertas tareas o conductas por una recompensa en vez de recibirlo sin esfuerzo. Esto se traduce en animales menos temerosos y en mejores respuestas a estímulos desconocidos. El entrenamiento también ha probado ser útil reduciendo conductas anormales<sup>12</sup>.

El entrenamiento constituye un proceso de enseñanza-aprendizaje. Es un proceso de solución de problemas que puede ser tan desafiante y gratificante como el objeto más complejo de enriquecimiento. Además facilita el manejo rutinario de los animales como la separación de individuos para atención veterinaria, entrar a jaulas de transporte y cambiar de albergues. El entrenamiento puede contribuir a aumentar la actividad simplemente expandiendo el repertorio de conductas

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

del animal utilizando conductas aprendidas espontáneamente y de formas novedosas. Al utilizar conductas controladas, así como cambios en una manera flexible y frecuente, el entrenamiento maximiza la efectividad de las actividades aumentando las oportunidades de proveer más formas de enriquecimiento en una base más aleatoria. Puede también ser una herramienta para enseñar a los animales como utilizar aparatos de enriquecimiento. Algunas de las desventajas del entrenamiento se relacionan en lo poco práctico que resulta cuando es utilizado sólo como estrategia de enriquecimiento y su alto costo se justifica si éste se integra en un programa de manejo<sup>12</sup>.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**Hipótesis**

El condicionamiento operante mediante refuerzos positivos permitirá llevar a cabo las actividades de manejo y procedimientos veterinarios con la colaboración voluntaria de cuatro ejemplares de manatí del caribe.

**Objetivo.**

Crear una estrategia de manejo médico con la finalidad de que los ejemplares de manatí del caribe permitan llevar a cabo una rutina regular de manejo sin tener que hacer uso de contención física o química por medio del condicionamiento operante.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MATERIAL Y METODOS

### 2.1 Localización.

YUMKÁ (Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza) fue fundado por iniciativa del Gobierno del Estado de Tabasco. Ubicado a 16km de la ciudad de Villahermosa, en ese estado, es considerado un parque ecológico en donde la gente aprende y disfruta de la naturaleza. Cuenta con una colección de especies nativas y exóticas con énfasis en las especies nativas de la región como el manatí del caribe. La educación es uno de los objetivos principales de este parque. YUMKÁ es un modelo educativo que permite a la comunidad local y extranjera aprender acerca de las especies silvestres y de nuestro entorno.

El estado de Tabasco se localiza al norte 18°39'; al sur 17°00' de latitud norte; al este 91°00', al oeste 94°07' de longitud oeste. Se caracteriza por tener un clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. La temperatura media anual es de 27.9° C y la precipitación anual pluvial es de 3096.8mm<sup>14</sup>.

Entre 1996 y 1997, se llevó a cabo una adecuación del área destinada para manatíes para lo cual se dragó un brazo de la Laguna el "Vigia- Playa del Pozo" a una capacidad de 5,260m<sup>3</sup> y se acondicionó el área para recibir cualquier manatí herido o varado del estado. Esta laguna recibe agua de un pozo profundo de 200m y de la laguna que se encuentra en el extremo de una extensión de selva por medio de filtración (Apéndice I). En el centro de la laguna hay una palapa-mirador desde donde el público puede apreciar los ejemplares (Apéndice II). En ésta se

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

encuentran especies nativas del área tales como: el pejelagarto (*Atractosteus tropicus*), la mojarra castarrica (*Oreochromis spp*), el cocodrilo de pantano (*Crocodilus moreletii*), las siete especies de tortuga de la región- Pochitoque (*Kinosternum leucostomum*), Taimán (*Claudius angustatus*), Tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), Jicotea (*Trachemys scripta*), Mojina (*Rhinochlemys arellata*), Tortuga lagarto (*Chelydra serpentina*) y tortuga tres quillas (*Staurotypus triporcatus*)-; aves como, el martin pescador (*Alcedo ispida*), el garzón blanco (*Egretta thula*) y la garcita azul (*Egretta caerulea*), con las que los manatíes conviven.

## 2.2 Animales.

Para los propósitos de esta investigación se utilizaron dos machos y dos hembras de manatí del caribe (*Trichechus manatus manatus*).

El 15 de junio de 1998, los dos machos de manatí fueron rescatados y transportados al YUMKÁ como parte del esquema de reubicación de especies silvestres impulsado por el Gobierno del Estado. El macho más grande llamado "Jobito" fue traído de la laguna "El Venado" de la Comunidad del Jobal que se encuentra en Emiliano Zapata, un municipio localizado a 147km de la ciudad de Villahermosa; el otro macho "Pepito" fue traído de la laguna "San José" del Municipio de Balankán ubicado a 125km de la ciudad de Villahermosa. En enero 25 de 1999, las dos hembras, llamadas "Chaca" y "Maxi" fueron rescatadas de la Laguna de Chacamax en el Municipio de Emiliano Zapata. (Cuadro

I)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 2.3 Material y Técnicas de entrenamiento.

Inicialmente se recibió un entrenamiento en las técnicas de condicionamiento operante, refuerzo positivo y uso del "target" en el Acuario de la Feria de Chapultepec en la Ciudad de México en donde se llevaba a cabo el proceso de entrenamiento de dos ballenas beluga (*Delphinapterus leucas*) y dos lobos marinos de la Patagonia (*Otaria bironia*). Esto fue de gran beneficio para entender la relación de las técnicas de condicionamiento en el bienestar de los animales silvestres en cautiverio.

Los cuatro individuos fueron **desensibilizados** previo al desarrollo de este proyecto por el personal del parque amarrándoles su alimento en el mirador que se encuentra en medio de la laguna a fin lograr que los animales se acercaran a éste para que se alimentaran en esta zona y se acostumbraran a ser observados por el público.

También como parte de esta **desensibilización**, se colocó una lancha de pedales en esa misma zona para que en un futuro se pudiera llevar a cabo algún tipo de manejo.

Se buscó algún alimento para ser utilizado como refuerzo positivo que les agradara más y se encontró que la lechuga era el más adecuado. Se trató de acostumbrarlos a otros alimentos como refuerzos, tales como las zanahorias y plátanos, pero no los aceptaron; también se utilizó alimento comercial tipo "monkey chow" (Mazuri™ No.5MA2) pero éste no flota y fue difícil para ellos comerlo. La lechuga fue utilizada como refuerzo para que permitieran llevar a cabo los procedimientos de manejo.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Cada individuo fue alimentado diariamente con 10 piezas de lechuga y 40 kg de pasto elefante (*Penicetum purpureum var taiwan*). La lechuga se dividió en cuatro sesiones de entrenamiento durante el primer mes y tres durante el resto del proyecto, debido a que los ejemplares después del primer mes no se acercaban para realizar la cuarta sesión de entrenamiento. El pasto se colgaba al final de las sesiones de entrenamiento. Además, se hizo uso de un silbato para establecer el estímulo puente, cinco "targets" o blancos, estetoscopio, cinta métrica y hojas de registro individuales para cada ejemplar de manatí. (Apéndice III).

Se construyó una plataforma flotante de marco de metal y base de madera de (2 m. de largo por 1.20 m. de ancho) que fue fijada en la palapa-mirador de la laguna para llevar a cabo los procedimientos de forma segura. Esta fue sumergida a unos 20cm de la superficie para permitir el acceso de los manatíes a la misma.

La técnica utilizada durante este proyecto fue el condicionamiento operante. Los animales fueron premiados por la respuesta conductual deseada.

Inicialmente, se llevaron a cabo observaciones para identificación de individuos y escaneo de conductas durante una semana para iniciar posteriormente el entrenamiento durante quince semanas.

Debido a que los animales fueron rescatados de vida libre y nunca habían tenido contacto con seres humanos, se les empezó a arrojar lechuga desde la palapa-mirador y a pitar. El

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

siguiente paso fue pitar sin arrojar lechuga y esperar a que el animal respondiera a este estímulo. Conforme los individuos aprendieron a identificar el silbato, se les enseñó una señal de llamado. Una vez que se acostumbraron a esta señal, se les enseñó a comer de la mano del entrenador. Esto se logró soltando trozos de lechuga cerca de la lancha para que los animales se acercaran a ésta. Una vez que se logró que los ejemplares estuvieran a una distancia prudente (medio metro), se colocó la mano del entrenador con un trozo de lechuga dentro del agua y sin moverse, se esperó que el animal tomara la lechuga (desensibilización activa). En ese momento se estableció el estímulo puente y refuerzo secundario (se pitaba cada vez que el animal recibía el alimento de la mano). Una vez establecido el estímulo puente y la alimentación a mano, se les introdujo el "target" o blanco. Este primer "target" consistió en una boya de forma cilíndrica pegada a un palo de bambú de 90cm de largo. El palo está forrado de cinta de aislar de color azul y la boya está pintada de blanco. El proceso consistió en colocar el "target" cerca del entrenador de tal manera que los animales pudieran verlo y se les reforzaba con un silbatazo si comían cerca de éste. Una vez que toleraron su presencia, el entrenador acercó el "target" a la punta de la nariz y se les reforzaba. Después al ejemplar se acercaba y tocaba por sí solo el "target". Ya logrado el "targeting" el siguiente paso fue **estacionarlos** (ubicarse en un lugar determinado por el entrenador). Para este procedimiento se construyeron cuatro "targets" de diferentes formas (un círculo



para "Maxi", un cuadrado para "Jobito", un rombo para "Chaca" y una pelota de plástico roja para "Pepito"). Esto con el fin de que los animales identificaran su figura y se colocaran donde ésta se encontrara. Una vez estacionados se les enseñó a permanecer en posición vertical con la cabeza fuera del agua. Esta conducta obedece a la necesidad del entrenador para que el animal permanezca con la cabeza afuera del agua al recibir el refuerzo, se mantenga esa posición durante el resto de la sesión y no pierda atención en el entrenador. Esto se intentó colocando el "target" ligeramente hacia atrás, a la altura del cuello del manatí para así obligarlo a echar la cabeza hacia atrás y tratar de tocar el "target" con la punta de la nariz y por inercia el cuerpo se colocara en posición vertical. Al lograr todos estos pasos básicos, se entrenaron las demás conductas. Se comenzó por la **presentación de vientre**. Para esta conducta se usó la técnica de moldeamiento llamada modelaje que consiste en colocar al ejemplar en la posición deseada con las manos. En este caso el entrenador hacía girar al animal colocando su mano derecha bajo la axila izquierda del manatí y rotándolo hacia la izquierda 360°. Si el ejemplar no se resistía, se reforzaba la acción. Para **subir a la plataforma** se usó el "target" de cada ejemplar, el cual se iba jalando hacia el interior de la plataforma para que el animal se viera obligado a tocarlo cada vez más lejos y así irse subiendo a la plataforma. La conducta de **decúbito dorsal** se puede tomar como una continuación de la presentación de vientre. En esta conducta se

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

procedió a tomar las aletas del animal al momento que giraba y detenerlo para que quedara en posición decúbito dorsal hasta que el entrenador se lo indicara.

Lograda esta conducta se les entrenó para que presentaran la aleta, tomando ésta con la mano y exponiendo su cara interna; se le empezó a acariciar, rascar y picar con la uña del dedo índice, después con objetos de punta roma, esto con el fin de que el ejemplar permitiera un muestreo sanguíneo en un futuro.

Una vez desensibilizado el ejemplar a este procedimiento, se llevó a cabo la limpieza quirúrgica en la que se utilizó yodo espuma, alcohol y gasa.

**Introducción de dedo en cavidad nasal.** Para esta conducta se utilizó la técnica de moldeamiento llamada escaneo. Esta consiste en esperar que el manatí lleve a cabo una conducta natural (en este caso al respirar el animal iba a abrir sus hoyuelos nasales) y así ir introduciendo poco a poco el dedo índice hasta que permita que éste permanezca más tiempo en la cavidad nasal.

Con el propósito de trabajar algunas conductas que permitieran en un futuro procedimientos médicos tales como el muestreo sanguíneo y nasal, se escogió el proceso llamado desensibilización por medio del cual los animales aprenden a tolerar estímulos dolorosos o incómodos acompañándolo de refuerzos positivos asociados a cada acción u objeto que ellos relacionan con miedo y lentamente se vuelve menos atemorizante y posiblemente menos estresante.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Una vez establecidos los procedimientos básicos se implementaron los siguientes procedimientos veterinarios:

- a) Examen oral como parte del examen físico de rutina con el objeto de procurar la salud de la cavidad y evitar la presencia de objetos extraños.
- b) Obtención de medidas corporales.
- c) Entrenamiento para permitir llevar a cabo ultrasonido, palpación abdominal y examen físico externo.
- d) Palpación rectal y obtención de materia fecal (procedimientos básicos).
- e) Aceptación voluntaria de inyecciones/muestra sanguínea (Procedimientos básicos). El muestreo es posible insertando una aguja en un pequeño plexo localizado en el espacio interóseo del radio y la ulna. Todos los sitios de venopunción fueron desinfectados quirúrgicamente para desensibilizar a los animales a este procedimiento y posteriormente disminuir la posibilidad de contaminación de la herida en caso de realizar la inserción de la aguja.

Como en cualquier manejo médico en animales vivos, cualquier procedimiento que causara incomodidad o pudiera lastimar al animal fue suspendido y se debió usar una técnica alternativa. La duración del proyecto fue de 18 semanas en total. Las primeras dos fueron utilizadas para aprender las técnicas de condicionamiento operante, refuerzo positivo y entrenamiento con "target" en mamíferos marinos.

Se realizaron tres sesiones de entrenamiento seis días a la semana en diferentes horarios y al final de las sesiones se

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

colgaba el pasto elefante que tomaban de manera libre el resto de la tarde. Un día a la semana los ejemplares recibían su dieta sin entrenamiento.

#### **2.4 Obtención de Datos Conductuales.**

Se utilizó un muestreo *ad libitum* con registro continuo con el fin de identificar conductas aprendidas durante el entrenamiento.

#### **2.5 Análisis descriptivo.**

A partir de los registros se analizó el número de días que le tomó a cada individuo realizar las conductas enseñadas para comparar conductas de respuesta al entrenamiento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**RESULTADOS.**

Después de 15 semanas de entrenamiento se lograron los siguientes procedimientos básicos con los siguientes resultados:

**- Establecer Estímulo Puente**

Los cuatro individuos identificaron el silbato como puente en tres días. (Ver cuadro II)

**- Acercamiento a la lancha.**

Las dos hembras se acercaron a la lancha en cuatro días mientras que los machos "Jobito" y "Pepito" los hicieron en siete y seis días respectivamente. (Ver cuadro II)

**- Acercamiento a la Plataforma.**

Las hembras se acercaron a la plataforma en un día y los machos los hicieron en seis días. (Ver cuadro II)

**-Contacto con el "target".**

La hembra "Chaca" y los machos "Jobito" y "Pepito" tocaron el "target" en diecisiete días, mientras que la hembra "Maxi" lo hizo en quince. (Ver cuadro II)

**- Estacionarse.**

El macho "Jobito" se estacionó en ocho días, la hembra "Maxi" en trece días, la hembra "Chaca" en veintitrés días y el Macho "Pepito" en veintidós. (Ver cuadro II)

**- Permanecer en posición vertical.**

El macho "Jobito" aprendió esta conducta en dos días, la hembra "Chaca" en siete; la hembra "Maxi" y el macho "Pepito" no llevaron a cabo esta conducta. (Ver cuadro II)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**- Presentación de vientre.**

La hembra "Maxi" aprendió a presentar el vientre en diez días, el macho "Jobito" en catorce días, la hembra "Chaca" en veinticinco y el macho "Pepito" en cuarenta. (Ver cuadro II)

**- Subirse a la Plataforma.**

La hembra "Chaca" se subió a la plataforma en siete días, el macho "Jobito" en nueve y la hembra "Maxi" en 36 días. El macho "Pepito" no llevó a cabo esta conducta. (Ver cuadro II)

**- Decúbito dorsal.**

La hembra "Chaca" llevó a cabo esta conducta a los diez días y la hembra "Maxi" en dieciocho. Los machos "Pepito" y "Jobito" no llevaron a cabo esta conducta. (Ver cuadro II)

**- Presentación de la aleta.**

La hembra "Maxi" llevó a cabo esta conducta en dos días, mientras que la hembra "Chaca" en nueve. Los machos no llevaron a cabo esta conducta. (Ver cuadro II)

**- Limpieza quirúrgica de la aleta.**

La hembra "Maxi" permitió este procedimiento en veinticinco días. La hembra "Chaca" y los machos "Jobito" y "Pepito" no permitieron este procedimiento. (Ver cuadro II)

**- Introducir dedo en cavidad nasal.**

El macho "Pepito" permitió este procedimiento en seis días y el macho "Jobito" en quince. Las hembra "Chaca" y "Maxi" no permitieron este procedimiento. (Ver cuadro II)

A partir de las conductas anteriores aprendidas, los cuatro ejemplares permitieron que se llevaran a cabo diferentes procedimientos tales como:

*Examen oral*, en donde se pudieron remover sanguijuelas de los pliegues de la boca en los machos "Jobito" y "Pepito".

*Obtención de medidas corporales de las hembras "Chaca" y "Maxi"*

*Lectura de microchip de identificación en las dos hembras.*

*Palpación abdominal y examen físico externo para permitir un futuro ultrasonido abdominal y remover algunas sanguijuelas en ambas hembras.*

*Procedimientos básicos de palpación rectal en ambas hembras sin llegar a tomar ninguna muestra.*

*Procedimientos básicos para muestreo sanguíneo en la hembra "Maxi" sin llegar a tomar muestra.*

Se observó disminución del boyaje, debido a que al final del entrenamiento se colgaban del pasillo del mirador el pasto elefante y los animales pasaban más tiempo activos forrajando por la tarde.

**DISCUSIÓN.**

El entrenamiento es una herramienta importante para el manejo de las especies silvestres en cautiverio. Recientemente, el condicionamiento operante y la desensibilización han sido utilizados en animales silvestres en cautiverio para lograr beneficios tales como: mayor flexibilidad y confiabilidad en la colección de datos, y un reducido uso de anestesia para procedimientos más seguros<sup>10</sup>. Estas técnicas han sido utilizadas en diferentes especies de mamíferos marinos incluyendo al manatí.

Contrariamente a la creencia popular, los manatíes son capaces de entender diferentes tareas y muestran signos de aprendizaje complejo y memoria avanzada a largo plazo. En pruebas de conducta los manatíes exhiben habilidades de aprendizaje discriminatorio complejas comparables con los delfines y los pinnípedos en estudios visuales y acústicos similares<sup>7</sup>. En este caso, cada manatí aprendió a reconocer su propio "target" y también aprendieron algunos de los diferentes procedimientos que se les enseñaron.

Algunas de las conductas valiosas para propósitos clínicos enseñados a otros manatíes en otras instituciones incluyen: presentación de la teta en hembras para colección de leche, pasar a través de rejas para facilitar el movimiento de los animales, presentación de la aleta y respuesta al "target" para permitir la fácil manipulación de los animales para un examen físico<sup>2</sup>. Con la técnica de refuerzo positivo se lograron las

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



siguientes metas: Que los animales convivieran en una plataforma de entrenamiento ya que esta especie aunque no tiende a ser marcadamente territorial, tampoco tiende a ser gregaria y a pesar de que en un principio era difícil convivir juntos sobre todo para los machos, lo lograron; que confiaran en el ser humano y se acercaran para permitir llevar a cabo diferentes procedimientos incluyendo respuesta al "target", estacionarse, presentar vientre, permitir que se les midiera, lectura del microchip de identificación, auscultación torácica, palpación abdominal y examen físico externo en las dos hembras. Los cuatro individuos aprendieron los siguientes procedimientos en distintos lapsos de tiempo<sup>16</sup>.

Durante el acercamiento a la plataforma de entrenamiento, aunque los ejemplares ya comían de la mano del entrenador, al sentir sus pies y piernas se asustaron, no se podía mover mucho porque se retiraban de la plataforma. Para la tercera sesión de entrenamiento ya habían aceptado la presencia en la plataforma y permanecieron ahí hasta el final de la sesión. Los machos se acercaron siguiendo a las hembras pero sólo hasta cierta distancia -medio metro- y sólo asomaban la nariz y comían lechuga que flotaba del agua. Con el tiempo los cuatro individuos aprendieron a convivir con el entrenador en la plataforma.

El contacto con el "target" se comenzó a entrenar utilizando una sola forma de "target" para los cuatro animales. La primera en tocarlo fue "Maxi", después lo hicieron los otros tres ejemplares. Al principio más que tocarlo lo probaban con los

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

labios pues es su forma natural de reconocer las cosas. "Maxi" fue la que más se centró en el objetivo y una vez y relacionó el objeto con el refuerzo.

El estacionarse es uno de los procedimientos básicos más importantes del entrenamiento. El tiempo en el que llevaron a cabo esta conducta fue notoriamente variable sobre todo para los animales que se encontraban en los extremos de la plataforma ("Maxi" y "Pepito") porque se distraían más con cualquier suceso externo (presencia de cocodrilos, cambios en la dirección del viento que provocaban que la lechuga flotara fuera de la plataforma, lluvias, etc). Los otros dos ejemplares - "Chaca" y "Jobito"- se encontraban más limitados en movimiento por la posición de los otros dos animales por lo que esto los obligaba a permanecer más en su lugar. Generalmente, en todos los centros de entrenamiento de mamíferos marinos, cada ejemplar cuenta con un entrenador, un asistente y uno o varios "targets" de longitudes variables. En este caso, estos ejemplares contaban con un entrenador y un "target". Esto, dificultó el proceso de estacionarse ya que los cuatro ejemplares querían tocar el "target" al mismo tiempo y esto provocaba que se salieran de lugar asignado. Por esta razón, se decidió hacer un "target" diferente para cada animal. Una vez que distinguieron su figura, tomó menos tiempo estacionar a los últimos dos ejemplares.

El permanecer en posición vertical resultó innecesario debido a que los manatíes utilizan sus aletas pectorales como manos por lo que los cuatro ejemplares aprendieron rápidamente a

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

recargarse en la plataforma y sacar la cabeza para recibir su premio sin necesidad de permanecer en posición vertical. Después de un tiempo se dejó de entrenar esta conducta aunque si la aprendieron dos de los ejemplares (Chaca y Jobito). Aunque los proyectos relacionados con técnicas de condicionamiento llevan un periodo de tiempo variable, durante el curso de 15 semanas estos manaties aprendieron un considerable número de conductas.

Se llevaron a cabo los procedimientos básicos para permitir el muestreo sanguíneo y nasal en un futuro. La muestra sanguínea es posible llevarla a cabo en manaties insertando una aguja en el plexo localizado en el espacio interóseo del radio y la ulna<sup>15</sup>. No se logró tomar muestra de sangre porque el procedimiento provoca un estímulo demasiado molesto y toma tiempo desensibilizarlos. Para el muestreo nasal se comenzó introduciendo el dedo índice del experimentador en la cavidad nasal de los ejemplares pero las hembras eran muy pequeñas y esto no permitió que se llevara a cabo la conducta. En algunas ocasiones factores externos como la presencia de cocodrilos y el creciente nivel de agua y la turbidez de ésta los asustaban y les llevaba uno o dos días para empezar a entrenar de nuevo o en ocasiones no era posible llevar a cabo el entrenamiento. Una dificultad que se presentó para llevar a cabo el modelaje el cual consiste en colocar al animal en la posición deseada, fue que los machos son más pesados que las hembras lo que impedía movilizarlos fácilmente. Otro factor importante que impidió que se llevara a cabo el entrenamiento completo fue el tamaño de la

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

plataforma ya que cada vez que los machos se trataban de subir a ésta, la hundían, lo cual provocó que se asustaran y no quisieran volver a hacerlo. Además, la inexperiencia del experimentador no permitió que se lograran todos los objetivos. Aprender a controlar a los individuos es una experiencia compleja de aprendizaje y ésta solamente mejora conforme se practica y tiene contacto con los ejemplares<sup>16</sup>. Aunque la mayoría de la dieta se les ofrecía durante las sesiones de entrenamiento, el pasto elefante (*Penicetum purpureum* var. *taiwan*) que se proveía se colgaba del puente para que los animales lo jalaran y comieran de una manera diferente y así pasaran más tiempo forrajeando y menos boyando. Esto los obligaba a forrajear durante un periodo más largo en vez de recibir su dieta sin entrenamiento dos veces al día y el pasto durante todo el día como se hacía antes de que se empezara a desarrollar el proyecto. Probablemente este aumento en la actividad fue de beneficio para estos animales como enriquecimiento ambiental.

De acuerdo con los resultados observados este proyecto de investigación ha sido de gran beneficio para ampliar el conocimiento de esta especie en cautiverio así como para el bienestar de estos cuatro individuos en cautiverio y para mantenerlos sanos; es importante mencionar que cuando se trabaja con animales silvestres, a veces es casi imposible obtener información más que de unos pocos individuos para investigación por lo que la oportunidad de obtener información de cada individuo con el que se tiene contacto es invaluable.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Los datos con los que actualmente se cuenta están basados en la subespecie de Florida, con la cual el manatí del caribe tiene grandes diferencias físicas, de localización y probablemente de alimentación<sup>2</sup>. Esto hace pensar que existan de igual manera diferencias fisiológicas, por lo cual es imperativo que se estructure una base de datos de esta subespecie para que se lleven a cabo de una manera más exacta los programas de rescate.

Es necesario que se continúe con el proceso de entrenamiento de estos ejemplares para poder en un futuro realizar la mayoría de los procedimientos sin necesidad de contención física o química, con los riesgos que esto implica; éstas técnicas permitirán obtener datos de un valor incalculable que a su vez servirán de apoyo en la evaluación del estado de salud y bienestar de otros ejemplares en vida libre.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**LITERATURA CITADA**

- 1.- Dumonceaux GA, Burton M, Ball RL, Demuth A. Veterinary Procedures Facilitated by Behavioral Conditioning and Desensitization in Reticulated Giraffe (*Giraffa camelopardalis*) and Nile Hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*). Proceedings of the American Association of Wildlife Veterinarians Joint Conference, Kirk, C. (Ed.) USA. 1998:388-392.
- 2.- White JR, Francis-Floyd R. Manatee Biology and Medicine 1990. In: Dierauf L A (ed.) CRC Handbook of Marine Mammal Medicine. CRC Press, Boca Raton, FL USA. 1990:601-623.
- 3.- SEMARNAP. Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000. México D.F:SEMARNAP, 1997. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.
- 4.- Garrido F. Crónica de los Prodigios. La Naturaleza. Asociación Nacional de Libreros S.A. México D.F. 1990:111.
- 5.- Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. 20/10/18. 60 pantallas. Disponible en URL:[http://www.semarnat.gob.mx/marco\\_juridico/index5.shtml](http://www.semarnat.gob.mx/marco_juridico/index5.shtml)
- 6.- Ramirez K. Animal Training. Successful Animal Management through Positive Reinforcement. John G. Shedd Aquarium(eds), Chicago IL USA 1999:1650.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- 7.- Bossart G. Florida Manatee, In verge of extinction?.  
Journal of the Veterinary Medicine Association.(JAVMA)  
1999;214,8:1178-1183.
- 8.- Le Gaux A. Enriquecimiento. Memorias del 1er Curso de  
Entrenamiento y Enriquecimiento para Especies en Cautiverio.  
2001 Junio 11-14 Guadalajara, Jal. Mexico AZCARM (Asociación de  
Zoológicos Criaderos y Acuarios de la Republica Mexicana)  
2001:17-20.
- 9.- Newberry R. Environmental Enrichment: Bringing Nature to  
Captivity. Proceedings of the 28th International Congress of  
the ISAE. (International Society for Applied Ethology) Research  
Centre Fourum. Denmark. 1994:51-67.
- 10.- Laule GE, Whitaker MA. The Use of Positive Reinforcement  
Techniques in the Medical Management of Captive Animals.  
Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians  
Joint Conference, Kirk, C. (Editor). 1998:383-387.
- 11.- Ardilla R. Psicología del Aprendizaje. Vigésimo cuarta  
edición. Siglo XXI editores 2000. Pp 236
- 12.- Laule G E, Tim D. Positive Reinforcement Training as an  
Enrichment Strategy. 2nd Nature Environmental Enrichment for  
Captive Animals 1998. David J. Sheperdson, Jill D. Mellen and  
Michael Hutchins(eds). Smithsonian Institution Press. Pp 350.
- 13.- Gary Priest. The use of Operant Conditioning in Training  
Husbandry Behaviors with Exotic Animals. Proceedings of the  
AAZK(American Association Of Zoo Keepers) National Conference,  
New Orleans, Louisiana, USA 1990.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- 14.- Aspectos Geográficos del Estado de Tabasco. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática INEGI.18 Pantallas. Disponible en URL:[http://tab.inegi.gob.mx/territorio/espanol/info\\_geo.html](http://tab.inegi.gob.mx/territorio/espanol/info_geo.html)
- 15.- Walsh M T, Bossart GD. Manatee Medicine. In Zoo and Wild Animal Medicine. Current Therapy 4. Fowler ME, Miller R E. (eds) W B Saunders Company. Philadelphia, PA. USA1999:507-516.
- 16.- Marschark Eve D, Baenninger Ronald. Modification of the Instinctive herding dog behavior using reinforcement and punishment. Anthrozoös USA 15(1)2002:51-68.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## CUADROS.

## I Datos Generales de los Ejemplares.

Nombre Propio	Fecha de Llegada	Número de Microchip	Sexo	Tamaño	Edad Estimada	Lugar de rescate
Jobito	15/06/1998	AVID 023*113*061	Macho	2.25m	4-5 años	Emiliano Zapata
Pepito	15/06/1998	AVID 021*862*084	Macho	2.40m	4-5 años	Balankán
Chaca	25/01/1999	AVID 021*565*119	Hembra	1.70m	2 años	Emiliano Zapata
Maxi	25/01/1999	AVID 021*106*092	Hembra	1.70m	2 años	Emiliano Zapata

## II Número de Días Para el Establecimiento de Conductas.

Conducta	Jobito	Pepito	Chaca	Maxi
Establecer Estímulo Puente	3	3	3	3
Acercamiento a la Lancha	7	6	4	4
Acercamiento a Plataforma	6	6	1	1
Contacto con el Target	17	17	17	15
Estacionarse	8	22	23	13
Posición Vertical	2	NC	7	NC
Presentación de Vientre	14	40	25	10
Subirse a la Plataforma	9	NC	7	36
Decúbite Dorsal	NC	NC	10	18
Presentación de Aleta	NC	NC	9	2
Limpieza quirúrgica de aleta	NC	NC	NC	25
Introducir dedo en cavidad nasal	15	6	NC	NC

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## FIGURAS



1. ACERCAMIENTO A LA LANCHA.

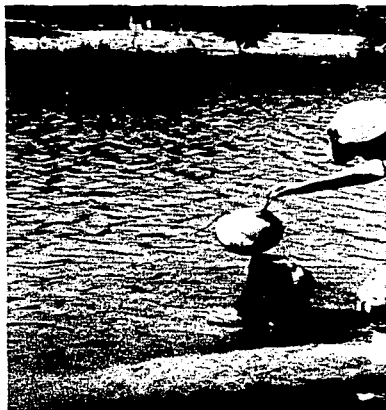


2. ACERCAMIENTO A LA PLATAFORMA.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



3. ESTACIONARSE



4. CONTACTO CON EL TARGET.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



5. SUBIRSE A LA PLATAFORMA.



6. PICAR ALETA CON OBJETO ROMO.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



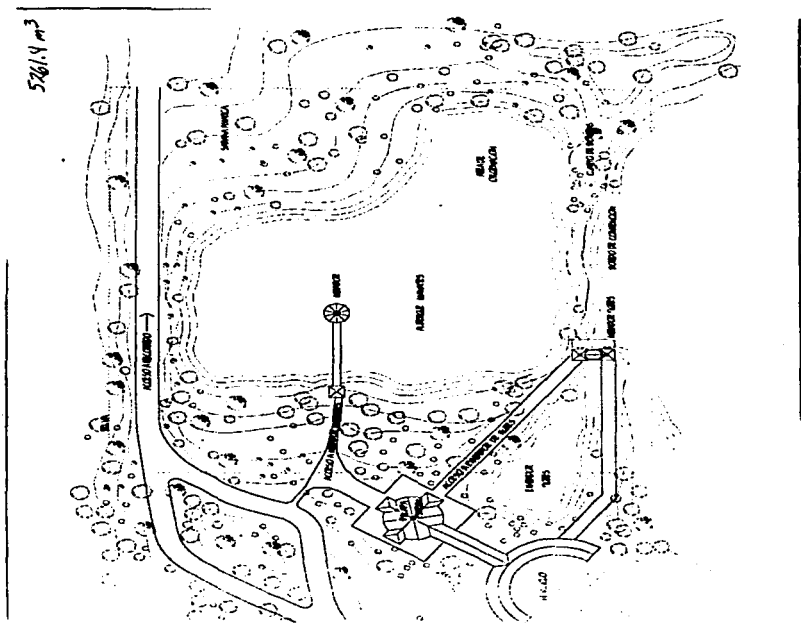
7. LIMPIEZA QUIRÚRGICA DE LA ALETA.



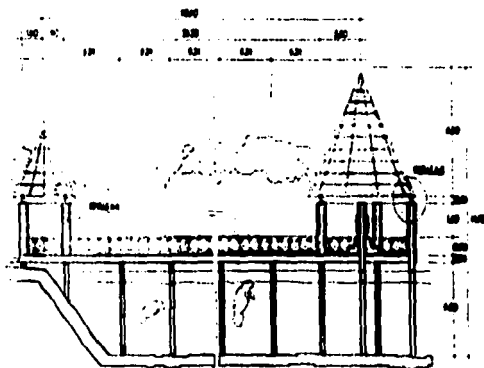
8. INTRODUCIR DEDO EN CAVIDAD NASAL.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

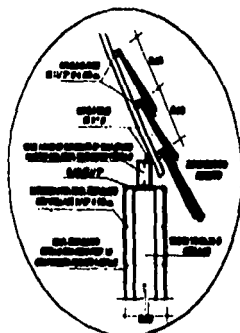
APÉNDICE I. (Mapa Panorámico de la Laguna)



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Corte Longitudinal X-X  
Escala 1:200



Detalle A - A  
Escala 1:50  
Escala 1:100

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# YUMKA'

CENTRO DE INTERPRETACION Y CONVIVENCIA CON LA NATURALEZA

PROYECTO

ALBERGUE MANATIES

PLANO DE  
PALAPA MIRROR  
CUBO

PLANO No.

2

VILLAVIEJA, PUEBLO

SENO DE 1980



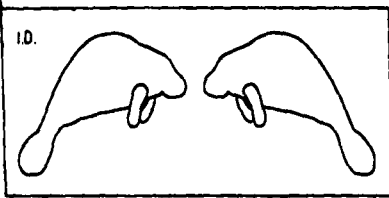
### CONTROL DE MANATIES EN EL YUMKA'

(Condicionamiento conductual para procedimientos diagnósticos)

NOMBRE: MAXI  
SEXO: HEMBRA  
MICROCHIP: AVID 0211061092

HOJA No. \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_

**FALLA DE ORIGEN**  
**FESIS CON**




HORA	PREMIOALIMENTO	ENTRENAMIENTO	OBSERVACIONES

ESTE REGISTRO NO VA A SER  
UTILIZADO PARA  
NADA



**APÉNDICE IV.**

Definiciones de los términos en los cuadros.

- Establecer estímulo puente.- Que los individuos identifiquen el silbato como señal de comida o refuerzo secundario.
- Acercamiento a la lancha.- Que los individuos permanezcan junto a la lancha y tengan contacto con ella sin que sientan temor.
- Contacto con el target.- Que los individuos toquen el target hasta que escuchen el silbato.
- Acercarse a la plataforma.- Que los individuos permanezcan junto a la plataforma y que tengan contacto con ella sin que sientan temor.
- Posición vertical.- Permanecer en posición vertical o "parados" durante la sesión de entrenamiento.
- Estacionarse.- Permanecer en un lugar asignado en la plataforma de entrenamiento durante la sesión.
- Presentación de vientre.- Dar un giro de 360° sobre su propio eje.
- Decúbito dorsal.- Que los individuos permanezcan en posición decúbito dorsal o "acostados" hasta que escuchen el silbato.
- Presentación de aleta.- Que los individuos permitan que se les toque, apriete, rasque la aleta hasta que escuchen el silbato.
- Limpieza quirúrgica de aleta.- Que los animales permitan que se les friccione la aleta con cepillo quirúrgico y iodo hasta que escuchen el silbato.
- Introducir dedo en cavidad nasal.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Introducir más de la mitad del dedo índice en la cavidad nasal hasta que escuchen el silbato.

- No. de Días-. Número de días que tardaron en llevar a cabo una conducta.

-NC No llevó a cabo la conducta.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**