

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO DE ETOLOGIA, FAUNA SILVESTRE
Y ANIMALES DE LABORATORIO**

**TRABAJO PROFESIONAL
MODALIDAD: FAUNA SILVESTRE**

**PRESENTACION DE CASO CLÍNICO DE MICOSIS
RESPIRATORIAS ASOCIADA A CÁNDIDA Y ASPERGILUS EN
UNA CRÍA DE *TURSIOPS TRUNCATUS* EN DELPHINUS
XCARET RIVIERA MAYA.**

JULIA GABRIELA ORTIZ RAMÍREZ.

NÚMERO DE CUENTA: 400014687

2007

TUTORAS: DRA. DULCE MA. BROUSSET.

MVZ. CONCEPCION LOPEZ ROMAHN.



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.

AGRADECIMIENTOS

Les dedico este trabajo a mis padres,
Gracias por la vida, su infinito amor, amistad, confianza y apoyo incondicional.

Por ser mi guía y ejemplo y por hacerme siempre feliz.

A mis hermanos. David, Martha, y Dante.

Por ser mis amigos, mis cómplices, mi sangre y mi riqueza.

A Cristian,

Gracias por confianza.

Por su hombro, amistad, sabiduría y principalmente por su amor.

A mis amigos

Por permitirme compartir mis experiencias, alegrías, y tristezas y por darme fuerza y motivación cada día.

A mí querida Universidad Nacional Autónoma de México,

Por darme 6 años maravillosos, y amigos para toda la vida. Gooya, Gooya, Cachún, Cachún Ra,Ra!!!!!!.

A mi Tutora Dulce Brousset, por escucharme cuando necesitaba unas palabras de apoyo, y por su paciencia.

Al Dr. Raúl Torres y a Vía Delphi, por permitirme aprender en sus instalaciones.

A Kananpaal y a Ek, Por su vida y su belleza.

A todos los animales, Por existir. Pero principalmente a mis amores del alma: Peque, Cuqui, Yin yin, Manchas, Bolita de estambre, Güero, Chavela, Lorena, mi sufrida Tsunami, Pizza, mis conejos, Puchis, Michael, Boy George, mi amado Duque, mi atrabancado Sebastián, mi tierna Negrita, mi hermosa Yuba, mi bella Lulú, mi traviesa Samantha, mi cariñosa Muchis, mi diva Misha, Tiger, Mel, mi viejito Maximiliano, mi Choco gay, mis preciosos sobrinos Tasmania y Borneo, mi celosa y maravillosa Zwan, y mi consentida Jolie.

GRACIAS Por dibujarme una sonrisa todos los días, por iluminar mi vida, por su amor más desinteresado y sincero, y porque sin la existencia de todos ellos nunca habría iniciado esta aventura.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS.....	5
ANTECEDENTES.....	6
I. INFORME DE PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS.....	7
1. Obtención de muestras de sangre.....	8
1.1 Cuenta leucocítica.....	9
1.1.1 Leucocitos.....	11
1.1.1.1 Linfocitos.....	11
1.1.1.2 Eosinófilos.....	12
1.1.1.3 Neutrófilos.....	12
1.1.1.4 Basófilos.....	13
1.1.1.5 Monocitos.....	13
1.2 Frotis Sanguíneo.....	13
1.3 Volumen de paquete celular (Hematocrito).....	15
1.4 Velocidad de sedimentación globular VSG.....	16
1.5 Analitos en suero (Bioquímica)	16
1.5.1 Lactato deshidrogenasa.....	19
1.5.2 Proteínas plasmáticas.....	19
1.5.3 Fosfatasa Alcalina Sérica.....	20
1.5.4 Albúmina.....	20
1.5.5 Hierro.....	21
2. Obtención de líquido gastrointestinal.....	21
3. Toma de muestra de respiráculo.....	23
4. Toma de muestra de heces.....	25
5. Toma de muestra para Citologías vaginales.....	27
6. Toma de muestra para Cultivos bacteriológicos.....	28
7. Análisis de muestras de agua.....	29
8. Limpieza y desinfección de endoscopio.....	30

9. PARTICIPACIÓN EN MANEJOS MÉDICOS.....	31
• 9.1 Inyección subconjuntival de corticoides.....	31
• 9.2 Endoscopia.....	32
• 9.3 Ultrasonografía.....	33
• 9.4 Limpieza y Desinfección de lesiones en piel.....	34
II. PRESENTACION DE CASO CLÍNICO DE MICOSIS RESPIRATORIA ASOCIADA A CÁNDIDA Y ASPERGILUS EN UNA CRÍA DE <i>TURSIOPS TRUNCATUS</i> EN DELPHINUS XCARET RIVIERA MAYA.....	36
1. ANTECEDENTES Y REVISION DE LA LITERARURA.....	36
▪ 1.1. Micosis respiratorias.....	36
▪ 1.1.1 Micosis más importantes en delfines.....	36
• 1.1.1.2 <i>Apergillus fumigatus</i> y <i>Candida glabrata</i>	37
• 1.1.2 Neumonía.....	38
• 1.1.3 Signos clínicos.....	39
• 1.2.4 Diagnóstico.....	39
2. RESEÑA DEL CASO CLÍNICO Y CRONOLOGÍA	40
3. Discusión.....	65
4. Conclusiones.....	68
III. APÉNDICES .	
1. Cuadro de resultados de hemograma y bioquímica sanguínea... 70	
2. Gráfica de Respiraciones durante Guardias..... 71	
3. Gráfica de Consumo de alimentos.....72	
4. Cuadro de Medicamentos prescritos por fecha.....73	
5. AQP Inmunex77	
IV. BIBLIOGRAFIA.....	79

I. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL TRABAJO PROFESIONAL, EN VIA DELPHI, DELPHINUS XCARET.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la fauna silvestre, México se ubica como un país mega diverso, (26 mil especies de plantas, 282 especies de anfibios, 707 de reptiles y 439 de mamíferos) lo que representa al menos 10% de la diversidad del planeta (1). La percepción de la importancia de los recursos naturales en nuestro país ha cambiado por múltiples razones con el tiempo, reconociéndose recientemente el surgimiento de una nueva ética en relación con el manejo y aprovechamiento de estos recursos.

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México tiene la modalidad de titulación: "Trabajo Profesional" (TP), la cual tiene como objetivo el desarrollar e integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de la licenciatura y favorecer el desempeño y formación hacia el ejercicio profesional de forma ética, responsable y humana.

El desarrollo de esta actividad es de suma importancia, ya que nos permite trabajar y aprender de ello. Así mismo, se tiene la gran oportunidad de conocer algunos casos clínicos, para integrarnos posteriormente al campo laboral profesional, con un mayor conocimiento. La mayoría de las actividades realizadas en esta práctica se llevaron a cabo en el delfinario, especialmente en el laboratorio de análisis clínico, que es el lugar clave en donde se analiza todas las muestras biológicas de los pacientes, para el diagnóstico y tratamiento del mismo.

OBJETIVOS:

I. Objetivo General

- a. Colaborar en las principales actividades de laboratorio y del manejo clínico de la especie: *Tursiops truncatus* (Delfín nariz de botella), mantenida en ambientes naturales delimitados, a resguardo de Grupo Vía Delphi.

II. Objetivos Específicos

- a. Describir las principales técnicas de laboratorio utilizadas dentro del Departamento de Veterinaria de Grupo Vía Delphi.
- b. Aplicar de forma eficiente los conocimientos médicos básicos adquiridos durante la licenciatura y con la ayuda tutorial incrementar estos conocimientos, así como adquirir nuevas habilidades y destrezas en dicho campo.
- c. Determinar la aplicación de técnicas de diagnóstico complementarias, con base en los resultados de laboratorio obtenidos, para dar seguimiento a casos clínicos específicos presentes.
- d. Realizar una revisión y análisis sobre un caso clínico en particular.

ANTECEDENTES.

El Trabajo Profesional se realizó en el Departamento de Veterinaria de la empresa Grupo Vía Delphi, del 25 de septiembre del 2006 al 9 de febrero del 2007, que cuenta con instalaciones en Playa del Carmen (Delphinus Riviera Maya y Delphinus Xcaret), Mahahual (Delphinus Costa Maya) y Xel Ha (Mundo Delfines).

Vía Delphi es una compañía mexicana, pionera en programas de nado con delfín en México y programas de reproducción del delfín en áreas naturales delimitadas. Se fundó en 1990, cuando se contaba con 4 delfines, capturados en la isla Holbox. Después de varios meses de adaptación y de entrenamiento, en enero 1992 comenzaron los programas interactivos en el Parque Xcaret (2).

Una de las actividades más significativas en el área del Delfinario, es la exhibición en nados interactivos persona-delfín, los cuales proporcionan contacto directo con los ejemplares en ambientes naturales delimitados; además se llevan a cabo pláticas por parte de los entrenadores hacia los visitantes que asisten a estos nados, lo que contribuye a crear una conciencia nacional e internacional sobre la protección y conservación de esta especie.

Los Cetáceos representan varios retos en el examen clínico. El primero de ellos lo representa la sociabilidad de estos animales de modo que al presentarse una enfermedad, el resto del grupo en vez de separarse, tiende a quedarse cerca de los animales enfermos, lo que dificulta un diagnóstico temprano de la enfermedad. Otro de los retos lo determina el ambiente acuático en el que viven, ya que aumenta la dificultad de observar vómitos, diarreas, hematurias y exudados de abscesos.

En la mayoría de los delfinarios se incluye el condicionamiento y uso de entrenamiento para manejos médicos, lo que facilitan los exámenes físicos y obtención de muestras, sin la necesidad de la restricción física o de sacar a los animales del agua. Estos comportamientos incluyen posición ventral para la obtención de heces, orina, leche y citologías vaginales, presentación de aleta caudal para muestras de sangre, aceptación de sonda gástrica para la obtención

de contenido gástrico o para alimentación forzada, aceptación de hisopo en respiráculo y las exhalaciones forzadas para obtención de muestras de aparato respiratorio alto. Todo esto permite un monitoreo constante de la salud de los animales.

Como con todas las especies mantenidas en espacios naturales delimitados o en cautiverio, un punto muy importante es obtener una buena historia clínica; sin embargo el conocimiento de otros parámetros como son: la cantidad de alimento ingerido, el porcentaje de ingesta diaria, la interacción con los entrenadores y sus compañeros de piscina, etc., son igualmente importantes para detectar alguna enfermedad. De igual manera, visualmente se pueden examinar la condición de la piel, los ojos y la condición corporal; sin embargo, ésta última apreciación es difícil de notar ya que el clínico puede no detectar la pérdida de peso gradual de un animal, porque puede ser difícil para él, determinar cambios sutiles de peso, a menos que se puedan pesar frecuentemente los animales (3).

I. INFORME DE PRINCIPALES ACTIVIDADES

El trabajo profesional se desarrolló durante 24 semanas en donde se realizaron diversas actividades de laboratorio clínico y prácticas médicas con los animales, en donde se trató de integrar y poner en práctica los conocimientos adquiridos con anterioridad. La solicitud e interpretación de las pruebas que se realizan le corresponden al clínico. Una vez realizadas las determinaciones tales como bioquímica, hematología, microbiología e inmunología, se facilita el diagnóstico. Para llevar a cabo estas pruebas se debe de conocer el medio y proporción de la muestra que se va a analizar, además del procedimiento (rutina, perfil renal, hepático etc.) así como conocer si el paciente toma algún medicamento y su dosis, todo esto con el fin de orientar el diagnóstico de una manera más precisa.

1. Obtención de muestra de sangre

Una evaluación sanguínea además de las evaluaciones preventivas están indicadas cuando existen evidencias de cambio de comportamiento de un ejemplar (disminución del consumo de alimento, falta de atención al ambiente, posturas que evidencian dolor como arqueamiento, ojos cerrados, aislamiento del grupo (5), o bien por la presentación de signos clínicos, como cambio en la consistencia y coloración del excremento; ya que estas condiciones pueden indicar una posible enfermedad (5). En el laboratorio clínico de Vía Delphi se realizan de una hasta 6 o 7 evaluaciones al día; a diferentes animales ya que como una medida de medicina preventiva, se realizan muestreos sanguíneos programados trimestrales, para la evaluación de la salud de la población.

Por lo general la toma de muestra se realiza de manera voluntaria, con ayuda del entrenamiento, para lo cual el animal se acercó a la plataforma en la orilla del estanque y se colocó con la aleta caudal sobre las piernas del entrenador que la sujeta. De no contar con el entrenamiento necesario, se utiliza la contención física, forzando al animal con ayuda de redes para reducir espacio en el estanque y con la ayuda de los entrenadores se extrajo al animal del estanque en una camilla y se colocó en una colchoneta, lo que facilitó su manejo médico.

El equipo necesario para la toma de muestras es:

1. Aguja mariposa. (Equipo de adaptación al vacío, 21 G $\frac{3}{4}$ x 12")
Becton Dickinson®.
2. Torundas con alcohol.
3. Tubos para coleccionar las muestras, en cantidad suficiente considerando el posible error.
 - a) Tubo de colección con anticoagulante (EDTA) para hacer los conteos leucocitarios, frotis y hematocrito (Por ejemplo, tubo Vacutainer® Becton Dickinson).
 - b) Tubo con citrato, para hacer la prueba de velocidad de

sedimentación (Por ejemplo, tubo Vacutainer® Becton Dickinson).

- c) Tubo sin anticoagulante, para separar suero y determinar analitos sanguíneos (Por ejemplo, tubo Vacutainer® Becton Dickinson).
- d) Pluma con tinta indeleble para identificar las muestras.
- e) Refrigerantes.

Para evitar la formación de abscesos, se procedió a limpiar la zona a puncionar con torundas impregnadas en alcohol, o con la técnica de limpieza quirúrgica estándar, antes de cualquier inyección intramuscular o intravenosa (4).

Mi labor consistió en organizar y verificar que se tuviera todo el material necesario, además de asistir al médico encargado de la obtención de la muestra proporcionándole torundas, aguja y tubos en orden de importancia para el laboratorio, en el momento que me lo solicitaran y después organizar, identificar y procesar las muestras.

M. Van Immerzeel y L. Lotens Minke reportan que en el caso de un cetáceo las muestras pueden ser colectadas desde los siguientes sitios de veno punción:

- a) Paquete vascular de la aleta caudal, siendo el sitio de elección debido al condicionamiento operante en los ejemplares.
- b) Vena de la aleta dorsal.
- c) Vena de la aleta pectoral.
- d) Pedúnculo (4).

A partir de muestras sanguíneas se realizaron las siguientes determinaciones:

1.1 Cuenta leucocítica

El procedimiento utilizado para el conteo de células blancas se realiza a partir del tubo de colección con anticoagulante (EDTA) (Por ejemplo, tubo Vacutainer® Becton Dickinson), la sangre se diluye 1:2 con una solución hipotónica de ácido

acético que destruye los eritrocitos y consta de los siguientes pasos.

A. Llenado de pipeta de Thoma® (especial para conteo de leucocitos) para diluir leucocitos, la cual esta constituida por dos porciones capilares y un bulbo central, en donde el tubo capilar inferior está dividido en 10 partes. Se aspira sangre hasta la marca 0.5 microlitros y se seca la sangre que queda con gasa humedecida en la parte externa. Posteriormente se llena la pipeta hasta la marca 1.0 con líquido hemolizante (Turk®) (7).

Los líquidos que hemolizan son:

1) Ácido clorhídrico

10:1 ml. de ácido, en 100 ml. de agua destilada

2) Ácido acético glacial 2 ml.

Violeta de genciana (acuosa al 1%) 1 ml.

Agua destilada 100ml. (6)

- B. Se agita 3 minutos para que se mezcle bien la pipeta previamente preparada.
- C. Se desechan 2 a 3 gotas de la pipeta antes de llenar ambas cámaras del hemocitometro en el que se contarán las células, se deja por lo menos 1 minuto para que los eritrocitos se lisen y los leucocitos se sedimenten.
- D. Con el objetivo de 10X, se cuentan las células de cada uno de los cuatro cuadros grandes de los extremos, señalados en la cámara, de las esquinas de la cuadrícula más pequeña ubicada al centro. (Superficie total de 9 mm^2 dividida en 9 cuadros de 1 mm^2)
- E. Para poder detectar los leucocitos como objetos luminosos oscuros, hay que disminuir la iluminación lo más que se pueda. (Esto se denomina contraste de fases)
- F. La regla para incluir y excluir las células es no contar los leucocitos que se encuentren ubicados sobre las líneas divisorias y en los vértices de las mismas.
En caso de existir una variación de más de 15 células comparando dos conteos, se presume una distribución dispereja, en cuyo caso deberá contarse nuevamente.
- G. Cálculo: La suma de las células de las esquinas de los cuatro cuadros, se

multiplica por 50 para obtener como resultado los leucocitos totales por mm³. (Células contadas x 20 (dilución) x 10 (corrección de altura) /4 (núm. De cuadro de 1mm contados) Este factor varía si se cambia la dilución y o el número de cuadros contados.

H. Cuando la cuenta de leucocitos totales es de 50 mil a 500 mil, se deberá colectar la sangre en una pipeta para diluir eritrocitos, extrayendo sangre hasta llegar a la marca 1, se cuenta igual pero se multiplica por 250 (7). (Procedimiento que se me informó pero nunca llevé a cabo)

Todo el procedimiento de llenado de pipeta, montaje en cámara, y conteo microscópico, los realicé varias veces por semana o al día, informé de los resultados, y capturé los resultados en una base de datos del laboratorio.

1.1.1 Leucocitos:

Los 5 principales tipos de leucocitos se clasifican de acuerdo a la segmentación nuclear, en polimorfo nucleares y mono nucleares:

- a) Polimorfo nucleares: Neutrófilos, Eosinófilos, Basófilos, (Estos últimos son raros en M. Marinos) (5).
- b) Mono nucleares: Monolitos y Linfocitos (6).

Un elevado número de leucocitos (leucocitosis) de hasta el doble o el triple de los rangos de referencia se asocian a infecciones bacterianas (5). Un bajo número de leucocitos (leucopenia) se asocia a diferentes procesos patológicos, según el tipo de célula que disminuya, como se describe a continuación.

1.1.1.1 LINFOCITOS: La mayoría de los linfocitos en mamíferos marinos se encuentran en órganos linfáticos (linfonodos y timo) y pocos circulan en sangre. Las endotoxemias asociadas a bacterias Gram positivas se asocian a una disminución en el conteo absoluto de linfocitos (Linfopenias) (5).

El aumento en conteo absoluto de linfocitos (linfocitosis) puede asociarse a una infección viral (6).

1.1.1.2 EOSINÓFILOS: En comparación con otros mamíferos, los delfines típicamente tienen una cuenta absoluta alta de eosinófilos (5), son el segundo granulocito más común (5). El aumento en el conteo absoluto de eosinófilos (eosinofilia) encontrados circulantes en sangre, en el caso de delfines pueden deberse a un efecto relacionado con infecciones bacterianas y parasitarias. Las endotoxemias asociadas a bacterias Gram negativas arrojan una disminución en el conteo absoluto de eosinófilos (eosinopenia) (5).

1.1.1.3 NEUTRÓFILOS: El aumento en el conteo absoluto de neutrófilos (neutrofilia) con presencia de neutrófilos en banda (proceso regenerativo), indica una respuesta medular a la demanda de estas células y clínicamente evidencia un buen pronóstico en procesos infecciosos en cetáceos: Los neutrófilos encontrados en tejidos responden a factores quimiotácticos generados en respuesta a parásitos. La disminución en el conteo absoluto de neutrófilos (neutropenia) es la causa más común de leucopenia y se asocia a endotoxemias producidas por bacterias Gram negativas (5). Otras causas de una neutropenia pueden deberse a baja producción o alta destrucción de los mismos debida a deficiencias nutricionales, toxicidad química o infecciones virales. Cuando se registra neutropenia se observan cambios en la morfología celular de los neutrófilos, observándose inmaduros como:

- a) Neutropenia leve, se incrementan células en banda y juveniles o metamielocitos.
- b) Neutropenia moderada, células inmaduras o mielocitos y ocasionalmente promielocitos también llamados progranulocitos.
- c) Neutropenia marcada, blastoformas circulantes y también cambios degenerativos o anormalidades en su maduración (6,7).

Se debe tener cuidado con la interpretación de una neutrofilia absoluta en mamíferos marinos, ya que como en todos los mamíferos, existen neutrofilias fisiológicas debidas a la liberación de epinefrina y corticosteroides durante el

ejercicio, excitación o situaciones de estrés (5).

1.1.1.4 BASÓFILOS: En mamíferos marinos son escasos o nulos. En un estudio realizado con mamíferos marinos por Bossart en 1995, informa de la ausencia de basófilos (5).

1.1.1.5 MONOCITOS: El aumento en el conteo absoluto de monocitos (monocitosis) se puede presentar asociado a inflamación, dicha monocitosis ha sido observada de manera absoluta en delfines en proceso de recuperación de cirugías, infecciones con morbilivirus o con *Aspergillus fumigatus* (5).

La disminución en el conteo absoluto se puede observar por la administración de glucocorticoides, pero en general, existen muy pocos reportes de monocitopenia en mamíferos marinos (6).

1.2 Frotis sanguíneo

En el laboratorio se practican los frotis por el método de extensión (7), que se describe a continuación:

Se debe realizar dentro de los primeros 15 minutos post extracción de la muestra, por lo tanto se debe conservar con un anticoagulante como EDTA a una temperatura de refrigeración (4 grados Celsius, por lo que la muestra se transporta en refrigeración hasta el laboratorio), para evitar destrucción celular.

Procedimiento:

- a) Se utiliza un mezclador para homogeneizar la muestra antes de elaborar el frotis.
- b) Colocar una pequeña gota en uno de los extremos del portaobjetos.
- c) Se extiende deslizando, firme y uniformemente a 30 grados.
- d) Se deja secar y se fija utilizando alcohol metílico (Solidificación celular para evitar la degeneración auto lítica).
- e) Se marca la laminilla con el nombre del individuo y la fecha de obtención.

- f) Se tiñe con hemocolorante rápido de Hycel, de la marca Merck® con el método de inmersión (7).

Esta misma tinción se utiliza para frotis vaginales, líquido intestinal y muestras citológicas de respiráculo.

Una vez realizado todo lo anterior, se procede a la observación microscópica de las células, para evaluar su morfología y realizar la clasificación de los distintos tipos de células leucocitarias, lo que recibe el nombre de análisis diferencial (7). A partir de estos conteos se logra obtener el valor porcentual de cada grupo celular, para finalmente obtener un valor absoluto con base en nuestro conteo leucocitario total (7). Estos resultados deberán ser comparados con los rangos de referencia de la especie para poder determinar si se encuentran dentro de una normalidad o no (7).

Todo el procedimiento de frotis, identificación, teñido y diferenciación celular los realicé de manera rutinaria varias veces a la semana, informé los resultados y los capturé en una base de datos del laboratorio.

Los valores de referencia utilizados en el Laboratorio diagnóstico veterinario de Vía Delphi, se basaron en información obtenida por Sea World clinical laboratories, y el Sarasota Dolphin Reserch Program Society.

Valores de Referencia para diferenciación celular.

Delfín <i>Tursiops spp.</i>		
Tipo celular	Normal %	Rango%
Neutrófilos	62	55 - 75
Linfocitos	22	12 -35
Monocitos	4	2 -6
Eosinófilos	12	2-18

Tabla 1 de Valores Hematológicos de referencia basados en SWCI y SDRPS .

1.3 Volumen del paquete celular (Hematocrito)

La sangre que se utiliza, es la colectada con anticoagulante EDTA (por ejemplo tubos Vacutainer®) y requiere de un mezclador para homogeneizarla antes de elaborar ésta determinación.

Se utiliza para el examen del hematocrito el método del micro hematocrito, que a continuación se describe:

- a) Se usan capilares de 10 micras de diámetro sin aditivo y se llena a $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, sosteniéndolo en una posición casi horizontal, tocando la sangre contenida dentro del tubo con uno de los extremos, para facilitar el llenado.
- b) Se seca por fuera cuando esta aún húmedo.
- c) Se sella uno de los extremos con plastilina.
- d) Se coloca el tubo en la ranura de la centrífuga de capilares, y se centrifuga a 9000 hasta 13000 revoluciones por minuto durante 5 minutos (7).

Los eritrocitos se separan por medio de centrifugación de los otros elementos que aparecen desde la parte superior al fondo en el siguiente orden:

- 1.- Plasma, capa amarillenta que se separa de las que contienen células
- 2.- Capa flogística, capa blanca o gris, compuesta por trombocitos, leucocitos, y eritrocitos nucleados.
- 3.- Eritrocitos, capa de color rojo oscuro (7).

Se hace la lectura en una escala lineal que compensa la cantidad variable de sangre; colocando el capilar en una escala con el menisco del plasma en la parte superior, y la capa de eritrocitos que corresponda con el cero. La línea que se interpreta es donde comienza el plasma y terminan los eritrocitos (7).

1.4 Velocidad de Sedimentación Globular (VSG)

Para este análisis se utiliza un tubo con 1.25 ml citrato de sodio al 0.5 molar (M) tamponeado (Seditainer® Becton Dickinson). El tubo debe ser llenado con 5 ml de sangre, (para guardar la proporción de 1:4 con el medio), se homogeniza por 5 minutos la muestra y se coloca en una gradilla graduada, (Seditainer stand, Becton Dickinson®, System Europe) (8) en posición vertical, durante una hora y se mide en milímetros la distancia a la que sedimentan los eritrocitos (7).

En el caso de delfines, la magnitud de la inflamación está directamente relacionada a la velocidad de sedimentación, en donde el incremento de la velocidad equivale a un incremento en el proceso inflamatorio (3).

La mayoría de los incrementos en la velocidad están relacionados también con el aumento de fibrinógeno en plasma, dado que esta es una proteína presente en la fase aguda de la inflamación (5), por lo tanto, la determinación cuantitativa resulta de gran importancia para el diagnóstico (5). Los rangos normales fluctúan de 1 a 56 mm. en una hora (5,8).

1.5 Examen de Analitos en Suero (Bioquímica Sanguínea)

En el laboratorio de diagnóstico médico de Vía Delphi se hacen pruebas con suero sanguíneo para identificar niveles de analitos en sangre. Este suero se consigue por medio de la centrifugación de la muestra obtenida en un tubo sin anticoagulante, (Por ejemplo tubos Vacutainer®) este suero es separado del paquete celular, evitando tomar el coágulo que se forma. Posteriormente, se separa en tubos Eppendorf e identifica con el nombre del individuo y la fecha de la toma de la muestra. Este procedimiento fue realizado constantemente, varias veces a la semana o al día, y de obtenerse más de un tubo, este fue almacenado en congelación para futuros exámenes, o bien para formar un banco de sueros.

Para los análisis serológicos se utilizó un sistema de diagnóstico de analitos llamado VITROS® que consta de 3 distintas máquinas de diagnóstico: DT60II,

DTSCII, DTEII, de la marca Johnson and Johnson® (10).

Estas máquinas requieren 10 microlitros de suero, por laminilla, por examen y da resultados en un lapso de 2 a 5 minutos para cada analito, arrojando una impresión de los mismos con la identificación del paciente, eliminando de esta manera los posibles errores de transcripción y facilitando el diagnóstico y el tratamiento médico de forma oportuna.

Los analitos que se pueden obtener a partir de cada una de las máquinas son los siguientes:

- DT60 II: Amonia Amilasa BUN/UREA Colesterol, Creatinina, Glucosa, Colesterol Lactato, Magnesio, Bilirrubina Neonatal, Bilirrubina, Fósforo, Bilirrubinas Totales, Proteínas Totales, Triglicéridos, Ácido Úrico.
- DTSC II: Albúmina, Alcalín Fosfatasa, ALT, AST, Calcio, Colinesterasa, CK, CKMB, Creatinina, GGT, Fierro, LDH, Lipasa, Litio, Teofilina y Creatinina en Orina.
- DTE II Dióxido de Carbono, Cloruro de Potasio, Sodio y pruebas derivadas como; Relación Albúmina/Globulina, relación Colesterol/HDLC, Clasificación de globulinas en riesgo coronario (10).

Debido a que la mayoría de las enfermedades de los cetáceos son infecciosas y por ello de naturaleza inflamatoria (3), el conocimiento de los marcadores hematológicos y bioquímicos de la inflamación es esencial (3). El uso y manejo de las máquinas así como el manejo de laminillas y muestras fueron realizados por lo menos una o dos veces por semana, tomando nota de los resultados, los cuales eran comparados con los rangos de referencia de la especie, para poder determinar si se encontraban dentro de una normalidad (3). Así mismo se capturó en la base de datos de resultados de laboratorio de Vía Delphi.

Los valores de referencia utilizados en el Laboratorio diagnostico veterinario de Vía Delphi, se basaron en información obtenida de las fuentes, Sea World clínica laboratories, y el Sarasota Dolphin Reserch Program Society, y son los siguientes:

Parámetros normales en Bioquímica Sanguínea para Delfín.

Delfín	Normal	Rango
Glucosa mg/dl	125	90 - 170
BUN mg/dl	50	42 - 58
LDH mg/dl		300 -500
Creatinina mg/dl	1.5	1.0 -2.0
Bilirrubina T mg/dL	0.2	0.1 -0.2
Colesteról mg/dl	203	150 -260
Trigliceridos mg/dl	104	45 - 170
Proteínas Totales g/dl	6.7	6.0 - 7.8
Albúmina g/dl	4.8	4.3 - 5.3
Globulina g/dl	1.8	1.3 - 2.5
Fosfatasa alcalina U/L	700	300 - 1300
ALT U/L	41	28 - 60
AST U/L	237	190 - 300
Fierro mcg/dL	219	120 - 240
Sodio mEq/L	157	153 - 158
Potasio mEq/l	3.9	3.2 - 4.2
Cloruro mEq/l	119	113 - 125
GGT (Glutamyl Transferasa)		30-50

Tabla 2, Parámetro normales en Bioquímica Sanguínea para Delfín. (*Tursiups truncatus*)
Basadas en SWCL Y SDRPS.

Los metabolitos básicos o de rutina para diagnóstico en delfín, utilizados en el Laboratorio de Vía Delphi son:

- Lactato Deshidrogenasa (LDH)
- Proteínas Totales, o Plasmáticas
- Fosfatasa alcalina Sérica (FAS)
- Albúmina
- Fierro

Para perfil hepático son:

- Alanina Aminotransferasa (ALT o SGPT)
- Aspartate Aminotransferasa (AST o SGOT)
- Glutamyl Transferasa (GGT)
- Alcalin Fosfatasa (ALP o FAS)

- Bilirrubina

Otras realizadas para perfil renal son:

- Urea y Creatinina

Las enzimas más importantes para realizar un estudio diagnóstico de rutina en el laboratorio de Via Delphi son 5 como se mencionó anteriormente y se practican cuando hay sospecha de enfermedad. Los resultados en delfines se interpretan de la siguiente manera:

1.5.1 Lactato Deshidrogenasa (LDH)

Se localiza en numerosos tejidos incluyendo, hígado, riñón, páncreas, intestino, corazón, cerebro y músculo esquelético (5). Los aumentos reflejan específicamente daño en tejido (11) ocasionado por diferentes condiciones clínicas en cetáceos.

Condiciones como:

1. Necrosis o degeneración del músculo esquelético (12).
2. Enfermedad Pulmonar (Específico de la especie).
3. Enfermedad hepática, del miocardio, sistema nervioso central, y enfermedad intestinal.
4. En hemólisis severa, y cuando hay un retraso en el procedimiento de separación del suero de las células.

Estas distintas condiciones clínicas en cetáceos producen patrones de iso enzima LDH, que difieren significativamente, facilitando información bioquímica concluyente.

La alanina aminotransferasa (ALT), la aspartato aminotransferasa (AST), y la lactato deshidrogenasa (LDH) son indicadores de desórdenes en el sistema hepatobiliar. Además de asociarse a daños infecciosos y tóxicos al hígado (3).

1.5.2 Proteínas Plasmáticas

Los resultados de los niveles de proteínas plasmáticas están estrechamente

ligados con el hematocrito y su interpretación clínica en conjunto o simultánea facilita el diagnóstico (3).

Hematocrito normal con hiperproteïnemia se asocia a Incremento en síntesis de globulina, deshidratación o anemia subclínica, con hipoproteïnemia, se asocia a normalidad y con niveles normales de proteínas, se asocia a Pérdida de proteínas vía gástrica o renal, o severa enfermedad hepática (3)(5).

Hematocrito elevado, con niveles de proteína normales, se asocia a deshidratación, o hipoproteïnemia subclínica, con hiperproteïnemia se asocia a deshidratación y con hipoproteïnemia se asocia a pérdida de proteínas por contracción esplénica (3)(5).

Hematocrito bajo, con niveles de proteína normales se asocia a pérdida aguda de sangre, o sobre hidratación, con hipoproteïnemia se asocia a pérdida crónica de sangre o enfermedad hemolítica y con hiperproteïnemia se asocia a enfermedad crónica asociada con anemia que resulta común en delfines (3)(5).

1.5.3 La Fosfatasa Alcalina (FA-ALP o FAS)

Es producida por una variedad de tejidos que incluye el hígado, riñón, hueso, corazón y músculo esquelético (3)(5). Se observan niveles séricos elevados de ALP en cetáceos jóvenes, sanos y de crecimiento rápido. En cetáceos, los niveles elevados de FA raramente se asocian a patología hepática (3)(5). En el delfín, la actividad sérica de la FA es un indicador de pronóstico útil de enfermedad inflamatoria (3)(5). Los niveles séricos disminuyen drásticamente con enfermedades infecciosas y aumentan cuando la infección mejora. Los niveles de FA también pueden utilizarse para evaluar el estado nutricional de los cetáceos (3)(5). El mecanismo por el cual los niveles de FA caen de forma muy predictiva cuando los individuos pierden peso y aumenta cuando lo recuperan, es desconocido (3) (5).

1.5.4 Albúmina

La producción de albúmina es únicamente dependiente de la función renal y la adecuada nutrición (5). Los valores de albúmina y consecuentemente el

diferencial albúmina globulina, son elevados en cetáceos comparados con los animales terrestres, los mamíferos marinos parecen tener una enorme capacidad para producir albúmina hepática, lo que limita a este índice para diagnosticar una enfermedad hepática de manera temprana y precisa (5).

Los niveles de albúmina elevados ocurren debido a la deshidratación o al choque (5). La disminución, por el contrario, se ha observado en casos de mala nutrición, pérdida proteica, neuropatías, enfermedad gastrointestinal, enfermedad hepática avanzada, hemorragias, y en lesiones de piel severas y extensivas, que comprometan la epidermis (5).

1.5.5 Hierro

En la respuesta de la fase aguda de la inflamación en los mamíferos, el hierro es secuestrado por proteínas como la lactoferrina o ferritina, lo que hace al hierro poco disponible para patógenos, lo que disminuye entonces la infección (5). Decrementos similares de hierro en suero, se observaron en estudios realizados en delfines por Medway y Geraci en 1986 con enfermedad inflamatoria que involucra trauma, parasitismo y desajustes metabólicos (5); por lo tanto, el incremento de hierro en suero y su regreso a niveles normales, son indicativos de un pronóstico favorable (5).

Los animales jóvenes pueden tener menores niveles de hierro en suero que los animales adultos (5).

Los incrementos de hierro en suero también pueden ocurrir debido a hemólisis y la disminución puede ocurrir con anticoagulantes como EDTA (5).

2. Obtención de contenido gastrointestinal.

La obtención de muestra de contenido gástrico es frecuente en el laboratorio de Vía Delphi y se obtiene en su mayoría sin necesidad de contención física, valiéndose del entrenamiento previo del delfín; una vez obtenida la muestra es enviada al laboratorio para su análisis en recipientes estériles a temperatura de refrigeración (4°C) o en bolsas con hielo para su mejor transporte y conservación. Cuando se requiere manejo por medio de contención física, mi

labor consistió en verificar los materiales necesarios, identificar la muestra y tomar el pH. No participé en la toma de muestra del animal ya que esto lo realizaban entrenadores o el médico a cargo. Una vez obtenida la muestra realicé todos los procesos de análisis organoléptico, fijado, teñido, y en la mayoría hice observaciones al microscopio. Pero el diagnóstico siempre fue hecho por la jefatura del departamento.

La anatomía y fisiología de los cetáceos permite una fácil obtención de muestras citológicas (11). Su estómago casi siempre contiene fluido que actúa como depósito de células de descamación que pueden ser colectadas y examinadas (11). Es importante hacer la colecta de muestra cuando el estómago se encuentre vacío, de preferencia antes del primer alimento del día (9). Se practica una intubación que se consigue mediante la introducción de una sonda gástrica de polietileno (2 cm. de diámetro) al estómago, posteriormente se aspira suavemente para obtener líquido del primer compartimiento del estómago, se tapa el extremo donde se aspira para crear vacío y se retira suavemente (5), finalmente se deposita el contenido gástrico en un frasco estéril previamente identificado con nombre del paciente y fecha.

Una vez obtenida la muestra se realiza el análisis organoléptico, donde se verifican, olor (no desagradable), color (translucido a blanco), y consistencia (líquida a mucosa). Se debe también verificar el pH, por medio de la utilización de tiras colorimétricas para tal fin. El pH normal en líquido gástrico de delfín varía de 1.5 a 3.0 (9). Este pH gástrico de 1.5 permite desmineralizar rápidamente los huesos de los peces ingeridos (9). Si el pH es elevado, no ocurre esto, los huesos y las grasas se acumulan en estómago, y se provoca malestar y vómito (9). En condiciones de PH bajo, las células epiteliales son lisadas y los leucocitos aparecen con grados de pérdida de membrana y citoplasma (dejando sólo núcleos). Los glóbulos rojos en estas condiciones de pH también son lisados y no se observan, a menos que existan hemorragias severas en donde la muestra se verá de color café (hemoglobina) (11). Sin embargo en estudios específicos de hemoglobina, en muestras gástricas o fecales, se pueden obtener falsos positivos debido a la hemoglobina de los

peces ingeridos en la dieta (11).

Otro estudio de rutina en este tipo de muestras es el análisis citológico de la muestra y se realiza al depositar una gota de la muestra de jugo gástrico en una laminilla, se dejándose secar, posteriormente se fija y tiñe para su análisis microscópico en el cual las células encontradas pueden provenir de: mucosa oral, laringe, esófago, estómago y tracto respiratorio (11). Se utiliza el objetivo (100x) para detectar células gigantes, parásitos y ver la composición general de la muestra. El objetivo (400x) para identificar características celulares. Las bacterias y hongos pueden requerir objetivo que utilice aceite de inmersión (11).

Valores de referencia para contenido gástrico

Hallazgos Normales	Valores de Referencia	#/Aumento
Céls epiteliales	>5 células	400x
Leucocitos WBC	0-5	400x
glóbulos rojos RBC	0	400x
Histiocitos /macrófagos	0-2	400x
Huevos	0	100x
Protozoarios	0	100x
Hongos	0	400x

Tabla 3 Valores de referencia en análisis celulares de contenido gástrico (11).

3. Toma de muestra de respiráculo

Los cetáceos carecen de un filtro que actúe durante el intercambio de aire en inhalación y exhalación (11); como resultado de este factor, cuando un cetáceo emite una exhalación forzada, caracterizada por un volumen de aire exhalado no filtrado que viaja a gran velocidad, este aire proviene directamente de las porciones más distales de los lóbulos pulmonares (11). La práctica se hace al tomar una muestra del paso nasal para cultivo bacteriológico, con un hisopo en un medio de cultivo Stuart, el cual crea las condiciones nutritivas necesarias

para el desarrollo de los microorganismos (8). La diversidad metabólica de los microorganismos es enorme; por lo que no existe un medio de cultivo universal adecuado para todos los microorganismos (Cultuelle® de laboratorios Becton Dickinson) (8).

Otra forma de obtención de muestras citológicas se realiza al exponer una laminilla sobre el espiráculo, durante la exhalación, para análisis microscópico, y se consiguen previa limpieza del respiráculo con gasas limpias para retirar agua y contaminantes (5).

Estas citologías de rutina facilitan la detección y manejo médico de muchas enfermedades en sus etapas tempranas (11), son útiles para evaluar enfermedad del tracto respiratorio superior, pero no son de mucha ayuda en el caso del tracto respiratorio inferior (3).

Lo que normalmente se puede observar al microscopio son células epiteliales, y leucocitos, siempre y cuando se encuentren en menor cantidad en las primeras etapas de la enfermedad. Las bacterias son significativas sólo si se encuentran con células inflamatorias. Los microorganismos *Simonsiella* sp. son considerados flora normal, así como *Cándida* sp. y *Aspergillus* sp. si no invaden tejidos sanos, esto siempre y cuando el sistema inmune no se encuentre comprometido.

Parásitos encontrados como el *Kyaroikeus cetarius* (protozoo ciliado, Holostrichous), es especialmente común en respiráculo si no se encuentra en gran cantidad, ya que es oportunista (5). Algunos contaminantes encontrados comúnmente son: Fibras, algas y polen que frecuentemente se puede confundir con huevos de helmintos (11).

La toma de muestra correspondió al médico a cargo o a los entrenadores y mi labor consistió en identificar, teñir y fijar la muestra para observación y

diagnóstico.

Valores de referencia para muestras de respiráculo.

<u>Hallazgos Normales</u>	<u>Valores de referencia</u>	<u>#/ Aumento</u>
Células Epiteliales	>5	400x
Leucocitos (WBC)	0-5	400x
Glob. Rojos (RBC)	0	400
Huevos de parásitos	0	100x
Protozoarios	0-1+	100x
Hongos	0	400x (11)

Tabla 4 Valores de referencia en análisis celulares de respiráculo (11).

4. Toma de muestras de heces.

El análisis de heces es útil en el diagnóstico de infecciones parasitarias, diarreas, mala absorción, úlceras, pérdidas de sangre en el tracto gastrointestinal, etc. (11).

Es necesario que el animal este condicionado para estar en posición ventral, ya que las muestras fecales se recolectan insertando en el orificio anal una sonda desechable de polietileno flexible (3), con marca opaca, modelo Levin calibre 18 acortada con marcas visibles a los 46, 56, 66 y 76 cm., con diámetro de 5.9 mm. y longitud total de 127 cm. Se hace un corte a la primera marca (46 cm.), insertándose la parte no roma a una jeringa de 10 ml. previamente cargada con solución salina estéril. Se requiere que el animal esté en posición ventral o de cubito lateral, para insertar la sonda, y una vez introducida en el orificio anal, se deposita la solución y se retrae el émbolo suavemente, para extraer los restos fecales contenidos en la solución. (Debe tenerse cuidado con la retracción del embolo, al mismo tiempo que se retira lentamente la sonda debido a que la mucosa rectal es muy delicada) (5).

Se realiza la observación microscópica de la muestra al colocar una gota sobre

un portaobjetos, se le agrega una gota de lugol, mezclando cuidadosamente, para teñirla y facilitar su distinción; se coloca un cubreobjetos antes de observar al microscopio (11).

Lo que normalmente se puede observar al microscopio son células que pueden provenir de, tracto respiratorio, estómago, duodeno, intestino y ano. Se observan también restos de alimento (pescado) células epiteliales como sábana de fondo parcialmente destruidas, bacterias son significativas si se encuentran con células inflamatorias. Huevos de parásitos (siempre y cuando no se encuentren en gran cantidad) (11). Las anomalías encontradas, pueden ser dependiendo la cantidad las siguientes:

Valores de referencia para muestras de heces.

Hallazgos Normales	Valores de Referencia	#/Aumento al microscopio
Células Epiteliales	0-TNTC*	400x
WBC	0-5	400x
WBC Degeneradas	0-10	400x
RBC	0-3	400x
Huevos	0	100x
Protozoarios	0	100x
Hongos	0	400x

*TNTC= (too numerous to count) Muy numerosas para hacer conteo

Tabla 5 Valores de referencia en el estudio de heces (11).

Mi labor consistió en preparar las sondas y el material necesario además de asistir al médico en el momento de la obtención, la que sólo realicé dos veces en el tiempo de mi estancia, con ayuda del entrenador encargado del animal y mi tutora externa, Otra actividad realizada era la identificación y teñido de las muestras, en su mayoría hice observaciones, pero el diagnóstico le correspondía al jefe de departamento. Se procesaban más de dos muestras por semana.

5. Toma de muestras para citología vaginal

Material

1. Laminilla, y lápiz con punta de diamante o plumón indeleble.
2. Hisopo.
3. Tinción

El procedimiento para la toma de frotis vaginal requiere que el animal esté en posición ventral o de cubito lateral, para insertar el hisopo. Se separan los labios manualmente y se introduce gentilmente en la vagina el hisopo de forma vertical y al sentir que topa, se inclina en ángulo de 30 a 40 grados, se continúa introduciendo lo más profundamente posible. Para obtener el material citológico se deberá hacer movimientos rotatorios con el hisopo sobre las paredes de la mucosa, a fin de obtener, la mayor cantidad de células (11). Se toma el hisopo desde un extremo y se extiende la muestra, rodándolo suave y uniformemente sobre la laminilla, se debe tratar de que el material quede distribuido en todo el portaobjeto en una mono capa. Luego se deja secar al aire, se marca la laminilla con el nombre del individuo y la fecha de colección, utilizando el lápiz de punta de diamante. Se tiñe con hemocolorante rápido, con el método de inmersión (11).

Se realiza una observación microscópica, en donde se espera observar Epitelio cervical o vaginal

La vagina tiene un epitelio estratificado plano no queratinizado, las células que lo forman, desde la membrana basal hacia la superficie, son las siguientes:

- Profundas o de reserva
- Básales y Parabasales
- Intermedias
- Superficiales

- Escamas (12).

La toma de muestras de citología vaginal, es utilizada en Vía Delphi para conocer los diferentes tipos celulares que existen en la vagina (células de descamación o células patógenas). Uno de los principales usos es conocer en que etapa del ciclo reproductivo se encuentra la hembra, la cual se determina identificando el tipo de célula de descamación dominante en cada estadio. Mi labor en este caso fue el teñido y fijado de las muestras, su observación y diagnóstico correspondían al jefe de departamento, sin embargo pude obtener la muestra una vez durante mi estancia, con ayuda del entrenador y mi tutora.

La maduración del epitelio vaginal se debe, al efecto de la hormona ovárica, estrógeno (14).

6. Toma de muestras para Cultivos Bacteriológicos

Uno de los procedimientos de rutina en Vía Delphi para el diagnóstico de infecciones bacterianas es la colección de muestras para cultivos. Esto se logra usando un sistema estéril, llamado Culture Swab® diseñado para la recolección, el transporte y la conservación de las muestras; este sistema contiene una zona estéril donde se encuentra el hisopo para coleccionar la muestra, además de otra zona con un medio de transporte no nutritivo que contiene un amortiguador con fosfato y triglicolato de sodio, que proveen un ambiente reducido de oxígeno, lo que evita que los microorganismos se multipliquen, mueran o se deshidraten antes de llegar al laboratorio (8). Se mantienen en refrigeración antes de su envío, a una temperatura de -5 a -25 °C.

Procedimiento:

- a) Quitar el tapón del tubo de transporte y extraer el hisopo
- b) Se recoge la muestra con el hisopo, se debe tener la precaución de no contaminarla.
- c) Se introduce en el tubo medio de transporte.

La supervivencia de las bacterias en un medio de transporte, depende de muchos factores tales como: Tipo de bacteria, duración del transporte,

temperatura de almacenamiento, y las concentraciones de bacterias en la muestra (8). El tipo de muestra para cultivo es muy variada, siendo desde obtenido desde lesiones en piel, hasta mucosidad de respiráculo o vagina. (Culturelle®, Becton Dickinson®)(8).

Esta actividad la realicé pocas veces ya que se tomaron muestras cuando de realizaban broncoscopias o gastroscopias, las cuales fueron sólo 5 durante mi estancia.

7. Toma de muestras de Aguas

En el laboratorio de diagnóstico veterinario de Vía Delphi se realizan análisis para determinar el contenido de coliformes en el agua dentro de los albergues de delfines y manatíes, para esto se colectan muestras de cada piscina en bolsas estériles marca Nasco® y son transportadas en refrigeración hasta el laboratorio, donde pueden ser procesadas inmediatamente o almacenadas en refrigeración (4°C), se debe procurar que el tiempo transcurrido entre la recolección y el análisis, no exceda de 4 horas (13).

Procedimiento:

Se utiliza el método de micro filtración en membrana (0.45 µm) con un sistema de filtración de la marca Millipore®. Antes de iniciar el procedimiento se debe lavar el sistema de filtración con 20 ml. de agua estéril para evitar cualquier contaminación (13). Además se deben utilizar guantes, no hablar durante el procedimiento, evitar corrientes de aire y usar mecheros para esterilizar el área de trabajo (13). Una vez filtrada la muestra, las membranas son colocadas en cajas de petri que contienen 2 ml de un medio de cultivo específico.

Medios de cultivo para el análisis de coliformes en agua.

Tipo de cultivo	Medio de cultivo
Coliformes fecales	Caldo m-FC con ácido rosólico
Coliformes totales	m-HPC

Tabla 6. Medios de cultivo Millipore utilizados para el análisis de coliformes en agua (13).

Se cultiva durante 48 hrs. a 36° Celsius; la lectura se hace contando el número de unidades formadoras de colonias (UFC) que se observan en la placa petri. En Vía Delphi multiplican el resultado por 5 (Se utilizan 20 ml. de muestra por caja de petri y el resultado se expresa en 100 ml.) y obtienen un número que reportan a la secretaría del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) (1).

De acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, norma mexicana NMX-AA-042 aguas, los resultados deben ser determinados en el número más probable (NMP) de coliformes totales y fecales en la muestra analizada. La norma establece que el promedio máximo permisible de coliformes fecales es de 1000 a 2000 como número más probable, por cada 100 ml de agua, como promedio mensual (16) (1).

El informe en Vía Delphi se elabora semanalmente, para llevar un monitoreo de la calidad de agua en las piscinas. El trabajo realizado fue en proceso en su totalidad, incluyendo el conteo de unidades formadoras de colonia en cada caja.

8. Limpieza y Esterilización de Endoscopio.

En un recipiente metálico se prepara una cantidad suficiente de agua caliente (40°C) donde se sumerge completamente el endoscopio; al recipiente se le añade en una proporción de 4 litros por cada sobre de 20 grs. de Alkasyne® (limpiador enzimático) y se deja desintegrar, se mezcla durante un minuto hasta que se disuelva completamente en el agua. En Vía Delphi el instrumental es sumergido por 1 hora, aunque las instrucciones del fabricante indican que debe ser sólo 15 min. Una vez transcurrido el tiempo el endoscopio se enjuaga con agua destilada, y se procede entonces al siguiente paso que es la esterilización en frío con Alkacide®, esterilizante a base de glutaraldehído potencializado que se diluye en agua fría, no corrosivo y esteriliza material quirúrgico termo sensible o delicado (14).

En un recipiente o charola se diluyen 60 ml. de Alkacide® (3 dosis del frasco dosificador 20 ml) por cada litro de agua simple de garrafón, en cantidad

suficiente para cubrir el instrumental durante 15 minutos para lograr una desinfección óptima del instrumental, o durante 60 minutos para una esterilización completa contra virus, bacterias, hongos, virus de inmunodeficiencia (VIH), Hepatitis y esporas. Una vez transcurrido el tiempo se saca el instrumental y se enjuaga con agua destilada, se deja secar al aire, y queda listo para su utilización posterior (14). Participé en todas las ocasiones en el proceso, además de preparar todo el material necesario para su utilización.

9. PARTICIPACIÓN EN MANEJOS MÉDICOS

9.1 Inyección subconjuntival de corticoides.

Los delfines en vida libre y en espacios naturales delimitados aún más presentan queratitis por acción del reflejo de la luz solar en el agua (4). En este caso se presenta en muchos de los animales, por el tipo de trabajo que realizan al exponerse a la luz ultravioleta, pero en algunos de ellos la enfermedad es crónica con riesgo a ceguera (33), los medicamentos en Via Delphi con vía de administración tópica con corticoides como ungüentos o pomadas ya no tienen efecto, por lo que los médicos proceden a la inyección subconjuntival.

Después de inmovilizar físicamente al animal se procede a desinfectar la zona del párpado con gasas impregnadas en yodo, posteriormente con la ayuda de 2 Blefarostatos, que fueron previamente desinfectados sumergiéndolos en clorexidina hasta cubrirlos por 24 hrs, se separan los párpados para mantenerlos abiertos durante la intervención. Se realiza entonces la inyección de la solución a través del párpado inferior. Una vez insertada la aguja se aspira ligeramente para evitar la inyección del fármaco en el interior de algún vaso sanguíneo. La jeringa para la inyección es de 1 ml. (jeringa para insulina) y la cantidad a inyectar es de 1 ml., por cada ojo. Se puede utilizar Diazepan (Valium®) a una dosis tranquilizante de .01 a .02 mg/kg Oral para facilitar el manejo del paciente (3). Sin embargo sólo se usó en animales cuyo temperamento es más difícil.

La inyección subconjuntival esta indicada como un tratamiento en casos de inflamaciones agudas en cornea con poca respuesta al medicamento tópico con corticoides o en aquellos casos que se requiera una rápida respuesta al tratamiento (33). También es recomendada en casos de queratitis o en uveítis con respuesta fibrinoide en la pupila (3)(33). El fármaco de elección generalmente es la Metilprednisolona (Depomedrol® 400 mg)(9).

Mi participación en cinco intervenciones de este tipo consistió en preparar dosis en jeringas de insulina, materiales estériles y todo el material necesario, además de asistir al médico durante el procedimiento si me requerían.

9.2 Endoscopia

La endoscopia (gastroscopia, broncoscopia, cistoscopia, colonoscopia) son modalidades diagnósticas utilizadas en diferentes especies y de gran utilidad en cetáceos. De ellas las utilizadas en Vía Delphi, son la gastroscopia y la broncoscopia.

Procedimiento: La gastroscopia de cetáceos se realiza después de un ayuno de 6 horas. Los cetáceos no entrenados para una endoscopia dentro del agua, se usa una maniobra en donde el animal se introducen en una camilla para sacarlo del agua y colocarlo sobre un cojín de espuma. La técnica preferible es con el animal recostado lateralmente o bien en recumbencia esternal. El hocico es abierto en forma manual evitando las mordidas y daños al animal con toallas húmedas, lo que también permite dominar la cabeza del delfín. Se introduce endoscopio (Olympus mod. CF 20 L) se desliza por el esófago, insuflando aire en forma continua. Una vez dentro de la primera cámara (pre-estómago) se observa una mucosa de color más claro y brillante que el esófago y con epitelio escamoso. La segunda cámara (fúndica), localizada en la porción craneal ventral izquierda del pre-estómago, no es distensible y tiene una mucosa de color rojo oscuro con aspecto aterciopelado organizada con una distribución distinta de criptas circulares rugosas. La tercera cámara (pilórica) está conectada a la cámara fúndica mediante un canal y es imposible observarla endoscópicamente

con la tecnología actual (3).

La broncoscopía es un método similar sin embargo el animal deberá colocarse en recumbencia esternal y pasar el endoscopio de diámetro menor (broncoscopio) por el espiráculo, La broncoscopía se recomienda si se sospecha enfermedad pulmonar y se hace necesaria una inspección de las vías aéreas superiores o una muestra de tejido o de contenido en vías respiratorias. El examen puede emplearse para evaluar casi cualquier enfermedad en la medicina pulmonar, entre las que se incluyen, la Neumonía con absceso pulmonar, o la Aspergilosis pulmonar de tipo invasivo.

Dado que en la mayoría de los cetáceos la tráquea se bifurca cranealmente, no hay que preocuparse por intubar los bronquios principales por error (3).

La endoscopía es especialmente útil en Vía Delphi como método de diagnóstico y muy eficaz para enfermedades de tipo gástrico y respiratorio.

9.3 Ultrasonografía

La ultrasonografía, ecografía o ecotomografía es una técnica exploratoria no invasiva, inocua y segura que puede ser usada rutinariamente. Es una herramienta ideal para el médico que trabaja con especies silvestres debido a su fácil manejo y su elevada confiabilidad (15).

La ultrasonografía es especialmente útil en Grupo Vía Delphi, como parte del seguimiento del estado reproductivo de los ejemplares. El uso del ultrasonido permite determinar los cambios que aparecen en el ovario debido a la influencia cíclica de hormonas relacionadas a la reproducción (15), lo que facilita el evaluar si los ovarios son funcionales, y de ser así, determinar en que fase del ciclo se encuentra una hembra (15). Para ello es importante tomar medidas de las imágenes de ovario y de las estructuras que estén presentes. Es conveniente además llevar una secuencia histórica de imágenes del mismo ejemplar. La ultrasonografía permite de igual manera comparar resultados con la citología vaginal exfoliativa y la medición de niveles hormonales en suero sanguíneo (Test (Examen) de progesterona), que es necesaria para la integración de estos

procedimientos, y así garantizar un buen programa reproductivo (15).

Otra función que cumple el ultrasonido en Via Delphi es la detección temprana de la gestación, y seguimientos fetales, para que en base en las mediciones del producto, se pueda establecer una posible fecha de parto y prepararse para tal evento. En la practica realizada se utilizo un aparato marca Sonosite modelo 180, con un transductor convexo multifrecuencia (desde 2 hasta 7.5 MHz).

En algunas ocasiones sirve para hacer diagnósticos, pero es poco común en Vía Delphi, ya que se tiene poca experiencia en ésta área y a que se prefieren otras técnicas de diagnóstico, mencionadas anteriormente.

9.4 Limpieza y desinfección de lesiones e infecciones en piel.

La piel en los delfines de Via Delphi a sufre lesiones por acción de agentes infecciosos o por heridas ocasionadas por ellos mismos o el medio ambiente.

Muchos son los agentes infecciosos que afectan dermatológicamente a los cetáceos, algunos de los más importantes son: Bacterias (*Erysipela* sp.) y hongos (*Candida* sp (16). Esta última es un organismo oportunista que inicia en respiráculo, e invade piel y tracto respiratorio y se reconoce como una infección relacionada con la calidad del agua y la respuesta inmune de los animales (16). También puede asociarse a Virus (Pox Virus) (17). Y las presentaciones clínicas de infecciones cutáneas causadas por Pox virus más frecuentes varían desde lesiones en forma de anillo o redondeadas a formas negras, puntiformes, lesiones llamadas "Tattoo" (Tatuaje) en cualquier parte del cuerpo (3)(5). Se presentan lesiones cutáneas nodulares de 0.5 a 1 cm. de diámetro y pueden crecer hasta los 3 cm. durante la primer semana, posteriormente inician su regresión a la 4ª semana(3)(5). Usualmente el período de incubación tiene un rango de 3-5 semanas pero puede persistir por meses e inclusive por años sin efectos dañinos aparentes en el animal(3)(5). Estas infecciones pueden estar asociadas con períodos de estrés como durante la crianza, o incluso por baja inmunidad (17).

En las investigaciones del Pox virus se ha logrado aislar en delfines de hocico largo (*Delphinus capensis*), delfín de Héctor (*Cephalorhynchus hectori*) y

marcos de Burmeister (3)(17). Estos avances científicos han permitido un considerable mejoramiento en la detección diagnóstica de las lesiones cutáneas (3)(16).

Otro tipo de lesiones en Via Delphi son las traumáticas en piel ocasionadas por heridas infringidas por ellos mismos (peleas en cortejo o por jerarquía) o por objetos localizados en el medio como rocas o plataformas de manejo o de personas en los nados.

En Vía Delphi las lesiones causadas por Pox virus tienen como tratamiento lavar con jabón dermatológico antiséptico sólido que contiene Aloe vera 0.1 mg, Alantoína 0.24 mg. y Dexpanthenol 0.24 mg. (Vetriderm®) (18) y aplicar después por unos segundos o minutos miel, con Sulfoxido de dimetilo 90mg (Domoso®) vía tópica a una dilución 1:7. En heridas se limpia con gasa impregnada en yodo y también se aplica la miel sola o con Domoso® en caso de infección hasta 3 veces al día dependiendo la gravedad de la lesión (37). El Dimetil sulfoxido (Domoso®): Es un solvente químico derivado del sulfuro de dimetilo que penetra la piel intacta sin alterar la integridad celular (37). Tiene propiedades anti inflamatorias y analgésicas, además de actividad local bacteriostática y fungistática (37). Se usa en todas las especies y está indicado para el tratamiento de traumatismos agudos sin solución de continuidad, quemaduras, heridas y afecciones de las articulaciones en general como artritis, tendonitis, bursitis, miositis y sinovitis. Penetra en estructuras profundas, y favorece el desprendimiento de tejidos necrosados y el desarrollo de tejido de granulación(18).

La miel sin la utilización del Sulfóxido de dimetilo 90mg (Domoso®) comienza a ser aceptada como un agente terapéutico eficaz, a consecuencia del creciente conocimiento de los resultados clínicos para tratamiento de heridas, quemaduras, úlceras, etc. debido al contenido de una sustancia de efecto antimicrobiano denominada inhibina (20)(21)(37), que reduce la inflamación, el edema, la infección, el dolor y se induce la reepitelización. La miel de manuka

(*Leptospermum scoparium*) tiene un nivel excepcionalmente alto de actividad antibacteriana derivada de las plantas de las que proviene en particular contra *Staphylococcus áureos*, que es sensible a dicha miel (19)(20).

Las especies comunes de bacterias (aerobias y anaerobias), que son detectadas en la infección de heridas, han sido tratadas con miel y se han obtenido resultados satisfactorios, como lo demuestran las pruebas recientes realizadas en el Laboratorio Central de Salud Pública en Londres. En donde muchas cepas de bacterias, tales como el *Staphylococcus áureos* resistente a la penicilina, *Enterococci* a la vancomicina; así como el *Acinetobacter baumarii* han demostrado que la miel si es efectiva (19)(20).

II PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO DE MICOSIS RESPIRATORIA ASOCIADA A *CANDIDA* Y *ASPERGILUS*, EN UNA CRIA DE *Tursiops truncatus*.

1. Antecedentes y Revisión de la literatura

1.1 Micosis Respiratorias.

Las micosis son causadas generalmente por hongos que viven libres en la naturaleza, ya sea en el suelo o en material orgánico en putrefacción (17).

Las micosis oportunistas son infecciones causadas por hongos saprofitos que están mediadas por factores pre disponentes (neoplasia, inmunodepresión, uso de antibióticos de amplio espectro, gestación, etc.) presentes en el hospedero (17). Entre las principales infecciones tenemos: Aspergilosis, Criptococosis, Candidiasis, y Fusariosis (23). La vía de ingreso es a través de la inhalación de esporas del hongo hacia el pulmón, a partir de la cual puede diseminarse a otros órganos llegando a producir la muerte del paciente(17).

Las infecciones micóticas pulmonares se presentan fundamentalmente en dos grupos de población, la mayoría se dan en pacientes inmuno suprimidos o inmuno deprimidos, pero también hay casos en pacientes sanos expuestos a un

agente específico endémico en una zona determinada (23).

1.1.1 Micosis más importantes

Los hongos del género *Aspergillus* se encuentran ampliamente difundidos en la naturaleza, como agente causal de patología pulmonar (24). El *Aspergillus fumigatus* es el microorganismo patógeno del reino fungi (hongos), más importante asociado a las enfermedades infecciosas respiratorias, agudas, crónicas altas y bajas (23).

1.1.1.2 *Aspergillus fumigatus* y *Candida Glabrata*

La colonia de *Aspergillus fumigatus* consiste en hifas largas, ramificadas y tabicadas, rodeadas por una reacción inflamatoria de tipo granulomatoso con neutrófilos, macrófagos y restos celulares (29). No se observan esporas de hongos en los tejidos afectados, conforme avanza la lesión, los macrófagos y células epiteliales se convierten en la lesión predominante, que después queda encapsulada, por la proliferación de tejido conectivo (29). La presencia de células gigantes, no es significativa como en otras micosis. Las hifas podrán detectarse con mayor facilidad en los tejidos si se utiliza colorante como ácido periódico, (PAS). En algunos casos la infección de pulmón se disemina a otros órganos como el riñón (24). La infección por *Aspergillus fumigatus*, se inicia con la inhalación de sus esporas. La infección se establece sobre todo en animales con alguna enfermedad pulmonar preexistente (24).

Las lesiones consisten en nódulos discretos, blanco grisáceos, de 1 a 10 mm. de diámetro, rodeados de un halo rojizo de hiperemia, estos nódulos se desarrollan alrededor de colonias micóticas que crecen en bronquiolos terminales y alvéolos (29).

Las infecciones micóticas oportunistas más devastadoras en delfines son las causadas por *Aspergillus fumigatus*, cuando las esporas llegan por inhalación al sitio de infección (tejido bronquial) producen variadas formas de enfermedad

como Aspergilosis alérgica, crónica necrosante o aspergilomas, además de aspergilosis invasiva (25) (31).

Cándida es un hongo que habita en alrededor del 50 por ciento de la población humana sana. Se contrae directamente por contacto directo, puede vivir sin causar daño junto con la flora bacteriana que normalmente habita en mucosas, usualmente *Candida spp.* es mantenida bajo control por la flora bacteriana, y el sistema inmune, pero bajo ciertas condiciones que provocan un desequilibrio de la flora del organismo, el hongo prolifera y provoca candidiasis (29).

Las candidiasis se pueden clasificar en superficiales y profundas. Las primeras afectan la capa córnea de la piel, pelos y uñas, las mucosas (oral, digestiva y vaginal) y semi-mucosas (zonas de contacto entre la piel y la mucosa, por ejemplo en las comisuras de la boca, en la vagina y la región balano prepuccial)(29). Las enfermedades que comprometen los órganos se denominan candidiasis profundas o sistémicas. En candidiasis profundas, siempre se contamina sistema circulatorio y se disemina a todo el cuerpo, causando infecciones graves, sobre todo si la flora natural ha disminuido, ya sea por el uso de antibióticos de amplio espectro, en forma indiscriminada, si existe inmunodepresión por enfermedad previa o desnutrición, o por el abuso de corticosteroides, el hongo puede multiplicarse y llega a ser patógeno (29)(26).

Candida glabrata: es otra especie del género *Candida* anteriormente conocida como *Torulopsis glabrata*. Antes se pensaba que no era patógena, pero recientemente ha aumentado su patogenicidad, con los aumentos poblacionales de individuos inmuno comprometidos (24)(29).

Existen 2 factores que contribuyen a la patogenicidad de *C. glabrata*: genéticamente que pueden responder al ambiente lo que le permite adherirse a superficies vivas e inertes, y así contaminar material de curación, sondas y catéteres. Otro factor, es que posee un amplia resistencia al tratamiento antimicótico más comúnmente prescrito, fuconazole y ketoconazole los cuales son casi inútiles contra *C. glabrata* (29) (36).

1.1.2 Neumonía

La neumonía ha sido atribuida como la enfermedad causante de la mayoría de las muertes en mamíferos marinos, la ocasionada por organismos que se han cultivado tanto en mamíferos marinos como en terrestres (18).

La Neumonía puede desarrollarse como una enfermedad primaria aguda de pulmón, o puede ser secundaria a otra condición sistémica o respiratoria y también puede ser clasificada de acuerdo al agente causal o a la localización de la misma (28). Las enfermedades pulmonares son comunes en delfines, y tienen como causas principales las de origen bacterial, fungal, parasitaria, provocada por protozoarios, o combinaciones de las mismas (32).

1.1.3 Signos Clínicos

Las manifestaciones clínicas de una enfermedad micótica en mamíferos marinos pueden ser no específicas, en un rango de crónicas a fulminantes (27). Los signos clínicos pueden ser taquipnea, disnea, tos, intolerancia a la actividad, sonidos pulmonares, como crepitaciones (enfermedad de vías aéreas de pequeño calibre) o también llamadas estertores, sibilancias, (obstrucción de vías aéreas) estridor, ronquidos (exudado) y sonidos de fricción (22).

Los anteriores son algunos de los signos en las enfermedades pulmonares cualquiera que sea su agente causal en mamíferos (22). Los signos clínicos en mamíferos marinos incluyen también anorexia, halitosis marcada, pirexia, y leucocitosis severa, además de que el progreso de la enfermedad puede ser extremadamente rápida (23).

1.1.3 Diagnostico.

Hacer un diagnóstico de una enfermedad pulmonar en cetáceos constituye un reto, debido al tamaño del animal y la dificultad de su manejo, además de la necesidad de usar equipo especializado que permita realizar radiografías, ultrasonidos y recientemente broncoscopías (23). Enfocarse a la historia clínica

de enfermedades recientes, su duración y respuesta además del tratamiento recibido, pueden llegar a sugerir de una enfermedad micótica, sin embargo una enfermedad que inicialmente responde a antibióticos y que aparentemente deja de responder, puede ser evidencia de un cambio, a una etiología de tipo micótico (23).

No hay un solo grupo de pruebas del perfil químico, en los equipos automatizados estándar, que sea específico para evaluar enfermedad del sistema respiratorio (23). Sin embargo, los resultados de laboratorio de individuos con infecciones respiratorias revelan cambios hematológicos y químicos en sangre, solo que indistintamente del agente causal que las provoca (23). El diagnóstico se basa usualmente en signos clínicos y de acuerdo a la respuesta al tratamiento, que consiste generalmente en la corrección de factores ambientales y una terapia antibiótica y de soporte muy intensa. Inicialmente la selección de la antibioterapia es usualmente de amplio espectro, comúnmente Cefalexina (Keflex® o Ceporex®) o Enrofloxacin (Baytril®), ajustando la terapia en base a los cultivos extraídos de respiráculo o traquea, a los cuales se les realizan pruebas de sensibilidad a antibióticos (23).

Los cultivos bacterianos o micológicos de respiráculo o gástricos no se hacen de manera rutinaria, siendo en la mayoría de los casos detectado el agente causal, en necropsia post mortem (23). Un diagnóstico previo mucho más claro se obtiene realizando broncoscopia o lavados bronquio alveolares, para realizar cultivos o bien pruebas con gran potencial diagnóstico, como inmuno difusión, fijación del complemento y prueba de antígenos (23) (32).

1. RESEÑA DEL CASO CLÍNICO Y CRONOLOGÍA

Descripción del paciente:

Especie: *Tursiops truncatus*

Nombre: "KANANPAAL" (Guardián de los niños)

Ubicación: Delfinario Delphinus Xcaret, Riviera Maya Quintana Roo.

Sexo: Macho

Edad: 3 años

Fecha de Nacimiento: 14 de septiembre del 2003

Peso: 80kg

Consumo diario: 9 kg de pescado :Calamar (*Loligo vulgaris*),

Arenque(*Culpeaharengus*) y Capelin (*Epigonus telescopus*)

Actividad que desarrolla: 4 Programas de nados interactivos con personas diariamente.

Reseña:

El paciente tuvo problemas gástricos a principios del mes de septiembre por lo que se le realizó el día 8 de Septiembre una toma de muestra sanguínea (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1.) así como un estudio coprológico (en el que no se encontraron hallazgos citológicos). Se recetó en ese momento pepsina y sales de bismuto (Pepto-Bismol®), como protector de mucosa. Cinco días después, el día 13 de septiembre se reportan placas blanquecinas en el respiráculo y se comienza un tratamiento de antibióticos de amplio espectro con amoxicilina y ácido clavulámico (Augmentin®), un políptico con estreptoquinasa y estreptodornasa (Varidasa ®) para degradar abscesos ya que se tenía sospecha de que el paciente los albergara en aparato respiratorio, y un antiséptico local (clorexidina 1:4 v/v), aplicado por medio de irrigaciones a presión dentro del respiráculo, con jeringa de 10 ml conectada a una sonda uretral felina. Posteriormente once días después, el 19 de septiembre se reportó una lesión en aleta caudal y se recetó Yodo tópico, aplicado con gasas, retirando el tejido muerto, hasta que la herida estuviera curada.

DX presuntivo: Enfermedad Respiratoria orientada a infección Bacteriana.

Tratamiento Inicial:

- ❖ Amoxicilina/Ácido clavulónico (Augmentin®) a dosis de 5-10 mg/Kg. PO, BID 1 pastilla de 875 mg/12 hrs. PO. Iniciando el 13 de septiembre.
- ❖ Pepsina y sales de bismuto (Pepto -Bismol) a dosis de 5ml/24hrs PO. (Dosis Empírica, no hay referencias bibliográficas de dosis en delfín)
- ❖ Estreptoquinasa 10,000 UI/Estreptodomas 2,500 UI (Varidasa®). 2 pastillas/8 hrs. PO. Iniciando 13 septiembre.
- ❖ Clorhexidina (Nolvasan®) a una dilución de 1 a 4 % dosis de 4 ml/3 veces al día Irrigaciones de respiráculo con sonda uretral para gato.
- ❖ Yodo sin diluir, aplicado de forma tópica, con gasas humedecidas.

El día 15 de septiembre se suspende Pepsina y sales de bismuto (PeptoBismol)

El día 23 de septiembre (15 días después) se suspende Yodo, porque las heridas de aleta caudal estaban curadas.

El día 25 de septiembre (17 días después) se suspende Amoxicilina /Ácido clavulónico (Augmentin®), por finalizar el tratamiento de antibioterapia.

❖ **26 Septiembre de 2006 (18 días después)**

Fue reportado por los entrenadores, que el paciente no comió su dieta completa, y que desde hace varios días presentó un aumento en su frecuencia respiratoria, con episodios de tos por la mañana y con la expulsión de mucosidad gris.

Signos Clínicos

Hiporexia, comió 8 Kg. de 9 Kg. de dieta total.

Frecuencia Respiratoria aumentada con estertores.

Episodios de tos matutinos en donde arroja mucosidad gris.

❖ **27 Septiembre de 2006 (19 días después)**

Se rehúsa a dar la muestra de respiráculo, la que se toma colocando un porta objetos sobre el espiráculo, pidiendo al animal que exhale en forma voluntaria. Su comportamiento fue de poca atención al medio y frente a su entrenador. Comió 8 Kg. de 9 Kg. de dieta diaria.

Se realizaron observaciones del animal para cuantificar la frecuencia respiratoria

y compararla con 2 delfines que se encontraban en el mismo estanque, Sassil y Kookay crías del mismo rango de edad del paciente y con similar actividad de trabajo. Se observó durante una hora, en dos periodos de 10 minutos cada animal. Las frecuencias respiratorias se registraron aumentadas en relación a los otros animales como se observa en la tabla Num.8.

ID	1º Periodo Num. De resp. en 10 minutos	2º Periodo Num. De resp. en 10 minutos
Kananpaal	52	45
Sassil	21	27
Kookay	28	23

Tabla 8. Frecuencia Respiratoria Comparativa en períodos de 10 minutos.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se recomendó a los entrenadores, monitorear y dar aviso al departamento de veterinaria, en caso de disminuir o aumentar la frecuencia respiratoria, para su registro constante.

Tratamiento: Continua misma dosis Estreptoquinasa /Estreptodona (Varidasa®) y Clorhexidina (Nolvasan®) en irrigaciones de respiráculo con sonda uretral felina (Tom Cat).

Pruebas de Laboratorio:

Se envían al laboratorio muestras de sangre obtenidas de manera voluntaria. Se realizaron pruebas de laboratorio correspondiente a un perfil integral, el cual está compuesto por: hemograma, bioquímica sanguínea y en algunas ocasiones contenido gástrico y citología de respiráculo; en este caso sólo se realizó hemograma y citología de respiráculo.

Interpretación de Hemograma: Leucocitosis, que se asocia a inflamación. Leucocitosis de hasta el doble o el triple de los rangos de referencia se asocia a infecciones bacterianas. Neutrofilia, se asocia una respuesta medular a la demanda de Neutrófilos y se asocia a un buen pronóstico en procesos

infecciosos en cetáceos (5) (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Hallazgos en la muestra de Respiráculo: Células inflamatorias, parásitos (protozoo ciliado, *Kyaroikeus cetarius*) Células de descamación y bacterias (cocos y bacilos) en abundante cantidad.

❖ **DÍA 28 SEPTIEMBRE de 2006 (20 días después)**

Se enviaron muestras de sangre para su análisis las cuales fueron obtenidas de manera voluntaria. Los entrenadores reportaron que la frecuencia respiratoria había aumentado. Bajó consumo de alimento, 8 Kg. de 9kg. de dieta diaria regular.

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma y bioquímica sanguínea.

Interpretación de Hemograma: Leucocitosis, se sospecha inflamación. Eosinofilia, en el caso de delfines pueden significar un efecto de infecciones bacterianas y parasitarias (5). Neutropenia se asocia a endotoxemias producidas por bacterias gram negativas (5), o puede asociarse a baja producción o alta destrucción de neutrófilos, por deficiencias nutricionales, toxicidad química, o infecciones virales (7) (6) (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica sanguínea de rutina: Lactato deshidrogenada (LDH): aumentada cuando existe daño en tejidos (11); enfermedad pulmonar (Específico de la especie), daños infecciosos y tóxicos al hígado (3); Hierro (FE): disminuido por un proceso inflamatorio. Albúminas: disminuidas, se sospecha de hipoproteinemia, nefropatías, enfermedad gastrointestinal, enfermedad hepática y hemorragias (9), Fosfatasa Alcalina Sérica (FAS): disminuida, se sospecha de enfermedad infecciosa o por pérdida de peso (En cetáceos) (3) Globulinas: aumentadas, se sospecha inflamación. (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

❖ **DÍA 3 Octubre de 2006 (25 días después)**

Se enviaron muestras de sangre para su análisis que fueron obtenidas de manera voluntaria. Su consumo de alimento fue normal de 9kg.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se recomendó a los entrenadores dar aviso en caso de disminuir o aumentar la frecuencia respiratoria, al departamento de veterinaria, para su monitoreo

constante. Continúa misma dosis: Estreptoquinasa/Estreptodonasas (Varidasas®) y Se suspende Clorhexidina (Nolvasan®) en irrigaciones de respiráculo a partir del 5 de octubre y que habían iniciado el 14 de septiembre, (21 días de tratamiento) porque ya no se observan las placas blanquecinas.

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma, y bioquímica sanguínea.

Interpretación de Hemograma: Leucocitosis, Eosinofilia, y Linfopenia que se asocia a infecciones con Bacterias Gram positivas (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea de rutina: Se mantienen niveles de LDH: aumentada, FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas, se sospecha inflamación. (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

❖ **DÍA 10 Octubre de 2006 (32 días después)**

Se enviaron muestras de sangre para su análisis que fueron obtenidas de manera voluntaria. Se observó tos con mucosidad, respiración forzada y ronca, alimentación de 8.5 kg. de 9.0 kg. de dieta regular. Nuevamente se observaron placas blanquecinas en respiráculo por lo que se sospecho la formación de abscesos.

Plan diagnóstico y tratamiento.

Inicia tratamiento para el 11 de octubre con Enrofloxacina (Baytril®) Cambio de antibiótico de acuerdo a resultados de laboratorio y Alfa-dornasa (Pulmozyne®) indicado para tratamiento de enfermedades respiratorias y dar fluidez el moco;_continúa con Estreptoquinasa/Estreptodonasas (Varidasas®)

- ❖ Alfa-dornasa 2.5mg/2.5ml (Pulmozyne®) a dosis de 1 irrigación 2.5mg/3er día.
- ❖ Enrofloxacina (Baytril®) a una dosis de 5mg/Kg., 3 pastillas de 150mg /24 hrs.

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma, y bioquímica sanguínea perfil básico.

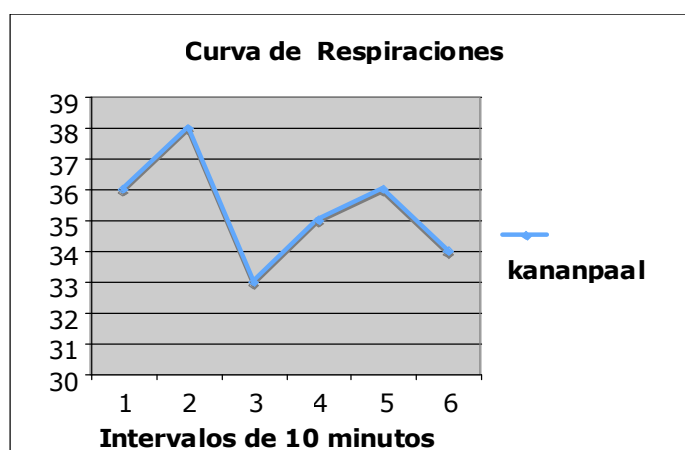
Interpretación de Hemograma: Continúa con Leucocitosis, Eosinofilia, y

Linfopenia, Velocidad de Sedimentación Globular aumentada en delfines, equivale a un aumento en el proceso inflamatorio (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea de rutina: Se mantienen niveles de LDH: aumentada, FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas, se sospecha inflamación. (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

❖ **DÍA 13 Octubre de 2006 (35 días después)**

Se realizaron observaciones de frecuencia respiratoria por una hora, contando el número de respiraciones cada diez minutos, durante ese tiempo se observó, tos y expulsión de mucosidad. Comió 8kg de una dieta normal de 9 kg.



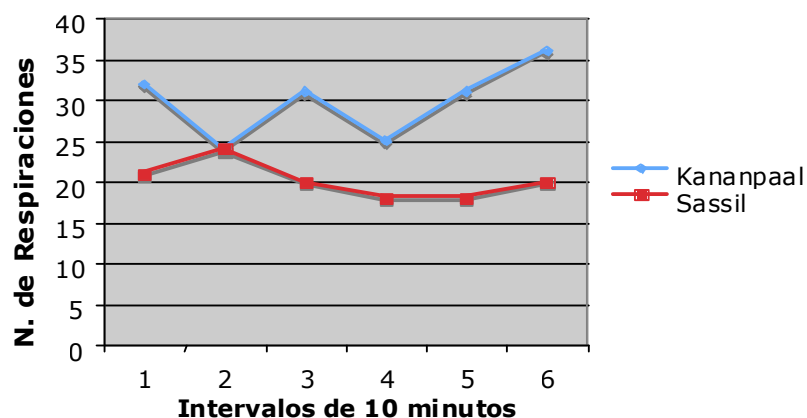
Gráfica 1. Número de Respiraciones de kananpaal en una hora con intervalos de 10 minutos.

❖ **Día 14 Octubre de 2006 (36 días después)**

Se realizaron nuevamente observaciones de las respiraciones durante una hora, contando el número de estas en diez minutos comparándolas con Sassil, delfín de rango de edad similar y con actividad similar al sujeto de estudio.

Durante ese tiempo se nota con respiración forzada y tosió con expulsión de mucosidad gris y abundante. Comió su dieta normal de 9 kg.

Comparación de Frecuencia Respiratoria entre 2 delfines



Gráfica 2. Comparativa de FR de dos delfines en una hora

❖ DÍA 16 Octubre de 200 (38 días después)

Se enviaron muestras de sangre para su análisis las cuales fueron obtenidas de manera voluntaria. Bajó su consumo, comió 8.5 kg. de 9 kg. de dieta normal, tose frecuentemente.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se suspende Varidasa® que inició el día 15 de Septiembre, (31 días de tratamiento) continua Pulmozyne® (alfa–dornasa 2.5mg/2.5ml.) y Baytril® (Enrofloxacin).

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma y bioquímica sanguínea perfil básico.

Interpretación de Hemograma: Leucocitosis, linfopenia y eosinofilia Se mantienen constantes.

Interpretación de Bioquímica Sanguínea de rutina: Se mantienen niveles de LDH: aumentada, FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas. (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice (1).

❖ DÍA 24 Octubre de 200 (46 días después)

Comió 9.5 kg. de dieta normal.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se suspende Alfa–dornasa 2.5mg/2.5ml (Pulmozyne®) que inició el día 11 de

octubre (13 días de tratamiento) y continua Enrofloxacin (Baytril®) como único antibiótico.

❖ **DÍA 25 Octubre de 2006 (47 días después)**

Se enviaron muestras de sangre obtenidas de manera voluntaria para su análisis. Comió 7.5 kg. de su dieta normal de 9 kg. Continúa tosiendo y está letárgico, (no responde a las indicaciones del entrenador).

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma, y no se hizo bioquímica sanguínea ya que no se envió tubo sin anticoagulante.

Interpretación de hemograma: Leucocitosis, neutropenia, linfopenia y eosinofilia. La Velocidad de sedimentación Globular (VSG) disminuyó. (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

❖ **DÍA 30 Octubre de 2006 (52 días después)**

Se tomaron muestras de respiráculo en laminilla, continúa con hiporexia, comió el día 29 de Octubre 3.5 kg. de una dieta diaria normal de 9.5 Kg. y 5.5 kg. El día de hoy. Se reportaron ojos cerrados así como respiración débil, corta y forzada.

Hallazgos en muestra de Respiráculo: Se observaron cocos, bacilos, cadenas en estructuras redondas de diferentes tamaños (basófilas), parásito *Crasicauda sp.* En cantidad moderada (normal), células epiteliales rodeadas de bacterias.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inició con Vitaminas A y D, para reforzar epitelios respiratorios, (Aderogyl®)

Vitaminas A y D2, (Aderogyl®) a dosis de 3ml/ampolleta. 1 ampolleta/ día (Dosis empírica) PO. Iniciando 31 Oct, hasta el 2 de Nov, y se administrará cada 2 días.

❖ **DÍA 31 Octubre de 2006 (53 días después)**

Se realizó manejo por la mañana, debido a que el animal ya no tiene interés por el medio ambiente y no responde a indicaciones dadas por sus

entrenadores. Este manejo implica la extracción del animal de su estanque por medio de redes y una camilla, para situarlo y contenerlo de manera forzada fuera del agua en una colchoneta, en donde se le humedece la piel con agua helada para mantener temperatura e hidratación, todo ello con el fin de obtener muestras de sangre, y de contenido gástrico.

Se reportó que bajó su consumo de alimento a 5.5 kg. de 9 kg. de dieta diaria normal. Se observaron ojos cerrados, poca atención al medio y respiración forzada. No se realizaron observaciones de FR.

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma, bioquímica sanguínea de rutina, estudio citológico y organoléptico así como toma de Ph del contenido gástrico.

Interpretación del Hemograma: El incremento de la VSG equivale a un incremento en el proceso inflamatorio (5); Continúa con Leucocitosis, Linfopenia y Eosinofilia.

Interpretación de Bioquímica Sanguínea de rutina: Se mantienen niveles de LDH: aumentada aunque disminuye respecto a la muestra anterior, FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas. Nuevamente se sospecha inflamación. (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

Hallazgos en microscopio en la citología de contenido gástrico: PH 1.0 Normal, Color claro translucido y olor a pescado no putrefacto (normal). En la citología se encontró gran cantidad de neutrófilos y linfocitos, en el fondo de la laminilla abundantes detritos celulares.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inició con Acetato de melengestrol (Mestrel®) y Metronidazol (Flagyl®)

- Acetato de melengestrol (Mestrel®) a dosis de .3 - .5 mg/Kg. 5mg/24hrs PO. (Se utiliza como estimulante de apetito)
- Metronidazol 500mg (Flagyl®) a dosis de 7mg/Kg. 1 pastilla de/12hrs PO.

❖ DÍA 1 Noviembre de 2006 (54 días después)

Se realizó manejo por contención física del animal, para hacer **Broncoscopia** por la mañana (Ver página n. 31 con descripción de la técnica), (No se reportaron los hallazgos de manera escrita, ni oral) se toman 5 muestras; 3

de respiráculo para citología y 2 del canal de trabajo del endoscopio, para cultivo micológico y bacteriológico (Ver página n.27 con descripción de la técnica) que se enviaron al laboratorio de Micología y Bacteriología de la FMVZ de la UNAM.

Su alimentación fue de 3,7 kg. de una dieta total de 9.5 kg. Se observó ojo izquierdo cerrado.

❖ **DÍA 2 Noviembre de 2006 (55 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal, para obtención de muestra de sangre por la mañana. Los entrenadores hicieron observaciones de FR durante toda la noche anterior diez minutos cada hora, y se observó aumentada con cortos períodos de buceo o apnea entre una y otra y sin mucosidad, con promedio de 23-25/ 10 min.

Su apetito fue deficiente (Hiporexia) no puso atención al ofrecerle comida, y finalizó con 3.6 Kg. de su dieta diaria de 9.5 kg. Nueva dieta desde el 18 de octubre. (La dieta la asignan los entrenadores de acuerdo a edad de las crías).

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma y bioquímica sanguínea de rutina.

Interpretación del Hemograma: El incremento de VSG equivale a un incremento en el proceso inflamatorio. Continúa con Leucocitosis, Linfopenia y Eosinofilia. (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea de rutina: Se mantienen niveles de FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas. Sin embargo la LDH disminuye. (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inició con Ceporex® (Cefalexina)

- Cefalexina (Ceporex®) a dosis de 24mg/Kg.PO, BID. 2gr /8 hrs. PO.

❖ **DÍA 4 Noviembre de 2006 (57 días después)**

Las respiraciones se escucharon sin estertores o crepitaciones, ni sibilancias, se mantuvo la mayor parte del tiempo buceando, receptivo, y con atención al medio, respondió a indicaciones a entrenadores

Se notó ese día que su secreción esofágica es viscosa y espesa. Su ojo izquierdo continuó cerrado desde hace 3 días (Noviembre 1).

Su alimentación este día es de 4.5 kg. de una dieta normal de 10kg. A partir del 3 de Noviembre. (La dieta aumento 500gr. Asignada por los entrenadores a todas las crías)

❖ **DÍA 6 Noviembre de 2006 (59 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal para toma de muestra sanguínea.

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma, bioquímica sanguínea con perfil hepático.

Interpretación del Hemograma: Se incrementó la VSG que equivale a un incremento en el proceso inflamatorio. Continúa con Leucocitosis, Linfopenia, y Eosinofilia.

Interpretación de Bioquímica Sanguínea con perfil hepático: Se mantienen niveles de FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas, LDH: aumenta nuevamente. En el caso de la enzima hepática ALT: no se reporta aumento y por lo tanto No hay daño hepático. Proteínas Totales: aumentadas con incremento en la síntesis de globulina y con hematocrito normal indican deshidratación, o anemia subclínica. Triglicéridos disminuidos pueden deberse probablemente a inanición prolongada. (5) (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

❖ **DÍA 7 Noviembre de 2006 (60 días después)**

Durante el día los entrenadores observaron las respiraciones sin estertores o crepitaciones ni sibilancias, se mantuvo la mayor parte del tiempo buceando. Al finalizar la tarde se reporta aumentada la frecuencia respiratoria pero no hay registro y sí se escucharon estertores graves (crepitaciones de burbuja gruesa). Su alimentación este día fue de 5.5 Kg. de un total de 10 Kg. al día de dieta normal.

❖ **DÍA 8 Noviembre de 2006**

La guardia nocturna reporta un aumento en frecuencia respiratoria por la noche de 40-45 RPM. Se escucharon, con sibilancias en la inhalación y

estertor grave (crepitación de burbuja gruesa) en la exhalación, se mantuvo la mayor parte del tiempo en superficie. Se hicieron observaciones de frecuencia respiratoria cada diez minutos, todo el día, observándose poca atención al medio, tos e hiporexia (4kg de consumo de 10kg al día) además de ojos cerrados. El día de hoy se inició guardia nocturna. (Ver Gráfica de respiraciones durante guardias apéndice 2)

Resultados vía Telefónica por parte del departamento de micología de la UNAM, indicando que se trata de Aspergilosis, Candidiasis y hallazgo de gran cantidad de bacteria *Pseudomona spp.*

❖ **DÍA 9 Noviembre de 2006 (62 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal al medio día para inyección IM de amikacina (Amikin®). Las respiraciones se escucharon con ruidos respiratorios; con sibilancias en la inhalación y estertor grave (crepitación de burbuja gruesa) en la expiración, ojo izquierdo cerrado desde hace 9 días, se alimentó con 4.5 kg. de una dieta que cambio de 9.5 Kg. a 10 kg. el 7 de noviembre.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inició con Amikacina (Amikin®), como antibiótico, Alfa-Dornasa (Pulmozyne®), Expectorante y para dar fluidez al moco, Sucralfato (Unival®), como protector de mucosa gástrica, Liofilizado de leucocitos (Factor de Transferencia®), como inmuno estimulante.

Se augmenta la dosis de Acetato de melengestrol (Mestrel®), como estimulante de apetito.

Se suspende Metronidazol 500mg. (Flagyl®) y (Vitaminas A, D, y E (Aderogyl®), para reforzar epitelios.

- Amikacina (Amikin®) a dosis de 15mg/Kg. IM, SID. 1 gr. /24hrs IM.
- Sucralfato (Unival®) a dosis de 1g/Animal 1 gr. / pastilla cada 8hrs PO QID.
- Alfa-dornasa 2.5mg/2.5ml (Pulmozyne®) a dosis de 1 irrigación 2.5mg/3er día. (Dosis y vía de administración recomendada por el Dr. Roberto Sánchez (Dolphin Discovery))
- Extracto liofilizado de leucocitos 2 mg/ml (Factor de Transferencia®) a dosis de 2mg/Animal (Dosis recomendada por el Laboratorio de

inmunología de la facultad de medicina del IPN). 2 mg. /24hrs PO.

- Acetato de Melengestrol (Mestrel®) a dosis de .3-.5mg/Kg. 10mg/24hrs PO.

❖ **DÍA 10 Noviembre de 2006 (63 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal para inyección de amikacina IM. En la mañana a las 10:09 se observó, cambiado de estanque (holding), como una medida de cambio de ambiente, comió 5kg. de su dieta normal ahora de 10kg.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inició con Nimesulida 100mg (Mesulide®) Anti inflamatorio no esteroideal como analgésico, Nimesulida se utiliza como tratamiento alternativo en pacientes con intolerancia a anti inflamatorios no esteroideos. (41)

Se suspende Liofilizado de leucocitos (Factor de Transferencia®), Administrado un día anterior.

- Nimesulida 100 mg. /pastilla (Mesulide®) a dosis de 100mg/BID (Dosis para delfín no documentada en literatura). PO.

❖ **DÍA 11 Noviembre de 2006 (64 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal para inyección IM de Amikacina, y toma de muestra sanguínea, vomitó el medicamento y por ello se administró pescado molido con medicamentos por vía sonda gástrica.

Se observó, frecuencia respiratoria aumentada con estertores (crepitaciones) y sibilancias, se mantuvo la mayor parte del tiempo buceando en círculos y nadando de forma superficial, con periodos muy cortos de apnea. No pone atención al entrenador ni al alimento. El ojo izquierdo continua cerrado (11días) Por la tarde se integra una hembra adulta (Maya), para ayudarlo socialmente, lo que provoca al inicio, un aumento de su frecuencia respiratoria, que al transcurso de 2 horas se reduce. Comienza a nadar como acostumbra nadar cría con madre.

Su alimentación este día fue de 3 kg. de su dieta normal de 10 kg.

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma, y bioquímica sanguínea con perfil hepático.

Interpretación del Hemograma: El incremento pronunciado de la VSG

equivale a un incremento en el proceso inflamatorio, aunque ha disminuido respecto a la muestra anterior. Continúa con Leucocitosis, Linfopenia, y Eosinofilia. (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea de rutina: Se mantienen niveles de FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas LDH: aumenta nuevamente. En el caso de la enzima hepática ALT: no se reporta aumento pero sí en AST: que siendo hepato específicas se sospecha de daño hepático (5), (Ver tabla de resultados, Apéndice 1).

Plan diagnóstico y tratamiento:

Dx Presuntivo. Micosis respiratoria

Se inició con Voriconazol (Vfend®), como antimicótico.

- Voriconazol (Vfend®) a dosis de 3mg/Kg. 1 pastilla 200mg/12hrs PO, (la dosis quedó en 2.5, (para administrar la pastilla completa y facilitar la administración del medicamento a entrenadores)

❖ DÍA 13 Noviembre de 2006 (66 días después)

Se realizó manejo por contención física del animal para inyección IM de Amikacina (Amikin®), por la mañana, a las 8:00 AM presenta episodio de tos. A la media noche sufrió una contracción con arqueamiento en forma de "C", que los médicos de los delfines lo asocian a dolor. Vocaliza constantemente durante la noche. Consumo de alimento 5.5 kg. de 10 kg. de consumo.

❖ DÍA 14 Noviembre de 2006

Se realizó manejo por contención física del animal para inyección IM de Amikacina (Amikin®). La guardia nocturna reportó que a las 21:45 PM presentó episodio de tos y expulsión de mucosidad a las 05:00am. Sus respiraciones se escucharon con sibilancias en la inhalación y estertor grave (crepitación) de burbuja gruesa en la exhalación.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se suspende Enrofloxacin (Baytril®) (Los entrenadores continúan dando Baytril® según se indica en reportes diarios)

❖ DÍA 15 Noviembre de 2006 (68 días después)

Se realizó manejo por contención física del animal para inyección IM de

Amikacina, (Amikin®) toma de muestra de sangre y de contenido gástrico por la mañana. Por la tarde nuevamente un manejo para administrar Acetato de melengestrol (Mestrel®) y Liofilizado de leucocitos (Factor de transferencia®) y Sucralfato (Unival®) con sonda gástrica.

La guardia nocturna reportó ojo izquierdo parcialmente cerrado y a las 06:00 AM se arquea en contracción en forma de "C", lo cual en el medio se interpreta como dolor, con dos episodios de tos a las 05:00 a.m. a las 9 p.m. otro episodio de tos y expulsa moco y otro arqueamiento con movimientos de cabeza de lado a lado, lo que puede sugerir dolor (cefalea y mareos). Se alimentó con 600 gr. De una dieta de 10kg normal diaria.

Pruebas de Laboratorio:

Se realizó hemograma, bioquímica sanguínea con perfil hepático y medición de PH del contenido gástrico.

Interpretación del Hemograma: Hematocrito aumentado con proteínas plasmáticas normales nos pueden indicar deshidratación o hipoproteinemia. La VSG se encuentra ahora a niveles normales (5).

Continúa con Leucocitosis, Linfopenia y Eosinofilia. (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea con perfil hepático: Se mantienen niveles de FE: disminuido, Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas LDH: aumenta nuevamente. En el caso de la enzima hepática ALT y AST: ahora normales. (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

Interpretación de Muestra de Contenido Gástrico: PH 5.0, anormal, aumentado, muy alcalino. (Normal 1.5-3.0)

❖ **DÍA 16 Noviembre de 2006 (69 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal para inyección IM de Amikacina, y administrar medicamentos con sonda gástrica por la mañana.

Nada en posición vertical y se arquea haciendo una "C" y luego invirtiéndola con contracción evidente y exhalaciones fuertes, sugiere dolor, a las 01:00 AM, 01:30, 02:00, 03:00 y 03:30 AM y a las 18:00, 22:00 y 22:30. Su alimentación fue 5.8 Kg. de 10 kg. Diarios de dieta normal.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se reduce la dosis a la mitad de Voriconazol (Vfend®) dadas las contraindicaciones de vomito, cefalea y mareos, manifestadas en el paciente. Se inicia con Sulfato de Bario para alcalinizar contenido gástrico evitando úlceras, además de Liofilizado de leucocitos (Factor de Transferencia®).

- Voriconazol (Vfend®) a dosis de 1.5mg/Kg. 1/2 pastilla 100mg/12hrs PO.
- Extracto Liofilizado de leucocitos 2 mg. /ml (Factor de Transferencia®) a dosis de 2mg/Animal (Dosis recomendada por el departamento de inmunología del IPN). 2 mg. /24hrs PO.
- Sulfato de Bario 250ml agua por 200 gr. De sulfato/24hrs PO.

❖ **DÍA 17 Noviembre de 2006 (70 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal para inyección IM de Amikacina (Amikin®) y complemento alimenticio carbohidratos y proteínas en polvo (Inmunex®) vía oral y por la tarde nuevamente un manejo para administrar Sulfato de Bario otro sobre de complemento alimenticio (Inmunex®) que es complemento alimenticio estimulante del sistema inmune, mezclado con agua purificada y administrándolo vía sonda gástrica (consultar AQP en apéndice 5).

Nada en posición vertical y se arquea haciendo una "C" para luego invertirla con contracción evidente que son posiciones que se asocian a dolor en delfines y con exhalaciones fuertes a las 01:00 AM y a las 18:00.

Frecuencia respiratoria continúa aumentada (Consultar tabla de respiraciones durante guardias Apéndice n. 2) y su consumo el día de hoy fue de 900 gr. de 10 kg. de dieta normal diaria.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia Complemento alimenticio, Inmuno estimulante (Inmunex®) usado en pacientes sépticos o con enfermedad pulmonar (39).

Se suspende Nimesulida 100mg (Mesulide®), anti inflamatorio no esteroideal, analgésico.

- Complemento nutricional, carbohidratos y proteínas en polvo, Inmuno estimulante (Inmunex®) a dosis 1sobre 123gr. /BID diluido en 500ml de agua, PO.

❖ DÍA 18 Noviembre de 2006 (71 días después)

Se realizó manejo por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina, (Amikin®) irrigación de respiráculo con Alfa-dornasa (Pulmozyne®) y se administra complemento alimenticio (Inmunex®) y el resto de los medicamentos con sonda gástrica mezclados con agua helada para hidratar.

La guardia nocturna reportó episodio de vómito durante la noche, y se arquea en "C" contrayéndose dos veces, siendo comportamientos y posiciones que evidencian dolor. Se observa que continúa con ojo izquierdo cerrado (18 días). Se aplica miel con Domoso® vía ocular y por la tarde abre un poco el ojo.

Comió 900gr. De su dieta normal de 10 kg. Diarios.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia Miel con Sulfóxido de dimetilo 90 mg (Domoso®) vía ocular, Irritante para estimular reacción inflamatoria ocular.

- Miel con Sulfóxido de dimetilo 90 mg. (Domoso®) gotas/24hrs dilución 1 Domoso®:7 miel vía ocular.

❖ DÍA 19 Noviembre de 2006 (72 días después)

Se realizó manejo por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina, (Amikin®) administrar complemento alimenticio (Inmunex®) y medicamentos con sonda gástrica mezclados con agua para hidratar, además de obtener muestra de contenido gástrico.

La guardia reportó que la frecuencia respiratoria disminuyó y ya no se escucharon estertores ni sibilancias. Se mantuvo la mayor parte del tiempo buceando.

Se observa más interesado por el medio, interactúa con pelota y responde a entrenamiento médico. Consumió 2kg. de su dieta normal de 10kg. Diarios.

Pruebas de Laboratorio: Medición de PH del contenido gástrico.

Interpretación de Muestra de contenido gástrico: PH 9.0, Anormal, muy alcalino (Normal 1.5-3.0) No hay datos sobre hallazgos citológicos.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia Oxitetraciclina (Emicina®) para acidificar contenido gástrico y Omeprazol (Ulsen®), como protector de mucosa gástrica.

Se suspende Sulfato de Bario.

- Oxitetraciclina 50mg/ml (Emicina®) a dosis de 1ml/10Kg, 9ml/24hrs PO (Dosis empírica para animal grande, se usa en animales de zoológico, no hay referencias bibliográficas de dosis en delfín)
- Omeprazol (Ulsen®) a dosis de 20mg/Animal 20mg/8hrs PO

❖ **DÍA 20 Noviembre de 2006 (73 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina, administración oral de Inmunex® y medicamentos por sonda gástrica, se tomó muestra sanguínea y se pesó al paciente depositándolo sobre una báscula en vez de colchoneta para documentar su peso que fue de 88 kg.

Su consumo de alimento el día de hoy fue de 3 Kg., de su dieta de 10 Kg. diarios. Continúa hiporéxico pero presenta mayor atención al medio. Su frecuencia respiratoria se normaliza con un promedio de 20 RPM. (Consultar gráfica n. 2; frecuencias respiratorias durante guardias)

Pruebas de Laboratorio: Hemograma, y Bioquímica sanguínea con perfil hepático.

Interpretación del Hemograma: Continúa con Leucocitosis, Linfopenia, y Eosinofilia. (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea con perfil hepático: Se mantienen niveles de Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas FE: Ahora en niveles normales lo que indica un buen pronóstico, LDH: aumentada nuevamente. ALT y AST: normales y siendo hepato específicas no se sospecha de daño hepático (5). (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se suspende Alfa-Dornasa (Pulmozyne®).

❖ **DÍA 21 Noviembre de 2006 (74 días después)**

Se realizó manejo por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina, (Amikin®), administración oral por sonda gástrica de complemento alimenticio (Inmunex®) y medicamentos.

La guardia reportó que por la tarde vomitó, comió 2 kg. de su dieta de 10kg. Su frecuencia respiratoria continua normal con promedio de 20 RPM.

❖ **DÍA 22 Noviembre de 2006 (74 días después)**

Se realizó manejo por contención física forzada del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina, (Amikin®) y administración oral de por sonda gástrica de complemento alimenticio (Inmunex®) y muestra de contenido gástrico. Llegaron resultados de laboratorio de micología y bacteriología de la UNAM, donde el examen micológico resultó orientado a Aspergilosis, se Identificó *Candida glabrata* en cantidad abundante en cultivo puro en las muestras de espiráculo y en las muestras de suero se detectaron anticuerpos__contra *Aspergillus fumigatus*. En el caso del examen bacteriológico se identifica abundante *Pseudomonas aeruginosa*.

La guardia reportó arqueamiento en "C" a la 1:30 y a las 7:30 AM., lo que significa un comportamiento que expresa dolor. Comió 2.5 kg. de su dieta de 10kg.

Pruebas de Laboratorio: Toma de PH de contenido gástrico.

Interpretación de muestra de contenido gástrico: Ph 8 anormal, muy alcalino (Normal 1.5-3.0)

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia Ranitidina (Ranisen®), protector de mucosa gástrica.

Se suspende Miel con Sulfoxido de metilo (Domoso®) vía ocular porque ya tenía el ojo abierto y omeprazol (Ulsen®) como muco protector.

❖ **DÍA 23 Noviembre de 2006 (76 días después)**

Se realizó manejo, por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina, (Amikin®), administración oral por sonda gástrica de complemento alimenticio (Inmunex®) y medicamentos esta vez mezclados con 500 ml suero oral (Pedialyte®) en vez de agua. Se realizó un segundo manejo por la tarde para administrar por sonda gástrica sólo 500ml de Pedialyte®. Comió 900gr de su dieta diaria de 10 kg.

Último día de guardia de 24 hrs. por parte del departamento de veterinaria.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia con Electrolitos orales (Pedialyte®) para contrarrestar

deshidratación.

- Pedialyte® (Electrolitos orales 500ml) a dosis de 1lt/24hrs PO

❖ **DÍA 24 Noviembre de 2006 (77 días después)**

Se realizó manejo, por contención física del animal por la mañana, para muestra de sangre, contenido gástrico, inyección IM de Amikacina, (Amikin®) y administración oral por sonda gástrica de complemento alimenticio (Inmunex®), con medicamentos; mezclados en 500 ml. de suero oral (Pedialyte®). Nuevamente se realizó un segundo manejo por la tarde para administrar por sonda gástrica 500ml de Pedialyte®. La guardia reporta que a las 2:30am vomitó y se arqueó varias veces durante la noche, siendo estas conductas y signos de dolor en delfines.

Comió 800gr de su dieta diaria de 10 kg.

Pruebas de Laboratorio: Toma de PH de contenido gástrico, hemograma y bioquímica sanguínea.

Interpretación de muestra de contenido gástrico: PH 8 normal, muy alcalino (Normal 1.5-3.0)

Interpretación del Hemograma: Continua con Leucocitosis y Eosinofilia. Ya no hay Linfopenia (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea con perfil hepático: Se mantienen niveles de Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida, Globulinas: aumentadas FE: normal lo que indica un buen pronóstico, LDH aumentada nuevamente. ALT: aumentada y AST normal y ALT: siendo hepato específica, se sospecha de daño hepático) (5) (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

Plan diagnóstico y tratamiento:

Diagnóstico Presuntivo: Gastritis

Se suspende Voriconazol (Vfend®) Termina tratamiento antimicótico dados los resultados en suero.

Se inicia con Lactobacillus GG (Culturelle®) Para restablecer flora intestinal.

- Lactobacillus GG, Probióticos 10 billones de células activas por pastilla (40) (Culturelle®) a dosis de 1pastilla/24hrs PO

❖ **DÍA 26 Noviembre de 2006 (79 días después)**

Se realizó manejo, por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina, (Amikin®) y administración oral por sonda gástrica de Inmunex® y medicamentos; mezclados con 500 ml. de Pedialyte®.

Los entrenadores reportaron que vomitó en la madrugada y que su consumo fue de 3.4 kg. de 10 kg. de dieta normal.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia con Peptina y Bismuto (Pepto Bismol®) 5 ml. (protector de mucosa gástrica) (inyectado en pescado)

Se suspende. Oxitetraciclina (Emicina®) para acidificar contenido gástrico, y Liofilizado de leucocitos. (Factor de Transferencia®)

- Pepsina y sales de bismuto (Pepto -Bismol) a dosis de 5ml/24hrs PO. (Dosis Empírica, no hay referencias bibliográficas de dosis en delfín)

❖ **DÍA 27 Noviembre de 2006 (80 días después)**

Se realizó manejo, por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina y toma de muestra sanguínea.

Los entrenadores reportaron que vomitó en la madrugada, su consumo fue de 3.5 kg. de 10 kg. de dieta normal.

Pruebas de Laboratorio: Bioquímica sanguínea con perfil hepático, no se hizo hemograma.

Interpretación de Bioquímica Sanguínea con perfil hepático: Se mantienen niveles de Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida, Globulinas: aumentadas FE: normal lo que se asocia a un buen pronóstico, LDH: aumentada nuevamente. ALT: aumentada y AST: normal y siendo hepato específicas se asocia a daño hepático, Creatinina: Aumentada, se asocia a daño renal (5). (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia Vitamina C (Cevalin®), Antioxidante y Refuerza epitelios, inmuno estimulante (40).

Se suspende. Complemento alimenticio (Inmunex®) y Electroilitos orales (Pedialyte®)

- Ácido ascórbico, Vitamina C 500mg (Cevalin®) a dosis de 1gr/24hrs PO

❖ **DÍA 28 Noviembre de 2006 (81 días después)**

Se realizó manejo, por contención física forzada del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina y toma de muestra sanguínea. Comió hoy 4 kg. Del total de su dieta de 10 kg.

Pruebas de Laboratorio: Hemograma y Bioquímica sanguínea con perfil hepático.

Interpretación del Hemograma: Monocitopenia moderada y Eosinofilia moderada. (Ver tabla de resultados de hemograma Apéndice 1).

Interpretación de Bioquímica Sanguínea con perfil hepático: Niveles de Albúminas: disminuidas, FAS: disminuida y Globulinas: aumentadas FE: Ahora en niveles normales lo que indica un buen pronóstico, LDH aumentada nuevamente. ALT y AST: normales y siendo hepato específicas, no hay sospecha de daño hepático (5). (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

❖ **DÍA 30 Noviembre de 2006 (83 días después)**

Se realizó manejo, por contención física del animal por la mañana, para inyección IM de Amikacina. Comió 4 kg. de 10 kg. de dieta normal diaria.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Inicia Liofilizado de leucocitos (Factor de Transferencia®)

❖ **DÍA 1 Diciembre de 2006 (84 días después)**

Comió 4.5 kg. de su dieta diaria de 10 kg.

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se suspende, Liofilizado de leucocitos (Factor de Transferencia®), Amikacina (Amikin®), Pepsina y Bismuto (Pepto Bismól®) a partir del 2 de diciembre

❖ **DÍA 9 Diciembre de 2006 (92 días después)**

Se realizó manejo, por contención física del animal por la mañana, para obtención de muestra de sangre. Comió 6.3 kg. de 9.5 kg. de dieta normal

que cambió el 5 de Diciembre.

Pruebas de Laboratorio: Hemograma y Bioquímica sanguínea con perfil hepático.

Interpretación de Hemograma: NORMAL

Interpretación de Bioquímica Sanguínea con perfil hepático: Se mantienen niveles de Albúminas: Disminuidas, FAS: Disminuida, Globulinas: Aumentadas FE: Disminuido (Se asocia a inflamación nuevamente), LDH Aumentada. ALT y AST: normales y siendo, Creatinina Disminuida, se asocia a daño Renal. Proteínas Totales; Disminuidas con hematocrito normal lo que se asocia a normalidad. (5) (Ver tabla de resultados de Bioquímica Apéndice 1).

Plan diagnóstico y tratamiento:

Se inicia Liofilizado de leucocitos (Factor de Transferencia®).

3. DISCUSIÓN

Así como lo reportó Gans y Eping en un Congreso de la IAAAM, en el año 2006 , en un artículo sobre Bronconeumonía por causa de *Candida glabrata* Tratada con Voriconazol en *Tursiups Truncatus* (42), el mejor tratamiento para combatir a *Candida glabrata* en delfines, se basa en el uso de antimicóticos específicos. Para este caso una vez determinado el agente causal se tomó como pauta de tratamiento lo descrito en este artículo en donde se presentó un caso similar pero en una hembra en etapa de lactación, observándose severa neutropenia con ligera elevación de la frecuencia respiratoria, enzimas hepáticas disminuidas y letargia con tratamiento paliativo previo de alimentación forzada y agua, además de iniciado un tratamiento con amikacina y enrofloxacina, como ocurría en el caso que se presenta. Otro aspecto importante a destacar es que en el artículo se hace referencia a una infección primaria con *Aspergillus*, lo que también coincide con el caso de Kananpaal.

En el artículo se utilizó, Amoxicilina / Ácido clavulónico (Augmentin®) a dosis de 10mg/Kg. PO, Enrofloxacina (Baytril®) a dosis de 5mg/Kg. PO, Clindamicina a dosis de 8mg/Kg. PO, Amikacina (Amikin®) a dosis de

14mg/Kg. IM, Diasepan / para aumentar apetito (Valium®) a dosis de 5mg/Kg. PO. y Voriconazol (Vfend®) a dosis de 300mg/Kg.PO. El tratamiento anterior sirvió para disminuir los signos de la enfermedad, en una hembra en etapa de lactación, sin embargo fue necesario realizar ajustes de acuerdo al peso del animal, ya que se trataba de una cría de 90 kg. Aproximadamente. Voriconazol (Vfend®) se ha mostrado eficaz frente a *Aspergillus spp.*, incluyendo *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. terreus*, *A. niger*, *A. nidulans*; *Candida spp.*, incluyendo *C. albicans* y un número limitado de *C. dubliniensis*, *C. glabrata*, (37) (36).

El paciente presentó vómito, cefaleas y mareos, que son contraindicaciones del mismo tratamiento con Voriconazol (37). Para contrarrestar estos signos se empleo de manera experimental, ya que no se había utilizado hasta el momento en delfines, el analgésico anti inflamatorio Nimesulida (Mesulide®) (41), pero que esta indicado en humanos en dosis de adulto 100 mg TD de acuerdo a The Physical and Theoretical Chemistry Laboratory Oxford University.

Una vez diagnosticado el agente causal por medio de cultivos bacterianos, de antígenos específicos y micológicos a partir de secreción bronquial obtenida por medio de broncoscopio tal como lo recomienda Bichard Stephen (2006) y en base a los resultados obtenidos en hemograma y bioquímica sanguínea, los médicos veterinarios decidieron basarse en este reporte, lo que permitió observar mejorías claras a la semana de aplicación.

Se utilizaron antibióticos de amplio espectro previos al tratamiento antimicótico como enrofloxacina, y amoxicilina que se cambiaron de acuerdo a los resultados de los conteos de leucocitos y tiempo de velocidad de sedimentación. Estos antibioticos no son muy recomendados porque pueden causar baja inmunidad permitiendo el aumento de la flora saprófita del animal, sin embargo era necesario administrarlos ya que finalmente fueron de mucha utilidad dada la gran cantidad de *Pseudomona sp.* encontradas en los resultados de cultivos bacterianos. Reidarson afirma que enfocarse a la historia clínica así como, su duración y respuesta además del tratamiento,

pueden llegar a dar la pista de un agente etiológico de tipo micótico (3), como el hecho de que tras el uso de medicamentos antibacterianos de amplio espectro a los que inicialmente respondió, no generaron una mejora contundente ya que finalmente dejó de responder a ellos, este hecho puede ser evidencia de un cambio a una etiología de tipo micótico, sin embargo ningún cambio a medicamento contra micosis fue llevado a cabo hasta no estar seguros de la etiología que los cultivos arrojaran, para dirigir los esfuerzos directamente al agente causal responsable.

Se utilizó Acetato de melengestrol (Mestrel®) en lugar de Diazepan (Valium®) como opción para aumentar el apetito, y funcionó de igual forma. Otro cambio observado en este caso y que no se observa en el artículo de referencia es el uso de terapias de apoyo como : Inmunex®, que es un complemento alimenticio, además de estimulante del sistema inmune, Electrolitos orales (Pedialyte®), para su hidratación en dosis ya mencionadas anteriormente y Liofilizado de leucocitos (Factor de transferencia®) como un inmuno estimulante, usado en pacientes humanos inmuno deprimidos. Otra aportación interesante en el caso es el hecho de que tras la resolución del caso y durante ella, la problemática digestiva inicial fue tomando mayor fuerza, tras la cantidad de medicamento que afectó la mucosa gástrica, lo que se reflejó en los bajos consumos respecto a su dieta regular, es por ello que los muco protectores como Sucralfato (Unival®) y Lactobacilus (Culturelle®) y los amortiguadores de PH como sulfato de Bario adquieren un mayor protagonismo final en el caso hasta la resolución de la enfermedad.

4.0 CONCLUSIONES

1) Es de vital importancia el crear un método de abordaje de casos utilizando expedientes por animal, en donde se reporten los cambios en resultados de laboratorio y muestras obtenidas, medicamentos por fecha y dosis, dieta actual y consumos diarios, para su mejor control. Toda esta información permitiría realizar una lista de problemas, una lista de problemas de acuerdo

al sistema afectado, un diagnóstico presuntivo, así como un diagnóstico diferencial a tiempo, tal como se realiza con éxito en otras especies, como perros y gatos, para evitar que el tiempo transcurra sin tener un diagnóstico claro o un tratamiento adecuado, evitando complicaciones innecesarias.

2) El inicio del tratamiento en la mayoría de los casos se debe iniciar aún antes de tener disponibles los resultados de laboratorio que confirmen el agente etiológico causal, que generalmente es con antibióticos de amplio espectro, actuando como algunos expertos en clínica como Reidarson H. (3) aconseja, aunque ello venga en detrimento de la flora bacteriana normal, pero se recomienda verificar adecuadamente la dosis de aplicación y principalmente la duración del tratamiento para no crear resistencia a antibióticos.

3) Hacer un diagnóstico de una enfermedad pulmonar en cetáceos es complicado, dado el manejo del animal y de la necesidad de usar equipo especializado, como ultrasonidos y broncoscopio. Pero es importante desde las primeras manifestaciones de enfermedad respiratoria no dejar pasar mucho tiempo después de administrado el medicamento sin resultados positivos y enviar muestras de respiráculo para ser analizadas y de esa forma obtener resultados lo antes posible para actuar en consecuencia.

4) Se debe dar más importancia a la historia clínica de enfermedades recientes, su duración y respuesta, además del tratamiento recibido, para evidenciar si llegara a existir un cambio de una etiología bacteriana a una fungal, que en cetáceos son por lo general letales, monitoreando cuidadosamente la respuesta al tratamiento.

5) Se conoce aún poco sobre tratamientos para mamíferos marinos y en la mayoría de los casos se actúa sin contar con estudios previos como el caso de la miel con Sulfóxido de dimetilo (Domoso®), Alfa Dornasa (Pulmozyne®) y Nimesulida (Mesulide®), que requieren de mayor investigación, antes de decidir medicar tomando medidas desesperadas aunque comprensibles.

5) El tiempo de diagnóstico que involucra el cultivo bacteriano y micótico, inmuno difusión, fijación del complemento, y prueba de antígenos, así como el tiempo de envío de muestras de Playa del Carmen, en la Riviera Maya a la FMVZ UNAM en Ciudad de México hace aún más complicado y tardío el diagnóstico, pero el actuar de manera oportuna reduciría de manera importante los riesgos de complicaciones.

Anexos

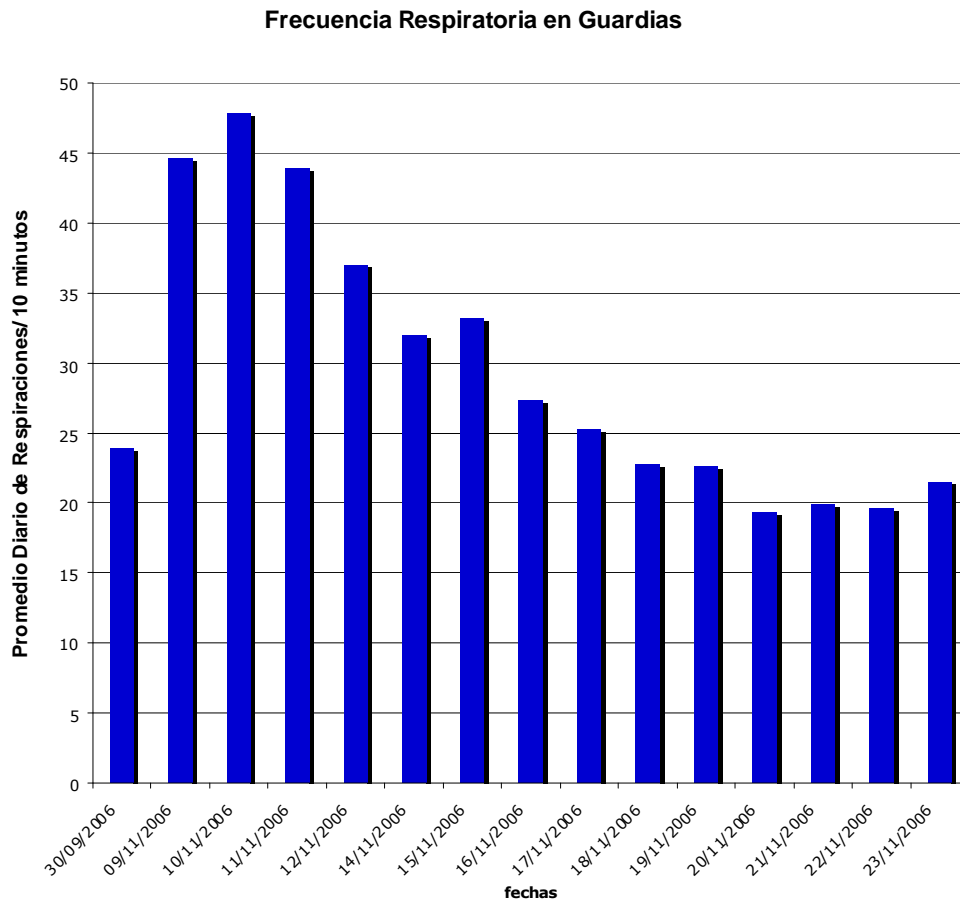
Tabla de Hemograma

Fecha	Hematocrito % N. 41, Ref 38-44	VSG Mm/hr 1-56	Wbc/mm3 5000-9000 N.6800	Neutrofilos 55-75	Limfocitos 12-35	Monocitos 2-6	Eosinofilos 2-18
1/9/06	40	38	8150	37	18	2	43
8/9/06	42	30	9300	62	16	1	21
13/9/06	40	38	13550	83	6	2	9
16/9/06	38	38	12000	80	10	1	9
20/9/06	36	34	13500	82	3	0	15
25/9/06	36	48	14000	79	0	0	0
28/9/06	38	48	14250	50	13	5	32
10/10/06	40	94	16950	69	6	2	23
16/10/06	38	44	17900	64	8	1	27
25/10/06	38	16	13450	46	5	3	46
30/10/06	40	60	21000	70	7	0	23
2/11/06	38	64	21100	70	4	0	26
6/11/06	40	72	22000	73	7	1	19
11/11/06	40	68	24000	66	7	2	25
15/11/06	48	56	14100	57	4	1	38
20/11/06	38	46	14100	58	7	0	35
23/11/06	42	24	14100	61	4	0	35
27/11/06	38	46	8350	71	10	0	19
28/11/06	40	24	8850	67	14	0	19
9/12/06	40	24	7950	76	15	4	6

Resultados de Bioquímica Sanguínea

Fecha	Glucosa mg/dl 90-170	Creatinina mg/dl 1.0-2.0	Triglicerid mg/dl 45-170	Prot.Total g/dl 6.0-7.8	Albumina g/dl 4.3-5.3	Globulina g/dl 1.3-2.5	Alcalin fos u/l 300-1300	Alt u/l 28-60	Ast u/l 190- 300	Fierro mcg/d 120-340l
1/9/06	109	1	23		3,3		589		303	135
13/9/06				7,9	3,9	3,2	19			
16/9/06	57			6,7	3,9	2,8	159			84
20/9/06	118	1,3	32		3,4		181	85		87
25/9/06				6,7	3,2	3,5	124			62
28/9/06				7	3,4	3,6	231			64
10/10/06				7,1	3,4	3,7	300			42
16/10/06				7,2	3,2	4			238	92
30/10/06				7,6	3,4	4,2	126			48
2/11/06				7,7	3,4	4,3	146			57
6/11/06		1,1	41	7,9	3,4	4,5	129	44		43
11/11/06	163	1,1	48	7,3	3,5	3,8	120	47	188	55
15/11/06				7,7	3,5	4,2	146	38	269	74
20/11/06	105	0,9	49	6,9	3	3,9	98	47	273	272
23/11/06				7,1	3,2	3,9	279			76
27/11/06	139	1	54	7,1	3	4,1	99	32	246	163
28/11/06	121	0,8	71	6,4	3,3	3,1	102	35	251	207
9/12/06	156	0,6	49		3,3		62	43	220	114

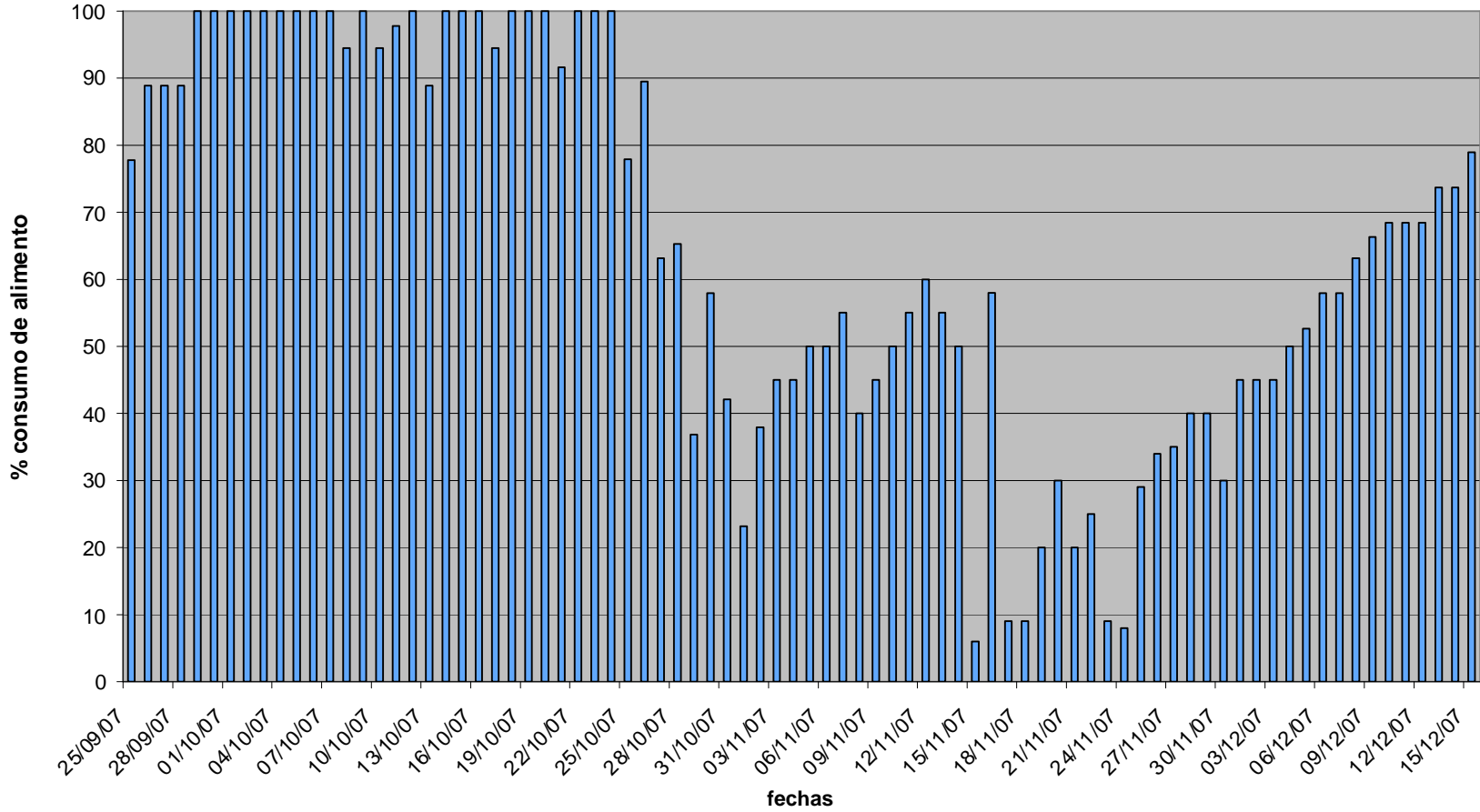
Apéndice 2



Grafica de Respiraciones en Guardias de 24 hrs, que incluyen el día 30 de septiembre como referencia anterior al inicio de las guardias del 9 de noviembre.

Apéndice 3

% Consumo de Alimento diario



Apéndice 4

Cuadros de medicamentos prescritos por fecha

Fecha	Inicio de tratamiento	Fin de tratamiento	Medicamentos que continúan
14/09/06	Peptobismol, Varidasa,Augmentin,Vantal		Peptobismol,Varidasa,Augmentin,Vantal
15/09/06		Peptobismol	Varidasa,Augmentin,Vantal
16/09/09			Varidasa,Augmentin,Vantal
17/09/06			Varidasa,Augmentin,Vantal
18/09/06			Varidasa,Augmentin,Vantal
19/09/06			Varidasa,Augmentin,Vantal
20/09/06	Yodo tópico		Varidasa,Augmentin,Vantal
21/09/06			Varidasa,Augmentin,Vantal ,Yodo
22/09/06			Varidasa,Augmentin,Vantal ,Yodo
23/09/06		Yodo	Varidasa,Augmentin,Vantal
24/09/06			Varidasa,Augmentin,Vantal
25/09/06			Varidasa,Augmentin,Vantal
26/09/06		Augmentin	Varidasa,Vantal
27/09/06			Varidasa,Vantal
28/09/06			Varidasa,Vantal
29/09/06			Varidasa,Vantal
30/09/06			Varidasa,Vantal
01/10/06			Varidasa,Vantal
02/10/06			Varidasa,Vantal
03/10/06			Varidasa,Vantal
04/10/06			Varidasa,Vantal
05/10/06		Vantal	Varidasa
06/10/06			Varidasa
07/10/06			Varidasa
08/10/06			Varidasa

09/10/06			Varidasa
10/10/10			Varidasa
11/10/06	Baytril,Pulmozyne		Varidasa,Baytril,Pulmozyne
12/10/06			Varidasa,Baytril,Pulmozyne
13/10/06			Varidasa,Baytril,Pulmozyne
14/10/06			Varidasa,Baytril,Pulmozyne
15/10/06			Varidasa,Baytril,Pulmozyne
16/10/06		Varidasa	Baytril,Pulmozyne
17/10/06			Baytril,Pulmozyne
18/10/06			Baytril,Pulmozyne
19/10/06			Baytril,Pulmozyne
20/10/06			Baytril,Pulmozyne
21/10/06			Baytril,Pulmozyne
22/10/06			Baytril,Pulmozyne
23/10/06			Baytril,Pulmozyne
24/10/06		Pulmozyne	Baytril
25/10/06			Baytril
26/10/06			Baytril
27/10/06			Baytril
28/10/06			Baytril
29/10/06			Baytril
30/10/06	Aderogyl		Baytril, Aderogyl.
31/10/06	Mestrel,Flagyl		Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl
01/11/06			Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl
02/11/06	Ceporex		Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl,Ceporex
03/11/06			Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl,Ceporex
04/11/06			Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl,Ceporex
05/11/06			Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl,Ceporex
06/11/06			Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl,Ceporex
07/11/06			Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl,Ceporex
08/11/06			Baytril,Aderogyl,Mestrel,Flagyl,Ceporex

09/11/06	Amikacina,Pulmozyne,Unival,Factor	Aderogyl,Flagyl	Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Factor de Transferencia,Ceporex
10/11/06	Mesulide	F. Transferencia	Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Mesulide,Ceporex
11/11/06	Vfend		Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Mesulide,Vfend,Ceporex
12/11/06			Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Mesulide,Vfend,Ceporex
13/11/06			Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Mesulide,Vfend,Ceporex
14/11/06			Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Mesulide,Vfend,Ceporex
15/11/06			Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Mesulide,Vfend,Ceporex
16/11/06	Sulfato de Bario ,Factor de T.		Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Mesulide,Vfend,Sulfato,Factor de transferencia,Ceporex
17/11/06	Inmunex	Factor T.,Mesulide	Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Sulfato B,Inmunex,Vfend,Factor de transferencia Ceporex
18/11/06	Miel con Domoso		Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,Sulfato,Inmunex, Miel c/D,Vfend,Factor de transferencia.,Ceporex
19/11/06	Emicina,Ulsen	Sulfato de Bario	Baytril,Mestrel,Amikacina,Pulmozyne,Unival,,Inmunex, Miel con domoso,Vfend,Factor de Transferencia, Ceporex,Ulcn
20/11/06		Pulmozyne	Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Inmunex,Emicina,Miel c/Domoso,Vfend,Factor de Transferencia,Ceporex,Ulcn
21/11/06		Ulsen	Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Inmunex,Emicina,Miel c/Domoso,Vfend,Factor de Transferencia,Ceporex
22/11/06	Ranisen	Miel	Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Inmunex,Emicina,Ranisen,Vfend,Factor de Transferencia.,Ceporex
23/11/06	Pedialyte		Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Inmunex,Emicina,Ranisen,Pedialyte,Vfend,Factor Transferencia,Ceporex
24/11/06	Culturelle	Vfend	Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Inmunex,Emicina,Ranisen,Pedialyte, Factor de TransferenciaCulturelle,Ceporex
25/11/06		Factor de Transferencia	Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Inmunex,Emicina,Ranisen,Pedialyte,Culturelle,Ceporex
26/11/06	Pepto Bismol	Emicina	Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Inmunex,Ranisen,Pedialyte ,Culturelle,Pepto Bismol,Ceporex
27/11/06	Cevalin	Inmunex, Pedialyte	Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Ranisen,Culturelle,Cevalin,Pepto Bismol,Ceporex

28/11/06			Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Ranisen,Culturelle,Cevalin,Pepto Bismol,Ceporex
29/11/06			Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Ranisen,Culturelle,Cevalin,Pepto Bismol,Ceporex
30/11/06	Factor de Transferencia		Baytril,Mestrel,Amikacina,Unival,Ranisen,Culturelle,Cevalin,Pepto Bismol,Factor de Transferencia,Ceporex
01/12/06		Amikacina, Factor de transferencia	Baytril,Mestrel,Unival,Ranisen,Culturelle,Cevalin,Pepto Bismol,Ceporex
02/12/06		Ranisen,Pepto Bismol	Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Ceporex
03/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,,Culturelle,Cevalin,Ceporex
04/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Ceporex
05/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Ceporex
06/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Ceporex
07/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Ceporex
08/12/06	Factor de Transferencia		Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Factor de Transferencia,Ceporex
09/12/06	Vantal	Factor de transferencia	Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Vantal,Ceporex
10/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Vantal,Ceporex
11/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Vantal,Ceporex
12/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Vantal,Ceporex
13/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Vantal,Ceporex
14/12/06			Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Vantal,Ceporex
15/12/06	Factor de Transferencia		Baytril,Mestrel,Unival,Culturelle,Cevalin,Vantal,Factor de Transferencia,Ceporex

Apéndice 5
Inmunex Plus Polvo(Laboratorios Pisa)

Suplemento nutricional oral o enteral para pacientes inmunocomprometidos

Contenido de nutrientes en 500 ml.

Calorías: 500 kcal.

Proteína:Lactoalbúmina 18.50 g

Suplementada: **Total:

Glutamina 1.75 g 5.7 g 7.45 g

Isoleucina 1.20 g 2.7 g 3.90 g

Arginina 0.70 g 7.0 g 7.70 g

Leucina 2.25 g 3.6 g 5.85 g

Valina 1.05 g 3.7 g 4.75 g

Grasas:

Aceite de canola5.5 g

Triglicéridos de cadena mediana (TCM)..... 5.5 g

Carbohidratos:

Maltodextrina..... 60.0 g

*** Incluye la cantidad de aminoácidos suplementada más la presente en la lactoalbúmina.

Distribución energética:

Proteínas..... 32 %

Grasas..... 20 %

Carbohidratos.48 %

Densidad calórica: 1 kcal/ml

REFERENCIAS:

1. Secretaria de pesca, y recursos naturales. México, Abril 1006, disponible desde <http://www.separnap.gob.mx>
2. Via Delphi. México, Abril 1006, disponible desde <http://www.viadelphi.com>
3. Reidarson Thomas H. Dipl. ACZM, Medicina en Cetáceos para Zoo and Wild Animal Medicine 2006 5th ed.
4. Van Immerzeel M, Lotens Minke L., Husbandry Guidelines for the Bottlenose dolphin, Edited and compiled by EAZA Marine Mammal Tag. The Netherlands, 2005.
5. Boussart Gregory D., Reidarson Thomas H, Leslie A. Dierauf , editor . CRC Handbook of Marine Mammal Medicine cap.19 422. USA 2001.
6. Lotspeich-Steininger,Stiene-Martin,Clinical hematology , cap. 25, J.B. Lippincott Company. USA 1992.
7. Maxine M Benjamín, Manual de patología clínica en veterinaria, Noriega Editores, México, Edt. Limusa, 1991.
8. Becton Dickinson Co, Products Catalog. Mexico, Abril 1006, disponible desde <http://www.bectondickinson.com>
9. Dierauf Leslie A. , Gulland Frances, editors Handbook of Marine Mammal Medicine. Cap 40 USA 2001
10. Jhonson and Jhonson Catalog. México, Abril 1006, disponible desde <http://www.jnjgateway.com/home>

11. Sweeney, J.C. and M.L. Reddy. L.A.Dierauf and F.M.D. Gulland editor, Cetacean cytology in Marine Mammal Medicine 2001. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, Pages 437-448
12. Del Buen Nuria, Citología Diagnóstica Veterinaria, Manual moderno, Aparato reproductor, México.1999
13. Millipore Catalog. México, Abril 2006, disponible desde <http://www.millipore.com>
14. Hecar. México, Abril 2006, disponible desde <http://www.hecar.com>
15. Sánchez R., Alfonso E. Ultrasonografía en reproducción animal. marzo 2000 TECNO VET: Año 6 N°1.
16. Gage J. Laurie, DVM., Stoskopf Michael, Bacterial Diseases, Marine Mammal Medicine, Six flags Marine World, California.
17. Arenas, Roberto. Micología Médica Ilustrada - Clínica, Laboratorio y Terapéutica. Editorial Interamericana. Mc Graw Hill. México D.F. Primera Ed. 1993, pp. 200.
18. Bayer de Mexico. México, Abril 2006, disponible desde <http://www.bayer.com.mx>
19. Bee Keeping Organization [homepage on the Internet]. México, Abril 2006, disponible desde <http://www.beekeeping.com>
20. Molan PC. J Am Apitheraphy Soc Infomed [Revista electrónica] 2000. abril 2003]; 7(1).

21. Sisbib Education Division. México, Abril 2006, disponible desde http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/enfermedades_torax
22. Trigo Francisco J. Patología sistémica veterinaria México D. F. 1998. 3ª Ed. McGraw Hill Interamericana.
23. Reidarson, T.H., McBain J.F., Dalton L.M., Rinaldi M.G. Dierauf L.A. and Gulland M.D., editor. Mycotic diseases, Marine Mammal Medicine, 2a ed.2001, CRC Press, Boca Raton. USA 2001 Pag. 337-355.
24. Interhealth. Mexico, Abril 2006, disponible desde www.intelihealth.com
25. Losa García J.E., García Alcaide F., Moreno Camacho A. y Miró Meda J.M.A Servicio de Enfermedades Infecciosas. IDEPSA Hospital Clínic Provincial. Barcelona, España Medicine :7(83); 3900-3907.
26. Gould Barbara E Pathophysiology for the Health Related Professions, W. B. Saunders Company, USA, 1997
27. Fowler M, editor, Zoo and Wild Animal Medicine, Current Therapy 4a ed. Philadelphia: Saunders.1999. Págs. 533-624
28. Berkwitt L, Prueter J, Bichard Stephen J, Sherding Robert G, editors Manual clínico de Pequeñas Especies, Métodos de diagnostico para enfermedades respiratorias 1996 México.1a ed.16, Mc Graw Hill Interamericana. Pages 625-631
29. Carter G.R., DVM, MS, DV, SC, Flores Castro R, Traductor, Bacteriología y Micología Veterinarias, Aspectos esenciales, Colegio Regional Virginia Maryland, de Medicina Veterinaria, Tecnológico de Virginia, USA, Edit. Manual Moderno, Fac. de estudios Superiores de Cuautitlan UNAM, 1982

30. Hayhoe F.G.J. Hayhoe, Flemans R.J. Hematological cytology (A color atlas) Edt. Wolfe, Publishing LTD.
31. Del Palacio. A, Cuetara MS, Ponton J, Aspergilosis invasora, Servicio de Microbiología, Hospital Universitario Doce de Octubre, Madrid, España, Rev. Iberoamericana de Micología 2003;20:77-78
32. Kenneth W. Le Vasseur, Dolphin Captiviti paper, Scientific challenges to current husbandry and management practices at dolphin holding facilities, [resumen]The Captive Cetacean's Condition.
33. Martínez Ciriano Jose Pedro. Queratitis, Instituto de Oftalmo-Inmunología Rotterdam, Holanda.
34. Norma Oficial Mexicana NOM – 001 – ECOL- 1996, norma mexicana NMX-AA-042 aguas- determinación del número más probable de coliformes totales y fecales- fermentación , publicada en el diario oficial de la federación en 22 de junio de 1988.
35. Soto Javier, Grau Santiago, Mateu Javier, Eficiencia de Voriconazol (V-FEND®) en el Tratamiento de la Aspergilosis Invasiva. Farmacoepidemiología & Farmacoeconomía. Unidad Médica. Pfizer, S.A. Madrid 2 Servicio de Farmacia. Hospital del Mar Barcelona, REES Vol 2 no 6 Página no 78.
36. Rubio Calvo M.C., Gill J, , Ramírez de Ocariz I, Actividad in Vitro de fluconazol, voriconazol y posaconazol frente a Candida spp. Servicio de Microbiología, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza. España, Revista Especialidades quimioterapia, Junio 2003;Vol.16 (num. 2):227-232

37. Fort Dodge Products Catalog. México, Abril 1006, disponible desde <http://www.fortdodge.com.mx>
38. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México, Abril 1006, disponible desde www.facmed.unam.mx/bmnd/plm2k6/prods/35426.htm
39. Culturelle product information. México, Abril 1006, disponible desde <http://www.culturelle.com/productinfo.html>
40. Cevalin information. México, Abril 1006, disponible desde www.cevalin.com.mx/index2.html
41. Valero Santiago A. L., M. A. González Morales A, J. Montoro Lacomba, A. Malet Casajuana. Nimesulida como tratamiento alternativo en pacientes con intolerancia a antiinflamatorios no esteroideos Al.lergo Centre. Barcelona. Departamento Médico de Laboratorio Alter. Alergol Inmunol Clin 2002;17 (Extraordinario Núm. 1):22-40 Madrid.
42. Van Elk C.E.,Gans S.J.M,Epping N, A Candida glabrata Bronconeumonía treated with Voriconazole in a Tursiups truncatus, IAAAM Congress Nasau Bahamas, 2006 111-112.