

T
591.51
A68

**NO SALE A
DOMICILIO**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela de Formación Profesional
de Biología.

**"Comportamiento Social del Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*)
en cautiverio en un estanque artificial del Centro de Rescate
Amazónico (CREA) en el IIAP"**

TESIS

Requisito para optar al título profesional de

BIÓLOGO

Autor:

Alexander Roldán Arévalo Sandi

IQUITOS – PERÚ

DONADO POR:

2012

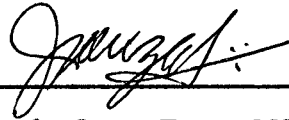
ALEXANDER R. AREVALO SANDI

Iquitos, 28 de 01 de 2014



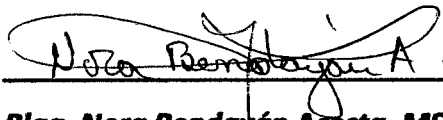
389

MIEMBROS DEL JURADO



Blgo. Javier Souza Tecco, MSc.

PRESIDENTE



Blga. Nora Bendayán Acosta, MSc.

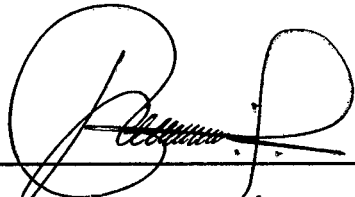
MIEMBRO



Blga. Emérita R. Tirado Herrera

MIEMBRO

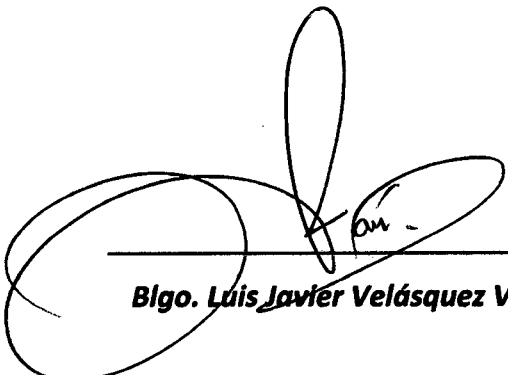
ASESORES



Blgo. Roberto Pezo Díaz, Dr.



Blga. Delma Nataly Castelblanco Martínez, Dra.



Blgo. Luis Javier Velásquez Varela



UNAP

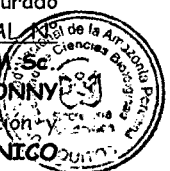
**Dirección de Escuela
Profesional de Biología - FCB**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Iquitos, 29 de agosto de 2012



En la ciudad de Iquitos, a los veintinueve (29) días del mes de agosto de 2012 y, siendo las 16:07 horas; se reunió en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Química, el Jurado Calificador y Dictaminador de Tesis que suscribe, designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 062-2009-DEFP-B-UNAP, presidido e integrado por **Blgo. JAVIER SOUZA TECCO, MSc.**, **Presidente; Blga. EMÉRITA ROSABEL TIRADO HERRERA, Miembro** y **Blga. NORA YONNY BENDAYAN ACOSTA, MSc.**, para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: **"COMPORTAMIENTO SOCIAL DEL MANATÍ AMAZÓNICO (*Trichechus inunguis*) EN CAUTIVERIO EN UN ESTANQUE ARTIFICIAL DEL CENTRO DE RESCATE AMAZÓNICO (CREA) EN EL IIAP"**, realizada por el bachiller en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela de Biología: **ALEXANDER ROLDÁN ARÉVALO SANDI** de la Promoción II-2008, graduado de bachiller con RESOLUCIÓN RECTORAL N° 2826-2010 -UNAP, de fecha 17 de diciembre de 2010; figurando como asesor: **Blgo. ROBERTO PEZO DÍAZ, Dr.**



Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño del bachiller, considerandolo criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por los bachilleres y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto que **LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS HA SIDO CALIFICADA COMO: B U E N A**; quedando en consecuencia el candidato apto para ejercer la profesión de Biólogo, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad universitaria competente y, su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó la sesión siendo las 17:00 horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por triplicado.


Javier Souza Tecco
PRESIDENTE


Emérita Rosabel Tirado Herrera
MIEMBRO


Nora Yonny Bendayan Acosta
MIEMBRO

DEDICATORIA

**A la naturaleza,
por darme la fuerza
y día a día darnos
todo lo necesario para
nuestra existencia.**

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mis padres, Roldán y Delicia, por brindarme el apoyo necesario en todo momento. A mis hermanos Marco y Ericka por su apoyo moral. A mis tíos y primos en general por el apoyo incondicional brindado a lo largo de mi carrera profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, por la orientación y formación académica.

Al Centro de Rescate Amazónico (CREA), por abrirme las puertas durante todo este tiempo, para realizar este maravilloso trabajo, así como a las diferentes personas que laboran en dicho Centro, tales como Javier, Juan, Harold, Darwin, entre otros.

Al Dallas World Aquarium por el valioso soporte técnico y financiero que brinda al CREA.

Al Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), por el apoyo con la infraestructura para las instalaciones de CREA.

A la Dirección Regional de la Producción Loreto (DIREPRO), por promover el rescate y conservación del manatí amazónico.

A la organización internacional Save the Manatee Club, por medio de Artie Wong, por el apoyo con la donación de libros de consulta.

A la organización Pro Delphinus, por medio de Joanna Alfaro, por el préstamo del hidrófono para realizar estudios de vocalización.

A los visitantes, voluntarios y practicantes de CREA, por los buenos deseos y el apoyo desinteresado en el desarrollo de este trabajo, en especial a la señora Roxana Pérez por el apoyo en los muestreos.

A los diferentes animales no humanos con los que compartí gratos momentos durante el desarrollo de la investigación. A Teresita, mi querida hija, la osita hormiguera.

Obviamente, a las manatíes, Yuri y Nauta, por soportarme y portarse bien en la etapa de observaciones.

A mis asesores Javier Velázquez Varela y Roberto Pezo Díaz, por el apoyo brindado en la revisión del borrador tesis y muy agradecido a Delma Nataly Castelblanco Martínez, por guiarme durante toda la investigación y darme las sugerencias oportunas en la elaboración del presente trabajo y por responder a mis inquietudes y ordenar mis ideas; por ser más que una asesora; por enseñarme a ser un profesional en todo ámbito. Eternas gracias.

ÍNDICE

	Pág.
Portada Interna.....	i
Página del JCyD y asesores	ii
Copia del acta de sustentación	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Índice del contenido	vii
Resumen.....	x
Lista de tablas	xi
Lista de gráficos	xii
Lista de fotos	xiv
Lista de anexos	xv
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Comportamiento del manatí en cautiverio	3
2.2. Comportamiento del manatí en vida silvestre	9
2.3. Estudio del comportamiento animal	14
2.3.1. Catálogo, Repertorio y Etograma	14
2.3.2. Clasificación del comportamiento según su duración.....	15
2.3.3. Métodos de registro etológico (según Martin & Bateson, 1993).....	16
III. Materiales y métodos	18
3.1. Área de estudio.....	18
3.2. Edad y denominación de individuos de estudio.....	18
3.3. Manutención y alimentación.....	19
3.4. Monitoreo del crecimiento y desarrollo	21
3.5. Área de observaciones etológicas	23

3.6. Métodos.....	24
3.6.1. Fase de Reconocimiento Etológico Social	24
3.6.2. Registro Periódico de Comportamiento.....	26
3.7. Análisis de datos	27
IV. Resultados	28
4.1. Catálogo de comportamientos sociales.....	28
4.2. Frecuencia de categorías comportamentales	42
4.3. Actividades intra e inter específicas (entre los individuos estudiados y los seres humanos)	43
4.4. Variación temporal y espacial de las interacciones sociales	44
a) Variación temporal	44
b) Variación espacial (Uso de espacio)	48
V. Discusión.....	50
5.1. Catálogo de comportamientos sociales.....	50
5.2. Frecuencia de categorías comportamentales	53
5.3. Actividades intra e inter específicas (entre los individuos estudiados y los seres humanos)	54
5.4. Variación temporal y espacial de las interacciones sociales	55
a) Variación temporal	55
b) Variación espacial (Uso de espacio)	56
VI. Conclusiones.....	58
VII. Recomendaciones	59
VIII. Referencias bibliográficas	61
ANEXOS	66

RESUMEN

Trichechus inunguis es una especie endémica para la Amazonía, que vive a lo largo de la cuenca del Amazonas, principalmente en aguas tranquilas y lagos. El Centro de Rescate Amazónico (CREA) es una organización sin fines de lucro que opera en Iquitos, donde se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de estudiar las actividades sociales de *T. inunguis* en cautiverio. Fueron estudiadas dos crías hembras huérfanas (una de un año y otra de un año y seis meses de edad, Yuri y Nauta, respectivamente), mantenidas en un recinto de CREA. Fue diseñado un catálogo de comportamiento social mediante observación directa y muestreo *ad libitum*. La frecuencia fue evaluada por muestreo instantáneo para estados y registro continuo para eventos. Se obtuvieron 352 horas de registro. El catálogo contiene descripciones de 93 comportamientos sociales (42 estados y 51 eventos) clasificados en ocho categorías. La mayor parte del tiempo (74%) los manatíes muestran comportamientos sociales. Fue registrado la interacción social, evaluando al iniciador y al seguidor del comportamiento. La interacción más frecuente fue cuando ambos individuos iniciaron el mismo comportamiento. En interacciones con humanos, Nauta fue el principal iniciador. La mayoría de comportamientos sociales se produjo durante el día, mientras que Descanso Grupal se registró principalmente en la noche. Respiración sincronizada y Alimentación grupal fueron constantes y no presentaron variación diaria. Comportamiento con humanos se realizó al alimentar a los animales, reportándose sólo durante el día. El uso del espacio dependió de conductas elaboradas: la mayoría de actividades se dio en el cuadrante 3B y contacto con humanos en 1A. Este estudio reveló una fuerte interacción entre las crías, lo que sugiere que la actividad social juega un papel importante en el proceso de aprendizaje, ya que en la naturaleza podrían ser relevantes para evitar a los depredadores, y las relaciones intraespecíficas puede facilitar la supervivencia. Si es posible, los aspectos sociales deben ser mejorados en cautiverio con el fin de aumentar el éxito de la liberación.

LISTA DE TABLAS

N°	TÍTULO	PÁGINA
1	Datos Generales de los individuos estudiados	19
2	Categorías comportamentales sociales y su codificación correspondiente	25

LISTA DE GRÁFICOS

N°	TÍTULO	PÁGINA
1	Esquema del Estanque de estudio	23
2	Frecuencias de estados observados en una diada de manatí amazónico	42
3	Promedio de las frecuencias de las interacciones observadas en el presente estudio	43
4	Promedio de frecuencias de Respiración Sincronizada (RS) de la diada, observadas durante las horas de muestreo	44
5	Promedio de frecuencias de Desplazamiento Sincronizado (DS) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo	45
6	Promedio de frecuencias de Contacto Táctil (CT) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo	45
7	Promedio de frecuencias de Categoría Afiliativa (CAF) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo	46
8	Promedio de frecuencias de Categoría Agonística (CAG) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo	46
9	Promedio de frecuencias de Alimentación Grupal (AG) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo	47
10	Frecuencias de Descanso Grupal (DG) de la diada observadas durante las horas de muestreo	47

11	Promedio de frecuencias de Comportamiento con Humanos (CH) tanto para estados como para eventos de la diada observadas durante las horas de muestreo	48
12	Uso del espacio para el despliegue de conductas de interacción social de la diada	49

LISTA DE FOTOS

N°	TÍTULO	PÁGINA
1	Individuos estudiados	18
2	Estanques de cuarentena	20
3	Toma de datos de crecimiento y desarrollo	21
4	Captura de individuos para la toma de datos biométricos	22

LISTA DE ANEXOS

N°	TÍTULO	PÁGINA
1	Formato para registro de comportamientos durante las observaciones	67
2	Formato de registro de frecuencias de comportamiento social y uso de espacio	68
3	Muestreos realizados durante la fase de Reconocimiento Social Etológico (Para la obtención del Catálogo de Comportamientos Sociales)	69
4	Curva acumulativa de comportamientos sociales registrados para una diada de manatí amazónico	70
5	Conteo de muestreos realizados para el registro de frecuencias de comportamiento social y uso de espacio	71
6	Crecimiento de las crías a lo largo del estudio	72
7	Gráficas del crecimiento de las crías a lo largo del estudio	73
8	Comparación de comportamientos observados en estudios de manatíes en cautiverio y semicautiverio	74
9	Glosario de términos	75

I.INTRODUCCIÓN

El manatí Amazónico *Trichechus inunguis* Natterer, 1883; es el único miembro del orden Sirenia que habita exclusivamente en agua dulce y es el más pequeño de las especies de manatíes. Es endémica de la región amazónica, habitando a lo largo de la cuenca del Amazonas, principalmente en aguas calmadas y lagos (Rosas, 1994).

Es un herbívoro, no rumiante y come una amplia variedad de plantas acuáticas y semiacuáticas. Consume cerca del 8% de su peso corporal diariamente con una eficiencia digestiva de entre 45 a 70% dependiendo de la fibra y el contenido mineral de la planta ingerida. Cumple un papel importante en el ecosistema, debido a que retorna al medio más de la mitad del material ingerido en forma de heces y orina, siendo así relevante para la producción primaria (Timm *et al.*, 1986; Best, 1984). Son importantes por ser controladores biológicos; algunos han sido mantenidos en estanques de plantas de purificación de agua y han controlado efectivamente poblaciones de plantas acuáticas (Allsopp, 1960).

La especie ha sido explotada comercialmente desde 1542, siendo la carne y el cuero los principales productos extraídos. Esta explotación comercial, combinada con la lenta tasa de reproducción, ha reducido seriamente su población. Aunque está protegido en la mayoría de países donde se distribuye, hay deficiencias en el cumplimiento de la ley y la especie es aún capturada en toda la región amazónica. (Rosas, 1994).

Por lo tanto, el manatí Amazónico es ahora considerado una especie Amenazada con la Extinción, en Estado Vulnerable, según el Criterio y Categoría de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2011 (Marmontel, 2008).

En la Amazonía peruana, el manatí Amazónico, es regularmente cazado y atrapado en lagos y arroyos de agua negra. Gran parte de la explotación está relacionada a las

actividades de captura de paiche, *Arapaima gigas*. Los manatíes son cazados también de manera oportunista con las artes de pesca en otras partes de Perú. Si bien el actual conocimiento de la población de los manatíes amazónicos es incierto, no cabe duda de que su población se ha disminuido en gran medida. Si las actividades humanas no son controladas para reducir su impacto sobre los manatíes, estos valiosos animales serán eliminados a través de un porcentaje cada vez mayor de su área de distribución (Reeves *et al.*, 1996).

La legislación peruana protege al manatí Amazónico desde 1973, de acuerdo al Decreto Supremo 934-73-AG (Reeves *et al.*, 1996). Posteriormente fue considerado especie legalmente protegida a través del Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana (R.M. N°147-2001-PE), el cual prohibía terminantemente la extracción, procesamiento y comercialización del Manatí (Soto, 2007). Después, mediante el Decreto Supremo N° 015-2009-PRODUCE, aprueba el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana y establece la protección del manatí Amazónico. Actualmente mediante la Ordenanza Regional N° 009-2009-GRL-CR, en concordancia con las normas del Ministerio de la Producción, mantiene las restricciones nombradas en el Decreto Supremo N° 015-2009-PRODUCE, mencionado anteriormente.

El Centro de Rescate Amazónico (CREA), es una organización sin fines de lucro, que desarrolla sus actividades desde el año 2007, en la ciudad de Iquitos – Perú, donde se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de: Describir las interacciones sociales de individuos de *Trichechus inunguis* en cautiverio en el Centro de Rescate Amazónico (CREA). Para lo cual se plantearon los siguientes objetivos: 1) Elaborar un catálogo de comportamientos sociales de individuos de *T. inunguis* en cautiverio. 2) Determinar la frecuencia de las diferentes actividades sociales en el estanque. 3) Describir las actividades intra e inter específicas (entre los individuos estudiados y los seres humanos). 4) Determinar la variación temporal y espacial de las actividades sociales entre los individuos estudiados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Comportamiento del manatí en cautiverio

Castelblanco-Martínez, 2000; estudió el comportamiento de un juvenil de Manatí Amazónico *T. inunguis* en cautiverio (Puerto Nariño - Amazonas, Colombia). Esta investigación constituyó el primer estudio sistemático del comportamiento de *T. inunguis*. El individuo estudiado fue un juvenil macho, lactado artificialmente. Se cubrieron 130 horas de registro en dos estanques de diferente tamaño. Se realizó la descripción de conductas y el conteo de eventos, por observación *ad libitum*. La frecuencia de estados se hizo por medio de muestreo instantáneo de 30 minutos, con intervalos de un minuto. Se obtuvo el primer catálogo etológico para la especie, que incluye la descripción de 87 conductas, clasificadas en ocho categorías comportamentales. Las principales diferencias entre la conducta mostrada por el animal para ambos estanques, radicaron en el tamaño de los sitios de cautiverio. El estanque pequeño, limitó notablemente las conductas de desplazamiento rápido, así como la elaboración de rollos y giros por parte del animal. Este trabajo presenta el análisis de cada tipo de actividad para ambos sitios de cautiverio. Además, se estudió el uso del tiempo (ritmo de actividad) y del espacio del manatí.

Charry, 2002; analizó los cambios en el comportamiento de un ejemplar de Manatí Amazónico macho de dos años y medio debido al cambio de hábitat (de un estanque pequeño a un lago de tamaño mediano). Describió la utilización que hace del espacio disponible, la variación en el ritmo de actividad diaria, las pautas comportamentales que despliega ante la presencia humana y grabó vocalizaciones a diferentes horas del día utilizando un hidrófono. Encontró que el animal tenía preferencia por una zona determinada del lago, verificó variación en el ritmo de actividad debido probablemente a factores internos como crecimiento y cambio de dieta y externos como la variación en las

condiciones medio ambientales. La mayoría de estímulos de tipo antrópico hacen que el animal se aleje del lugar de ocurrencia. Los comportamientos analizados demostraron que posiblemente el animal estaba listo para ser liberado.

Harper & Shulte, 2005; examinaron las interacciones sociales en hembras adultas de manatíes de la Florida (*Trichechus manatus latirostris*) en cautiverio para evaluar el nivel de asociación e implicaciones para el cuidado y la liberación del manatí. Investigaron el grado de contacto entre 20 manatíes en cautiverio en cuatro instalaciones. Utilizaron los muestreos de todas las ocurrencias de comportamiento de contacto y registro continuo durante 180 minutos continuos por día durante cerca de 3 días consecutivos en cada instalación. Registraron que prácticamente todos los contactos fueron no agresivos. El número de contactos entre manatíes aumentó cuando el número de manatíes por unidad de volumen de agua se incrementó. Sin embargo los contactos no se ajustan a una distribución de Poisson y no fueron aleatorios. Las relaciones mantenidas en cautiverio indican el potencial social natural de los manatíes, y sugieren que se necesitan más investigaciones para examinar el beneficio de estas relaciones para la salud y la rehabilitación de los manatíes en cautiverio y la conservación en la naturaleza.

Holguin-Medina, 2008; estudió el comportamiento del manatí caribeño (*T. manatus manatus*), en cautiverio, su manejo y condiciones abióticas. Mostró que los manatíes realizan 60.88% de los comportamientos de manera individual, entre los cuales se desarrollaron comportamientos esenciales como reposo, desplazamiento, alimentación, beber agua. Registró el comportamiento de ingestión de heces (coprofagia) y también algunos comportamientos que revelan la estereotipia de cautiverio. Además, los animales presentaron baja agresividad y agregaciones formadas entre los individuos del grupo, no necesariamente dirigidas hacia el sexo opuesto. Las categorías sociales fueron

más frecuentes en los machos. Las hembras presentaron una mayor frecuencia en la categoría de estereotipia de cautiverio, y una mayor timidez en los comportamientos sociales. En cuanto a las interacciones inter-específicas entre manatíes y humanos, se encontró que los animales permanecieron indiferentes en 78%, del total de encuentros con los humanos, observándose que no son perturbados por las actividades humanas. El trabajo concluye que en el manejo de estos animales se debe tener en cuenta, además de una serie de criterios para la elección de animales aptos para la reintroducción, la afinidad entre los animales y la baja habituación en el momento de la elección para su retorno a la naturaleza.

Gomes et al., 2008; monitorearon el comportamiento de siete manatíes antillanos (*T. manatus manatus*) juveniles destinados a la reintroducción en el medio silvestre usando muestreo de animal focal cerca de un periodo de 20 días en el Centro de Mamíferos Acuáticos (CMA/ICMBIO) en la isla de Itamaracá, Pernambuco. El objetivo principal fue caracterizar los patrones de comportamiento, especialmente diferencias individuales, como una línea base para el monitoreo durante la reintroducción. Se observó que los patrones específicos puedan ser identificados como referencia de diagnóstico para la evaluación del potencial de un individuo para la reintroducción exitosa. En general, la categoría comportamental *descansar por ratos* fue la actividad predominante de todas las demás categorías, pero para un individuo, la considerable variación individual fue registrada en todas las categorías comportamentales. Además, se registraron diferencias significativas de comportamientos entre la mañana y la tarde. Algunos individuos presentan una categoría dada durante sólo una parte del día. Algunos de los patrones de comportamiento, tales como el movimiento circular, parecieron estar relacionados con la ansiedad o el estrés y podrían ser útiles para el diagnóstico del comportamiento de los individuos destinados a la reintroducción.

Arévalo-Sandi, 2009; realizó estudios preliminares sobre comportamiento del Manatí Amazónico (*T. inunguis*) en cautiverio en estanques artificiales de la Asociación para la Conservación de la Biodiversidad Amazónica – ACOBIA (Iquitos - Perú). Se obtuvo un catálogo etológico para la especie, que incluye la descripción de 35 conductas (31 estados y 4 eventos), clasificadas en 6 categorías comportamentales: respiración, desplazamiento, alimentación, eliminación, confort e interacciones con humanos. Así también, se presentó la frecuencia de conductas del individuo y el patrón comportamental a lo largo del día.

Mercadillo-Elguero, 2010; estudió el comportamiento de un manatí del Caribe (*T. manatus manatus*) en semi-cautiverio para generar herramientas para el estudio de la especie. El animal en estudio fue un macho de 5 años de edad en semi cautiverio en la laguna Guerrero. Fue elaborado un catálogo de comportamiento por medio de observaciones directas que contiene descripciones de 105 comportamientos incluyendo 56 estados y 49 eventos. Los comportamientos fueron clasificados en categorías: Desplazamiento, alimentación, respiración, eliminación, interacción con objetos, interacción con personas y confort. Registró 43 comportamientos nuevos en total, de los cuales 24 eran estados y 19 eventos. Encontró que las actividades de confort y de desplazamiento tienen un patrón diario, siendo que el animal prefería realizar conductas de desplazamiento en horas del día, y de confort en la noche. El uso del espacio dependió de las conductas elaboradas: el manatí realizó actividades de desplazamiento en el cuadrante tres y de descanso en el cuadrante cinco.

Hénaut et al., 2010; examinaron las actividades e interacciones sociales de un grupo de manatíes Antillanos (*T. manatus manatus*) en cautiverio, localizados en el Dolphin Discovery Park en México. El grupo se compuso de dos adultos, un subadulto y una cría. Se determinó las actividades patrones y el uso de espacio de los manatíes en un estanque. Las estrategias comportamentales de

los manatíes incluyeron (1) durante el día, principalmente forrajeo, alimentación y permanecer inactivo, y (2) en la noche las actividades se dividieron en interacción social, exploración ambiental y actividades de descanso. Todos los patrones comportamentales parecieron influenciados por el horario de alimentación durante el día. El número de contactos entre manatíes se incrementó mucho durante la noche, cada individuo tenía un compañero preferido para la interacción social. La diada madre-cría mostro una mayor intensidad de contactos, mientras que los subadultos mostraron la más baja. Las relaciones observadas entre los individuos revelan una alta actividad social.

Castelblanco-Martínez, 2000 obtuvo el primer catálogo etológico para *T. inunguis*. A partir de este catálogo se han desarrollado otros estudios que fueron aportando nuevas descripciones de la conducta en cautiverio (Charry, 2002; Holguin-Medina, 2008; Mercadillo-Elguero, 2010).

Se han encontrado diferencias de comportamiento dependiendo del tamaño del sitio de cautiverio. Por ejemplo, un estanque pequeño, limitó notablemente las conductas de desplazamiento rápido, así como la elaboración de rollos y giros por parte del animal. Los estudios en cautiverio también han demostrado que los manatíes presentan preferencias por un lugar determinado del estanque. Según Castelblanco-Martínez, 2000, el individuo estudiado encontró preferencia por aquellas zonas donde el animal recibía la lactancia artificial. Charry, 2002, estudiando este mismo individuo; encontró que el animal tenía preferencia por una zona determinada del lago donde se encontraba, verificó variación en el ritmo de actividad debido probablemente a factores internos como crecimiento y cambio de dieta y externos como la variación en las condiciones medio ambientales. Mercadillo-Elguero, 2010; analizando el comportamiento de un manatí Antillano en semi-cautiverio, encontró que el uso del espacio dependió de las conductas elaboradas: el

manatí realizó actividades de desplazamiento en un cuadrante específico y de descanso en otro.

Los manatíes en cautiverio muestran diferencias significativas de comportamientos entre la mañana y la noche, es decir, poseen un ritmo diario de actividades (Gomes *et al.*, 2008; Castelblanco-Martínez, 2000; Holguin-Medina, 2008; Mercadillo-Elguero, 2010). Mercadillo-Elguero, 2010; encontró que las actividades de confort y de desplazamiento de un manatí en semi-cautiverio tenían un patrón diario, siendo que el animal prefería realizar conductas de desplazamiento en horas del día, y de confort en la noche. Por otra parte Hénaut *et al.*, 2010; encontró que las estrategias comportamentales de los manatíes incluyeron durante el día, principalmente forrajeo, alimentación y permanecer inactivo, y en la noche las actividades se dividieron en interacción social, exploración ambiental y actividades de descanso. Todos los patrones comportamentales parecieron influenciados por el horario de alimentación durante el día. El número de contactos entre manatíes se incrementó mucho durante la noche.

En cuanto al comportamiento social, se ha encontrado que los manatíes en cautiverio presentan poca agresividad (Holguin-Medina, 2008). También se ha demostrado que la diada madre-cría muestra una mayor intensidad de contactos, mientras que los subadultos presentan la más baja (Hénaut *et al.*, 2010). Las relaciones mantenidas en cautiverio revelan el potencial social natural de los manatíes (Hénaut *et al.*, 2010), y sugieren que se necesitan más investigaciones para examinar el beneficio de estas relaciones para la salud y la rehabilitación de los manatíes en cautiverio y la conservación en la naturaleza (Harper & Shulte, 2005).

Los estudios en cautiverio han enfocado parte de su esfuerzo en verificar las interacciones con humanos. Charry, 2002, menciona que la respuesta del manatí frente a los humanos varía a través del tiempo, pero en general tiende a

alejarse de factores antrópicos. Los disturbios ocurridos en tierra no hacen que el animal se desplace del sitio en el cual se encuentra ni que cambie de actividad, mientras que los disturbios efectuados en el agua siempre conducen a un alejamiento del manatí del lugar de ocurrencia de los mismos. No evidenció ningún tipo de impronta ni de habituación a los humanos, pues el animal no dependió de la presencia humana para realizar ninguna de sus actividades diarias. Holguin-Medina, 2008, menciona que la mayor parte del tiempo, los animales permanecen indiferentes a la presencia humana lo que señala que no son perturbados por las actividades humanas. También menciona que los animales tienen un elevado grado de habituación ante la presencia humana y que puede tornarlos aptos a ser liberados pero con restricción. Mercadillo-Elguero, 2010; menciona que el individuo estudiado siempre buscaba la presencia de los humanos, ya que en cierta etapa del estudio se tuvo que mantenerlo aislado y posteriormente a esto, cambia el comportamiento de uso de espacio debido a la presencia humana porque permanece en el área donde escucha ruidos o cuando la gente lo alimenta, pero en cuanto no hay la presencia de alimentación y de visitas, sale. Y también menciona que las variables que intervienen en el uso de hábitat del individuo son la disponibilidad de alimento y la presencia de los humanos.

2.2. Comportamiento del manatí en vida silvestre

King & Heinen, 2004; usaron una combinación del muestreo animal focal y scan a lo largo de dos estaciones de invierno para evaluar los patrones de comportamiento de manatíes de la Florida (*Trichechus manatus latirostris*) en función de la presencia y actividades de los bañistas recreacionales y las embarcaciones en y alrededor de Crystal River National Wildlife Refuge, Florida. También registraron la naturaleza y el resultado de las interacciones humano – manatí y la frecuencia del acoso de manatíes por los bañistas. El uso de protección (sin entrada) a santuarios de manatíes fue significativamente mayor

cuando el número de bañistas y de barcos aumentaron, y cuando las temperaturas del agua eran más bajas en las zonas circundantes. El tiempo que pasaron los manatíes descansando en el fondo y cuidando crías decreció, mientras que el tiempo dedicado a nadar aumentaron cuando los bañistas estuvieron presentes en comparación cuando estaban ausentes. Más de la mitad de las interacciones directas registradas entre los bañistas y los manatíes constituyen alguna forma de acoso y los manatíes fueron mucho más propensos a terminar estas interacciones de lo que fueron los bañistas. Concluyen que la existencia de santuarios sin entrada es muy importante para la conservación de manatíes en la zona y deben dar la idea de la posibilidad de ampliar la red de santuarios. Además, son necesarios esfuerzos adicionales en la ejecución y la educación pública. Dirigen, cualitativamente, varias opciones potenciales de gestión para la mejor seguridad de los manatíes en ese momento crítico del año.

Kikuchi *et al.*, 2011; en este estudio, se registró el comportamiento de nado de manatíes amazónicos (*T. inunguis*) mediante dispositivos especiales. Los dispositivos fueron montados usando copa de succión en 2 manatíes; Xibó y Maxipari. Estos manatíes fueron mantenidos en cautiverio en el INPA por cerca de 10 años y reintroducidos al río. Registraron los movimientos en 3D de dos manatíes amazónicos criados en cautiverio. Los resultados revelaron que los manatíes siempre nadaron en un patrón circular. Ambos animales utilizaron movimientos de giro más lentos y más estrechos cuando se acercaban a los bosques inundados, el cual es abundante en vegetación acuática. Por lo tanto, sugieren que los dos manatíes nadaron en un patrón circular para detectar todas las direcciones de su entorno, usando especialmente las cerdas faciales sensitivas.

El manatí del Amazonas, evolucionó en regiones con abundancia de suplementos alimenticios y temperaturas muy constantes por lo que no tuvo la

necesidad de desarrollar complejos comportamientos para la obtención de comida o para protegerse así mismo de elementos climáticos nocivos. Por otra parte los manatíes no poseen enemigos naturales, por lo que su única defensa es nadar y esconderse en un sitio seguro. Esta falta de un alto nivel de estrés ambiental se refleja en el comportamiento social, ya que los animales no tienen que trabajar en grupo para conseguir alimento o defenderse contra predadores (Hartman, 1979).

Un sistema social solitario o transitorio predomina entre los manatíes. A diferencia de la extinta vaca marina de Steller (*Hydrodamalis gigas*), los manatíes actuales no presentan una jerarquía social reconocible, no hay territorialidad o dominancia, ni otro factor que determine agresividad entre individuos (Hartman, 1979). El tipo de unidad grupal puede definirse como semi-social; excepto por la relación entre una madre y su cría, la mayoría de asociaciones parecen temporales (Bertram & Bertram, 1973; Reynolds III, 1981a). Los grupos de manatíes se forman y disgregan ocasionalmente, tienden a ser temporales y variar con respecto al sexo, número o edad. Los animales se juntan para emigrar, descansar o comer, los individuos permanecen en el grupo por periodos de pocos minutos o pocos días (Hartman, 1979).

El sistema de apareamiento de los manatíes, puede clasificarse como "promiscuo" (Marmontel *et al.*, 1992). Una hembra en celo atrae temporalmente asociaciones de 5 a 17 machos de cortejo adultos y juveniles. El grupo de apareamiento puede escoltar a la hembra por una semana a un mes. Generalmente las hembras huyen de la persecución (Hartman, 1979). Existe evidencia de que la reproducción de la especie, está relacionado con la estacionalidad hídrica del sistema amazónico, mientras que otros Sirenios tienen reproducción continua. El apareamiento de *T. inunguis* ocurre durante la época de aguas altas, entre los meses de diciembre a julio. Durante esta temporada existe una alta disponibilidad de alimento, por lo que la hembra

puede almacenar suficientes reservas nutritivas antes de la preñez. Debido a que la gestación tiene una duración aproximada de un año, el parto coincide con la siguiente época de inundación, lo cual permite a la madre acceder a la cantidad necesaria de alimento para soportar el período de lactancia. La sincronización de la reproducción a la oferta nutricional del medio, implica múltiples ventajas potenciales para la especie. El estro podría ser suprimido durante años de escasa producción vegetal, evitando un embarazo que implique excesivos gastos de energía, para una madre con deficiencias nutritivas (Best, 1982). Igualmente, el estrés alimenticio originado en épocas de aguas bajas, podría detener la espermatogénesis en machos de *T. inunguis* (Marmontel *et al.*, 1992).

El comportamiento de los manatíes involucra “facilitación social”, un patrón etológico mediante el cual las actividades de varios individuos se sincronizan en ritmo o frecuencia. La facilitación social es clara en alimentación, descanso, desplazamiento, etc. (Reynolds III, 1981a). Aunque es muy poco lo que se conoce de la actividad social de *Trichechus inunguis*, observaciones no sistemáticas parecen sugerir que los subadultos tienden a agruparse en parejas o tríos, en tanto que los adultos prefieren estar solos (Rosas, 1994).

El uso de hábitat del manatí caribeño está directamente determinado por la presencia de vegetación; cuya composición, crecimiento y abundancia obedece a factores abióticos como salinidad, profundidad, transparencia, corrientes y características del fondo (Castelblanco-Martínez, 2010)

Montgomery *et al.* (1981), encontraron que un manatí amazónico recorrió 2,6 km / día, a una velocidad aproximada de 1.5 km / hr. La alimentación fue el factor determinante en el uso del espacio, el animal gastó casi todo su tiempo en áreas donde el suplemento alimenticio fue mayor, y mostró preferencia por las comunidades flotantes de macrófitas, típicas de las regiones amazónicas de várzea, a las que dedicó más del 90 % de su tiempo. Otro hábitat de gran uso

parece ser el bosque inundado, donde los manatíes pueden comer de una gran variedad de herbáceas y plantas de bajo porte, así como flores y frutos que caen de los árboles.

Durante la temporada de creciente los manatíes amazónicos permanecen en lagos de várzea en asociación con macrófitas. Durante la época de vaciante, la drástica reducción en el espacio acuático en la várzea da lugar al riesgo de que el hábitat de los manatíes se seque y aumenta su vulnerabilidad a los depredadores, como caimanes, jaguares y seres humanos. En esta época, los individuos emigran a ríos. Cuando los niveles de agua son altos, los hábitats que pueden soportar las mayores poblaciones de manatíes son las várzeas de ríos de aguas blancas, y durante vaciante, los ríos son los principales refugios de la especie a lo largo de la Amazonia occidental (Arraut *et al.*, 2009).

Los Sirénidos son los únicos mamíferos acuáticos realmente herbívoros, están restringidos a aguas relativamente poco profundas donde la productividad de macrófitas acuáticas es muy alta. Pasan mucho tiempo alimentándose (Best, 1981). Las plantas son consumidas *in situ*, o tomadas bajo la superficie y manipuladas dentro de la boca por las aletas y/o los labios flexibles (Hartman, 1979; Marshall *et al.*, 2003). Algunos manatíes también se han observado alimentándose de vegetación emergente con al menos una parte de su cuerpo fuera del agua (Hartman, 1979). La vegetación es arrancada con los labios, y pasada hacia los molares para su masticación. La forma de alimentarse, y las partes de plantas que son consumidas, varían de acuerdo a la planta y su forma de crecimiento (Best, 1981). Gastan de 6 a 8 horas del día alimentándose (Hartman, 1979). Al parecer los manatíes amazónicos pueden durar hasta 7 meses sin alimentarse durante la época seca y por ello deben esperar hasta que los niveles del agua suban 1-2 metros (Best, 1983).

2.3. Estudio del comportamiento animal

2.3.1 Catálogo, Repertorio y Etograma

Para comenzar un estudio descriptivo del comportamiento, es indispensable el **catálogo de comportamientos**, definido por Lehner (1996), como una lista de todos los comportamientos que se pueda observar y listar y que puede estar restringido a un tipo específico de comportamientos, sexo o grupo de edad sobre el cual se interesa el estudio.

La elaboración de un **catálogo**, implica la observación *ad libitum* del objeto de estudio a lo largo de muchas horas, listando y describiendo todas las conductas ocurridas. Para determinar el momento de suspender estas observaciones, es necesario graficar el número acumulativo de comportamientos observados. Cuando la curva alcanza una asíntota, es decir, cuando no se agrega al listado ningún comportamiento nuevo, se asume que el catálogo está completo.

Por otra parte, es posible estimar la cobertura de muestra (Θ) mediante la siguiente fórmula (Lehner, 1996):

$$\Theta = 1 - \frac{N_1}{I}$$

N_1 = Número de tipos de comportamiento vistos solo una vez

I = número total de actos vistos.

Si Θ se aproxima a 1, la probabilidad de observar un nuevo acto comportamental es baja.

Este método enfatiza la significancia de actos comportamentales raros (o nuevos). Es de importancia para cualquier estudio etológico y particularmente para **catálogos** o **repertorios** en la determinación de una unidad comportamental. El tamaño de la muestra variará de acuerdo a la manera en que las unidades comportamentales hayan sido

definidas. La selección y definición de unidades de comportamiento variará de acuerdo a los objetivos del individuo en estudio (Lehner, 1996).

El **catálogo** es sólo una porción del **repertorio**, donde se incluyen todos los comportamientos que el animal pueda desplegar. El **etograma**, es un listado descriptivo de patrones comportamentales característicos de una especie, resulta del perfeccionamiento del **catálogo** de comportamientos después de muchas horas de observación, y debe ser parte del estudio biológico de cualquier especie. Se llama **etograma** al **catálogo** cuando se cree que se aproxima cercanamente al **repertorio** completo (Lehner, 1996).

2.3.2 Clasificación del comportamiento según su duración

Según Martin & Bateson, 1993, y Lehner 1996, los comportamientos se pueden dividir en dos categorías, según su duración relativa:

- **Eventos**, son patrones de comportamiento de duración relativamente corta, cuya duración es casi imposible de determinar, como los movimientos del cuerpo discreto o las vocalizaciones, los cuales pueden ser aproximados como puntos en el tiempo. La característica de los eventos es su frecuencia de aparición, por ejemplo, el número de veces que un perro ladra en un minuto sería una medida de la frecuencia de un evento de comportamiento.
- **Estados**, son patrones de comportamiento de duración relativamente largos, como las actividades prolongadas o posturas del cuerpo. La característica de los estados es su duración (promedio o duración total, o la proporción de tiempo dedicado a la realización de la actividad). Por

ejemplo, el tiempo total que pasa un perro durmiendo durante un período de 24 horas sería una medida del total de duración de un estado. El inicio o término de un estado de comportamiento puede ser anotado como un evento y medido en términos de su frecuencia.

2.3.3 Métodos de registro etológico (según Martin & Bateson, 1993)

A. Reglas de Muestreo

Especifican cuáles individuos serán observados y en qué momento.

- Ad libitum: significa que no se ponen limitaciones sistemáticas de qué o cuándo se registra. El observador simplemente anota independientemente lo que es visible y parece relevante en ese momento. Puede ser útil durante las observaciones preliminares, para los registros raros fuera de importantes eventos.
- Muestreo Focal (o muestreo de animal focal): es la observación de un individuo o una díada o pareja, o alguna camada o alguna otra unidad, durante una cantidad específica de tiempo y registro de todas las instancias de su comportamiento, por lo general para diferentes categorías de comportamiento. Es generalmente la técnica más satisfactoria para estudiar grupos.

B. Reglas de Registro

Determina la forma cómo se coleccionan los datos.

- Registro continuo (o registro de todas las ocurrencias): Proporciona un registro exacto y fiel del comportamiento, midiendo frecuencias verdaderas y duraciones y las veces en la cual el modelo de comportamiento es detenido e iniciado. Apunta a producir un registro exacto del comportamiento con las

veces en las cuales cada instancia del patrón de comportamiento se produjo (por eventos), o empezó y terminó (por estados). Si el comportamiento es largo, se puede subestimar por la terminación del tiempo de observación.

- Muestreo instantáneo: La sesión de observación se divide en cortos intervalos de muestreo. En el instante de cada muestreo, el observador registra el patrón de comportamiento que está ocurriendo en ese momento, es decir sólo el comportamiento que ocurra al iniciar el intervalo de muestreo.

III.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

El presente trabajo se realizó, en las instalaciones del Centro de Rescate Amazónico (CREA), ubicado en AQUAREC-IIAP, en la Carretera Iquitos-Nauta, Km. 4.5, Quistococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto.

3.2. Edad y denominación de individuos de estudio

Se estudió el comportamiento social de 2 individuos crías de *T. inunguis*: una hembra llamada "Nauta" de aproximadamente 18 meses de edad al inicio del estudio y fue rescatada de un albergue turístico cerca de la ciudad de Nauta; y una hembra llamada "Yuri" que al inicio del estudio tenía aproximadamente 12 meses de edad, la cual fue rescatada en los alrededores de una balsa, en la provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto. Los individuos fueron capturados por pescadores de las zonas mencionadas y posteriormente trasladados al Centro de Rescate Amazónico (Foto 1).



Foto 1. Crías de manatí estudiados (Nauta y Yuri).

Tabla 1. Datos Generales de los individuos estudiados.

	NAUTA	YURI
SEXO	♀	♀
FECHA DEL RESCATE	14/04/2010	26/11/2010
LUGAR DE RESCATE	Ciudad de Nauta, Provincia Loreto – Departamento Loreto.	Ciudad de Yurimaguas, Provincia Alto Amazonas – Departamento Loreto.
PESO Y LONGITUD AL MOMENTO DEL RESCATE	16 Kg. 103 cm.	20 Kg. 113.5 cm.
PESO Y LONGITUD AL INICIO DEL ESTUDIO	44 Kg. 125 cm.	24 Kg. 115 cm.
EDAD AL MOMENTO DEL RESCATE	8 meses.	9 meses.
EDAD ESTIMADA AL INICIO DEL ESTUDIO	1 año y 6 meses.	1 año.
BREVE HISTORIA CLÍNICA	Cuando llegó se la observó muy delgada, pero aceptaba el alimento ofrecido.	Llegó muy deshidratada, por lo que se procedió a darle Electrolito pediátrico puro y luego se le fue agregando la leche.
FECHA DE UBICACIÓN EN EL ESTANQUE DE DESTETE	19/12/2010*	07/01/2011

*Nauta previamente estuvo ubicada en el estanque de destete, la cual estuvo en mantenimiento desde Julio de 2010 y durante este lapso se la ubicó en los estanques de cuarentena.

3.3. Manutención y alimentación

Una vez rescatados, los individuos fueron inmediatamente trasladados a cuatro estanques llamados de **cuarentena**. Las dimensiones de cada estanque fueron: 2.80 m. de largo, por 1.95 m. de ancho, por 0.75 m. de alto, con un volumen aproximado máximo de 4.095 m³, equivalente a 4,095 litros (Foto 2). Cada individuo ocupó un solo **estanque de cuarentena**, y diariamente fueron traspasados de un estanque a otro para realizar el recambio diario de agua y mantenimiento del estanque. Para el traspase de cada individuo, una persona del Centro de Rescate, se introducía en el estanque previamente desaguado,

desde donde se trasladaba a otro estanque. Una vez rehabilitados y adaptados a tomar la leche artificialmente se los trasladó al **estanque de destete**. Para el caso de Nauta fue reinstalada en este estanque, después de que fuera refaccionado para una mejor calidad de agua, en el mes de Diciembre del 2010; y, para el caso de Yuri en Enero del 2011.

La alimentación se les suministró diariamente, la cual consistió en leche Zoologic Milk Matrix 33/40 (leche en polvo especial para mamíferos en general), 14 cucharadas (15 mL. cada cucharada) en 250 mL de agua, más 10 gotas de simeticona (antiflatulento), con 8 mL. de aceite como fórmula general para los dos individuos. La fórmula láctea para cada individuo varió, para el caso de Nauta, se le suministró la fórmula general y se le ofreció la leche cuatro veces al día cada tres horas. En el caso de Yuri, se agregó Enterogermina (cepa pro-biótica), en dos de las seis dosis diarias, de la fórmula general cada tres horas. Además, como parte del proceso de destete, se comenzó a brindarles diariamente la planta acuática *Pistia stratiotes* "Huama" en pequeñas cantidades (30 Kg. por día), los cuales eran depositadas dentro del estanque de destete, con el fin de que los individuos coman y asimilen poco a poco el alimento vegetal.



Foto 2. Estanques de cuarentena.

3.4. Monitoreo del crecimiento y desarrollo

Los datos de crecimiento, se obtuvieron una vez al mes (Foto 3), teniendo en cuenta las siguientes medidas biométricas:

- **LARGO TOTAL:** Tomada en línea recta desde el hocico hasta la punta extrema de la cola, a lo largo del eje longitudinal del cuerpo.
- **LONGITUD TOTAL CURVADA:** Tomada desde el hocico hasta la punta extrema de la cola, a lo largo del eje longitudinal del cuerpo. Esta longitud no fue tomada en línea recta, sino siguiendo las curvaturas del cuerpo.
- **CIRCUNFERENCIA MAXIMA:** Grosor mayor del animal a la altura del ombligo
- **CIRCUNFERENCIA DEL PEDÚNCULO:** Grosor del pedúnculo.
- **PESO TOTAL:** Usando una balanza calibrada.

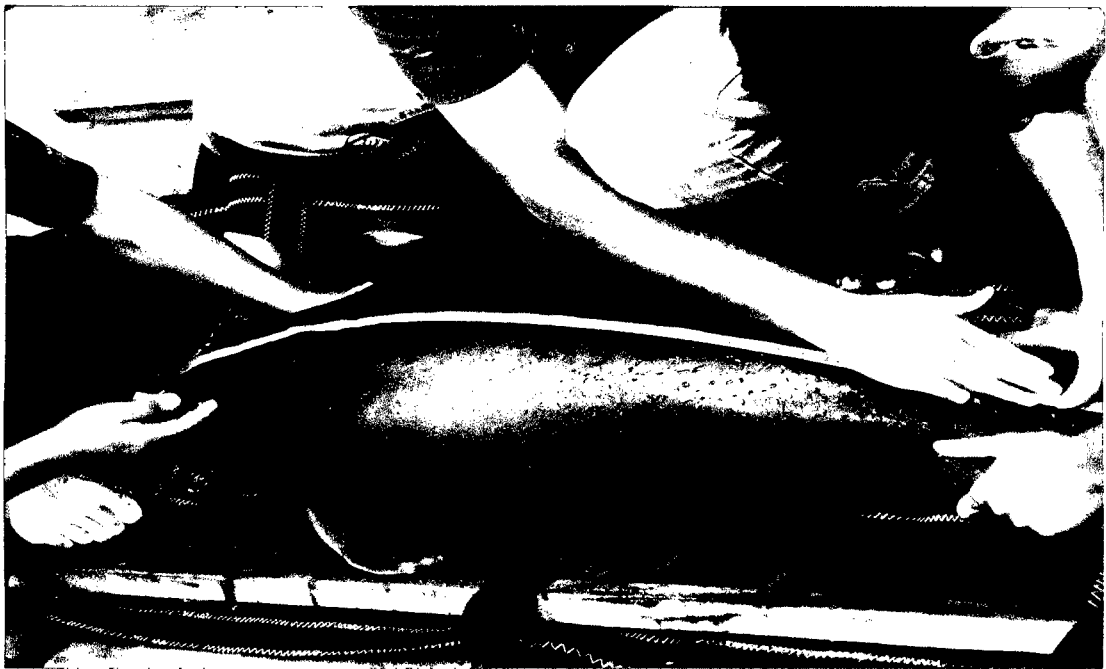


Foto 3. Toma de datos de crecimiento y desarrollo.

Durante los muestreos, además de tomar los datos biométricos mencionados, se observó el estado físico de los individuos en estudio. Para esto se procedió a cercar con una red a los manatíes con varias personas dentro del estanque y luego retirarlos con una malla (Foto 4), individuo por individuo, para

posteriormente tomar los datos pertinentes fuera del estanque. Para pesar a los individuos se usó una balanza de pie de 100 Kg. para el peso; y, para las longitudes, una cinta métrica de 150 cm. Así mismo, en ocasiones, se tomó muestras de sangre y heces para otros estudios.



Foto 4. Captura de individuos para la toma de datos biométricos.

3.5. Área de observaciones etológicas

El estanque de observaciones (Gráfico 1), llamado **estanque de destete**, fue dividido en ocho cuadrantes imaginarios iguales, a los cuales se les asignó códigos (1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B) para poder registrar el uso del espacio horizontalmente. El estanque fue de cemento, y midió 15.43 m. de largo x 7.10 m. de ancho; la profundidad promedio fue de 0.75 m., alcanzando la máxima profundidad 0.85 m. y la mínima 0.62 m., teniendo el estanque un volumen total aproximado de 82.16475 m³ de agua. Cada cuadrante imaginario codificado midió 3.85 m. de largo x 3.55 m. de ancho.

El estanque contó con un abastecimiento constante de agua que provenía de un pozo de oxidación y escorrentía, que posteriormente se almacenó y trató en estanques de tratamiento que contó con filtros de sedimentación de las partículas en suspensión. El estanque, fue regularmente limpiado (sifoneado) y clorado para que el agua pueda tener una mejor transparencia durante los muestreos y evitar la proliferación de patógenos, sin afectar la salud de los individuos.

Una parte del estanque se encontró bajo techo, área que correspondió a los cuadrantes 1B, 2B, 3B y 4B, mientras que los otros cuadrantes estuvieron a cielo abierto.

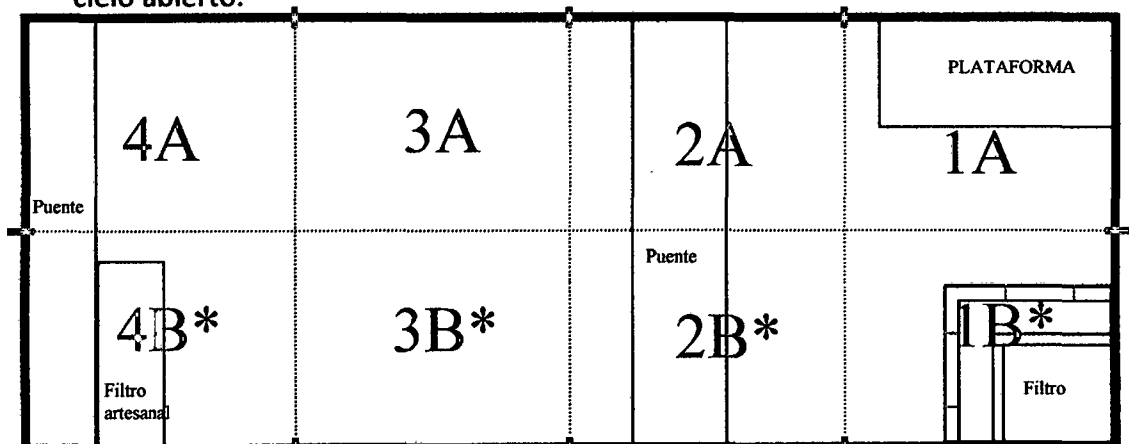


Gráfico 1. Esquema del Estanque de estudio. En rojo aparece el nombre de los cuadrantes.

*Cuadrantes ubicados bajo techo.

3.6. Métodos:

3.6.1 Fase de Reconocimiento Etológico Social

Se realizaron muestreos continuos (diurnos y nocturnos), con el fin de registrar el comportamiento social del manatí amazónico y obtener un **catálogo** de comportamientos sociales, en respuesta al primer objetivo específico planteado.

En la primera fase, se llevó a cabo mediante la regla de registro llamado **registro continuo**, en conjunto con las reglas de muestreo llamadas **muestreo focal** y *ad libitum* (véase ítem 2.3.3), para los individuos como grupo focal, por periodos de muestreo de 30 minutos cada periodo. En esta fase se caracterizaron todos los comportamientos sociales que presentan los individuos entre sí y con el humano, junto con la información acerca del tiempo de duración de los comportamientos observados para poder identificar “Estados” y “Eventos” (véase ítem 2.3.2).

El catálogo de comportamientos sociales del grupo, se elaboró utilizándose las categorías sugeridas por Castelblanco-Martínez (2000), Charry (2002), Holguin-Medina (2008); y Mercadillo-Elguero (2010); y se usó una codificación basada en los estudios antes mencionados. Al lado de cada nombre se colocó por su duración “ev” si se clasificó como un evento o “es” si correspondió a un estado. Se clasificaron como eventos a las conductas que ocurrieron de forma instantánea (< 5 segundos) y como estados a todos aquellos comportamientos que tuvieron un tiempo de duración más amplio (> 5 segundos).

Los comportamientos sociales se clasificaron en 8 categorías comportamentales sociales (excluyendo No Interacción), los cuales fueron codificados según la tabla 2:

Tabla 2. Categorías comportamentales sociales y su codificación correspondiente.

Nombre	Codificación*
Respiración Sincronizada (RS)	100-199
Desplazamiento Sincronizado (DS)	200-299
Contacto Táctil (CT)	300-399
Categoría Afiliativa (CAF)	400-499
Categoría Agonística (CAG)	500-599
Alimentación Grupal (AG)	600-699
Descanso Grupal (DG)	700-799
Comportamiento con Humanos (CH)	800-899
No Interacción (NI)	900

*Los códigos no son necesariamente continuos, de tal suerte que el catálogo deja abierta la posibilidad de introducir comportamientos nuevos de forma conveniente.

Los datos se registraron desde la orilla del estanque, desde donde se observó y describió los comportamientos sociales, es decir, todas las interacciones entre los individuos y con el humano. Se usó un formato de registro de comportamientos (Anexo 1), donde se anotó la fecha, la hora de muestreo, observaciones (como cambios climatológicos o del recinto) y las conductas desplegadas. Los muestreos fueron realizados a lo largo del día. Además para facilitar el registro y descripción de las conductas se usó una cámara digital.

Con el fin de determinar el momento en que se registró la mayoría de comportamientos sociales que desplegaron los individuos bajo las condiciones descritas, se procedió según sugiere Lehner (1996), a graficar el número acumulativo de comportamientos observados. Una vez obtenida una asíntota en la curva, se afirmó que gran parte de los

comportamientos fue descrita. En ese momento se suspendieron las observaciones preliminares y se elaboró cuidadosamente el catálogo de comportamientos, cuyos datos se arreglaron en tablas, junto con una descripción textual y gráfica de cada comportamiento.

3.6.2 Registro Periódico de Comportamiento

Posteriormente, como segunda fase del registro de datos, se procedió a realizar el registro periódico de comportamientos, donde para responder a los demás objetivos específicos planteados, se obtuvieron las frecuencias de comportamientos sociales definitivas mediante las reglas de registro: **registro continuo** para **eventos** y **muestreo instantáneo** para **estados**, observando a la diada mediante regla de muestreo: **muestreo focal** (véase ítem 2.3). Cada periodo de muestreo tuvo 30 minutos de duración y fue subdividido en intervalos de tiempo de 1 minuto, según el estudio realizado por Castelblanco-Martínez (2000), de tal manera que se realizaron 30 “puntos de muestreo” por periodo (Martin & Bateson, 1993). En cada uno de los “puntos de muestreo” se consignó la interacción desarrollada por la diada, anotándose en un formato de registro etológico (Anexo 2), donde se registró la fecha, la hora inicial y final de muestreo, observaciones generales, las conductas desplegadas según las interacciones realizadas entre los individuos entre sí y con el humano y la ubicación de la diada en el estanque en el momento de la interacción fue registrada cada minuto, es decir, de forma simultánea al registro de frecuencias. Para los muestreos nocturnos se usaron lámparas fluorescentes ubicadas sobre el estanque de estudio, a fin de ubicar fácilmente a la diada y en algunos casos se usaba una linterna de mano.

3.7. Análisis de datos

El catálogo de comportamientos sociales, se realizó haciendo una descripción gráfica y textual de los comportamientos desplegados por la diada a lo largo de todo el estudio. Los esquemas del catálogo, se elaboraron usando los programas *Paint* de Microsoft Office 2010 e *Inkscape 0.48*.

La frecuencia de los estados, se determinó por medio de porcentajes, mientras que los eventos fueron analizados como promedio del número de ocurrencia. En el caso de las interacciones, fueron analizados como promedio del número de ocurrencias para estados.

Así mismo, la variación diaria de las interacciones sociales, se analizó usando gráficos sobre las 24 horas, con la finalidad de observar si existe diferencia en el día y la noche. El uso del espacio también se analizó en forma de porcentajes para estados.

La base de datos se analizó mediante el uso del programa *Microsoft Excel 2010* y en el cual también se realizaron gráficos para visualizar los resultados obtenidos del estudio.

IV.RESULTADOS

4.1. Catálogo de comportamientos sociales.


Entre el 23 de Febrero y el 27 de Abril de 2011, se obtuvo la asíntota en la curva acumulativa de comportamientos después de 104 muestreos totales con un total de 52 horas de muestreo (Anexo 3). El valor obtenido de la cobertura de muestra (Θ) fue 0.90 (véase ítem 2.3.1): $\Theta = 1 - 9/93 = 0.90$. De este modo se confirma que se cubrió el 90% de los comportamientos que los individuos pueden desplegar, y que el esfuerzo empleado es adecuado para tener una muestra satisfactoria del repertorio de conductas sociales de los individuos (Anexo 4).

Durante el estudio se registró un total de 93 comportamientos, de los cuales 42 corresponden a estados y 51 a eventos.

El catálogo¹ fue dividido en las siguientes categorías comportamentales:

Respiración Sincronizada (RS, 100-199)

En esta categoría solo se registró el comportamiento observado de forma visual y en ocasiones auditiva, este último generalmente por la noche. Se observó a cada individuo de la diada respirar tal como lo describe Hartman (1979); exponiendo las narinas para realizar la expiración y posterior inspiración del aire.

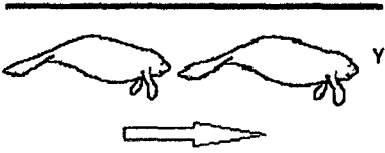

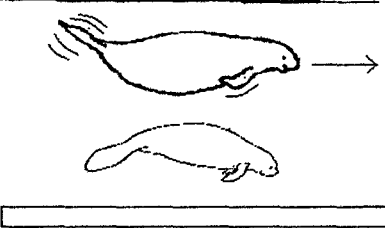
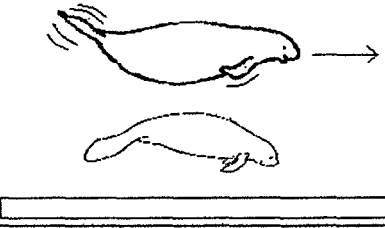
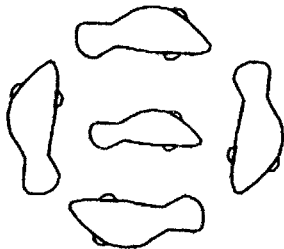
COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
100	Respirar juntos (ev).	Ambos individuos realizan la respiración en simultáneo, comúnmente lo comienza uno y lo sigue otro.	

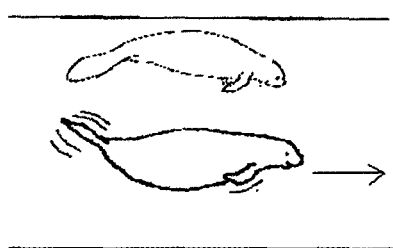
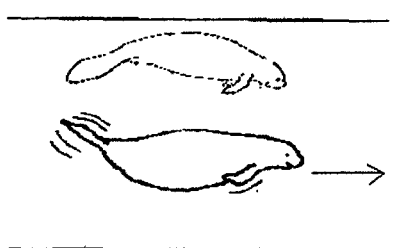
¹ Diseños adaptados de Castelblanco-Martínez, 2000; Charry ,2002; y Mercadillo-Elguero, 2010.

Desplazamiento Sincronizado (DS, 200-299)

Para esta categoría, se registraron todos los comportamientos que implicaron locomoción ya sea por ambos individuos simultáneamente (nadar juntos y nadar en círculos juntos), o por uno de ellos con referencia o proximidad del otro (nadar sobre otro, nadar alrededor de otro y nadar debajo de otro).

En esta categoría se agruparon 7 comportamientos: 5 estados y 2 eventos.



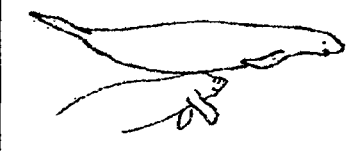
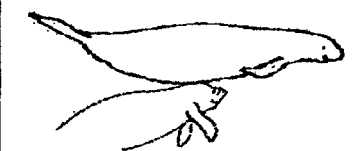
COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
200	Nadar juntos (es).	Ambos individuos se desplazan horizontalmente hacia un mismo destino.	
210	Nadar en círculos juntos (es).	Ambos individuos se desplazan en círculos alrededor del recinto o parte de ella.	
220	Nadar sobre otro "corto" (ev).	Un individuo se desplaza brevemente sobre otro que frecuentemente está inmóvil o haciendo otro comportamiento.	
230	Nadar sobre otro "prolongado" (es).	Un individuo se desplaza extensamente sobre otro que frecuentemente está inmóvil o haciendo otro comportamiento.	
240	Nadar alrededor de otro (es).	Un individuo se desplaza alrededor del otro que frecuentemente está inmóvil o haciendo cualquier otro comportamiento.	

250	Nadar por debajo de otro "corto" (ev).	Un individuo se desplaza brevemente por debajo de otro que frecuentemente está inmóvil o haciendo otro comportamiento.	
260	Nadar por debajo de otro "prolongado" (es).	Un individuo se desplaza extensamente por debajo de otro que frecuentemente está inmóvil o haciendo otro comportamiento.	


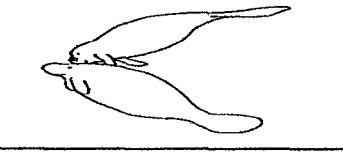


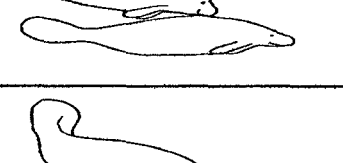

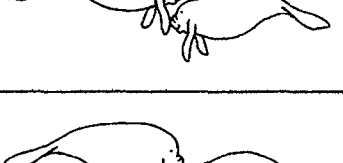
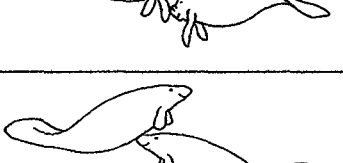

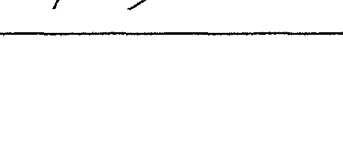
Contacto Táctil (CT, 300-399)


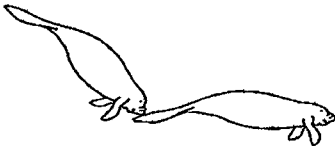
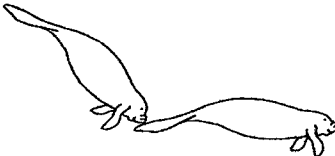
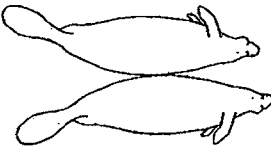

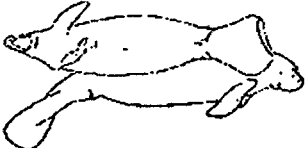


En esta categoría, se agruparon todas las interacciones que implicaron cualquier tipo de roce entre las partes del cuerpo.

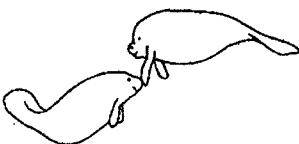





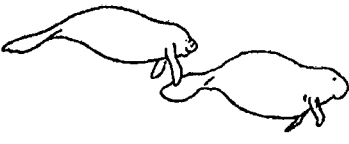

Se agruparon 44 comportamientos: 13 estados y 31 eventos.



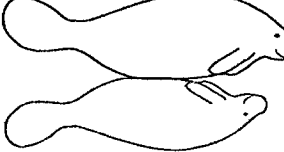





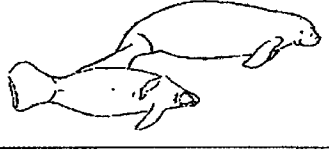
COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
300a ²	Contacto cabeza – cabeza "corto" (ev).	Breve contacto de la cabeza de un individuo con la cabeza del otro.	
300b ²	Contacto cabeza – cabeza "prolongado" (es).	Extenso contacto de la cabeza de un individuo con la cabeza del otro.	
304a	Contacto cabeza – abdomen "corto" (ev).	Breve contacto de la cabeza de un individuo con el abdomen del otro.	
304b	Contacto cabeza – abdomen "prolongado" (es).	Extenso contacto de la cabeza de un individuo con el abdomen del otro.	


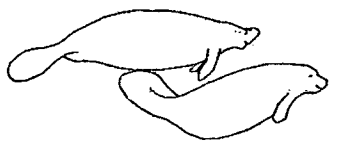



² Las letras "a" y "b" que acompañan a códigos de igual numeración diferencian eventos de estados respectivamente (Ej. 300a para el evento Contacto cabeza – cabeza "corto" y 300b para el estado Contacto cabeza – cabeza "prolongado").

305	Contacto cabeza – costado (ev).	Contacto de la cabeza de un individuo con la parte lateral (costado) del cuerpo del otro.	
310	Contacto hocico – cabeza (ev).	Contacto del hocico de un individuo con la cabeza del otro.	
311a	Contacto hocico – hocico "corto" (ev).	Breve contacto del hocico de ambos individuos.	
311b	Contacto hocico – hocico "prolongado" (es).	Extenso contacto del hocico de ambos individuos.	
312a	Contacto hocico – dorso "corto" (ev).	Breve contacto del hocico de un individuo con el dorso del otro.	
312b	Contacto hocico – dorso "prolongado" (es).	Extenso contacto del hocico de un individuo con el dorso del otro.	
313a	Contacto hocico – aleta "corto" (ev).	Breve contacto del hocico de un individuo con la aleta del otro.	
313b	Contacto hocico – aleta "prolongado" (es).	Extenso contacto del hocico de un individuo con la aleta del otro.	
314	Contacto hocico – abdomen (ev).	Breve contacto del hocico de un individuo con el abdomen del otro.	
315a	Contacto hocico – costado "corto" (ev).	Breve contacto del hocico de un individuo con la parte lateral (costado) del cuerpo del otro.	

315b	Contacto hocico – costado "prolongado" (es).	Extenso contacto del hocico de un individuo con la parte lateral (costado) del cuerpo del otro.	
316a	Contacto hocico – cola "corto" (ev).	Breve contacto del hocico de un individuo con la cola del otro.	
316b	Contacto hocico – cola "prolongado" (es).	Extenso contacto del hocico de un individuo con la cola de otro.	
322	Contacto dorso – dorso (ev).	Breve contacto del dorso de ambos individuos. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	
324	Contacto dorso – abdomen (ev).	Breve contacto del dorso de un individuo con el abdomen del otro. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	
325	Contacto dorso – costado (ev).	Breve contacto del dorso de un individuo con la parte lateral (costado) del cuerpo del otro. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	
326	Contacto dorso – cola (ev).	Breve contacto del dorso de un individuo con la cola del otro. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	
330	Contacto aleta – cabeza (ev).	Breve contacto de una o ambas aletas de un individuo con la cabeza del otro. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	

331	Contacto aleta – hocico (ev).	Breve contacto de una o ambas aletas un individuo con el hocico del otro. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	
332a	Contacto aleta – dorso "corto" (ev).	Breve contacto de una o ambas aletas de un individuo con el dorso del otro. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	
332b	Contacto aleta – dorso "prolongado" (es).	Extenso contacto de una o ambas aletas de un individuo con el dorso del otro. Frecuentemente se realiza cuando un individuo se desplaza.	
333	Contacto aleta – aleta "corto" (ev).	Breve contacto de una o ambas aletas de ambos individuos.	
334	Contacto aleta – abdomen "corto" (ev).	Breve contacto de una o ambas aletas de un individuo con el abdomen del otro.	
335	Contacto aleta – costado (ev).	Breve contacto de una o ambas aletas de un individuo con la parte lateral (costado) del cuerpo del otro.	
336a	Contacto aleta – cola "corto" (ev).	Breve contacto de una o ambas aletas de un individuo con la cola del otro.	
336b	Contacto aleta – cola "prolongado" (es).	Extenso contacto de una o ambas aletas de un individuo con la cola del otro.	

342a	Contacto abdomen – dorso "corto" (ev).	Breve contacto del abdomen de un individuo con el dorso del otro.	
342b	Contacto abdomen – dorso "prolongado" (es).	Extenso contacto del abdomen de un individuo con el dorso del otro.	
344	Contacto abdomen – abdomen "corto" (ev).	Breve contacto del abdomen de ambos individuos.	
355a	Contacto costado – costado "corto" (ev).	Breve contacto de la parte lateral (costado) de ambos individuos.	
355b	Contacto costado – costado "prolongado" (es).	Extenso contacto de la parte lateral (costado) de ambos individuos.	
360	Contacto cola – cabeza (ev).	Breve contacto de la cola de un individuo con la cabeza del otro.	
361	Contacto cola – hocico "corto" (ev).	Breve contacto de la cola de un individuo con el hocico del otro.	
362a	Contacto cola – dorso "corto" (ev).	Breve contacto de la cola de un individuo con el dorso del otro.	
362b	Contacto cola – dorso "prolongado" (es).	Extenso contacto de la cola de un individuo con el dorso del otro.	











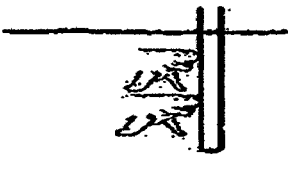
363	Contacto cola – aleta "corto" (ev).	Breve contacto de la cola de un individuo con la aleta del otro.	
364	Contacto cola – abdomen (ev).	Breve contacto de la cola de un individuo con el abdomen del otro.	
365	Contacto cola – costado (ev).	Breve contacto de la cola de un individuo con la parte lateral (costado) del otro.	
366a	Contacto cola – cola "corto" (ev).	Breve contacto de la cola de ambos individuos.	
366b	Contacto cola – cola "prolongado" (es).	Extenso contacto de la cola de ambos individuos.	

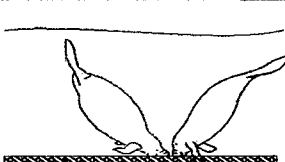
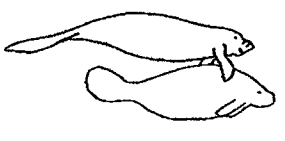
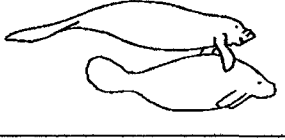

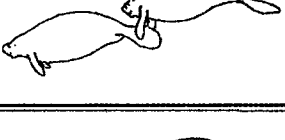
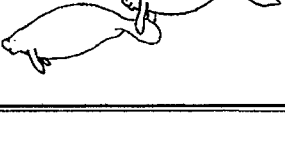
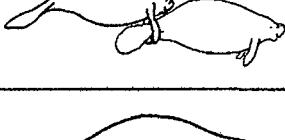

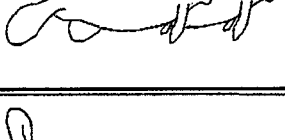
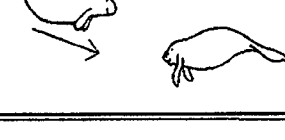
Categoría Afiliativa (CAF, 400-499)

Es la categoría que agrupa todos los comportamientos que muestran algún tipo de afiliación entre los individuos. En este trabajo se definió a “afiliación” como toda aquella interacción que no implica agresividad. Acá se incluyen comportamientos tales como mordisquear, sujetar con aletas, permanecer juntos, acercarse y estimular pezón.

Términos usados por Holguin-Medina (2008), como abrazar y besar, términos similares a los empleados por Hénaut *et al.* (2010), fueron reemplazados por los términos del presente estudio: sujetar con aletas y contacto hocico – hocico, por considerarse antropomorfismo (atribución de comportamientos humanos a animales no humanos, el cual es considerado un error en etología, Lehner, 1996).

En esta categoría se agruparon 21 comportamientos: 11 estados y 10 eventos.

COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
400a	Mordisquear cabeza "corto" (ev).	Contacto y movimiento breve de la boca de un individuo en la cabeza del otro.	
400b	Mordisquear cabeza "prolongado" (es).	Contacto y movimiento extenso de la boca de un individuo en la cabeza del otro.	
401a	Mordisquear hocico "corto" (ev).	Contacto y movimiento breve de la boca de un individuo en el hocico del otro.	
401b	Mordisquear hocico "prolongado" (es).	Contacto y movimiento extenso de la boca de un individuo en el hocico del otro.	
402a	Mordisquear dorso "corto" (ev).	Contacto y movimiento breve de la boca de un individuo en el dorso del otro.	
402b	Mordisquear dorso "prolongado" (es).	Contacto y movimiento extenso de la boca de un individuo en el dorso del otro.	
404	Mordisquear abdomen "corto" (ev).	Contacto y movimiento breve de la boca de un individuo en el abdomen del otro.	
406a	Mordisquear cola "corto" (ev).	Contacto y movimiento breve de la boca de un individuo en la cola del otro.	
406b	Mordisquear cola "prolongado" (es).	Contacto y movimiento extenso de la boca de un individuo en la cola del otro.	
407	Mordisquear pedúnculo "prolongado" (es).	Contacto y movimiento extenso de la boca de un individuo en el pedúnculo del otro.	
408	Mordisquear tubo/tabla juntos (es).	Ambos individuos hacen contacto y movimiento extenso de la boca en algún tubo o tabla.	

409	Mordisquear fondo juntos (es).	Ambos individuos hacen contacto y movimiento extenso de la boca en el fondo del estanque	
412a	Sujetar dorso con ambas aletas "corto" (ev).	Un individuo toma de forma breve con ambas aletas, el dorso del otro.	
412b	Sujetar dorso con ambas aletas "prolongado" (es).	Un individuo toma de forma extensa con ambas aletas, el dorso del otro.	
413	Sujetar aleta con ambas aletas (ev).	Un individuo toma de forma breve con ambas aletas, la aleta del otro.	
416a	Sujetar cola con ambas aletas "corto" (ev).	Un individuo toma de forma breve con ambas aletas, la cola del otro.	
416b	Sujetar cola con ambas aletas "prolongado" (es).	Un individuo toma de forma extensa con ambas aletas, la cola del otro.	
417	Sujetar pedúnculo con ambas aletas (ev).	Un individuo toma de forma breve con ambas aletas, el pedúnculo del otro.	
420	Estimular pezón (es).	Un individuo pasa un tiempo extenso en contacto de la boca con la base de la aleta (pezón izquierdo o derecho) del otro.	
430	Permanecer juntos (es).	Ambos individuos permanecen juntos sin presentar un comportamiento determinado.	
450	Acercarse (ev).	Un individuo se acerca hacia otro.	

Categoría Agonística (CAG, 500-599)

Categoría que agrupa los comportamientos que involucran cierto grado de agresividad entre la diada (Holguin-Medina, 2008).

Acá se encuentran 5 comportamientos: 1 estado: Perseguir (500); y 4 eventos: Empujar (510), Huir (520), Esquivar (530) y Cabezada (540).

COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
500	Perseguir (es).	Un individuo persigue al otro.	
510	Empujar (ev).	Un individuo empuja con su cuerpo o con una o ambas aletas a otro, a veces impidiendo que se aproxime al alimento.	
520	Huir (ev).	Un individuo huye de otro.	
530	Esquivar (ev).	Un individuo evade o esquiva a otro. Frecuentemente al desplazarse.	
540	Cabezada (ev).	Un individuo forcejea a otro con movimientos de la cabeza. Generalmente esta categoría se observó al momento de la alimentación.	

Alimentación Grupal (AG, 600-699)

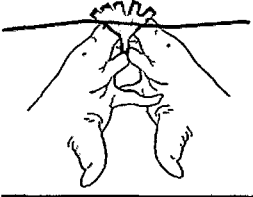

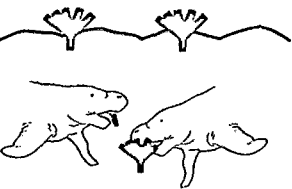

En esta categoría se agrupó a todos los comportamientos de la diada de alimentarse simultáneamente de las plantas acuáticas (*Pistia stratiotes*), así como tomar agua juntos. Al contrario del estudio hecho por Castelblanco-Martínez, 2000; quien hizo la distinción entre "pastoreo" (involucra



389

movimientos de labios y aletas en donde se evidencia la toma, masticación y posiblemente ingestión de los alimentos) y “forrajeo” (implica la búsqueda de alimento por parte del individuo, sin toma ni ingestión de plantas); en el presente estudio, se anotó como “comer” toda toma de los alimentos en la boca de los individuos, indistintamente si existe ingestión o no.

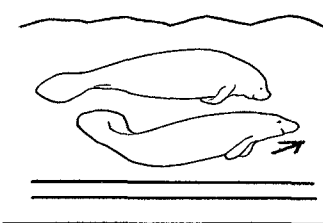
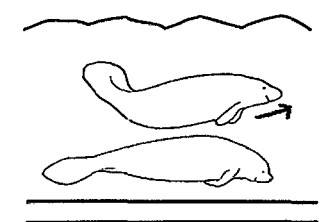
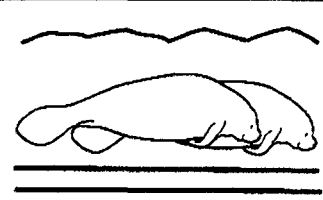
En esta categoría se agruparon cuatro comportamientos: tres estados y un evento, los cuales fueron: Comer la misma planta juntos (600), Comer paralelamente plantas diferentes (610), Robar (620) y Tomar agua juntos (630).

COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
600	Comer la misma planta juntos (es).	Ambos individuos se acercan y comen la misma planta, existiendo más alrededor.	
610	Comer paralelamente plantas diferentes (es).	Ambos individuos comen plantas relativamente cerca.	
620	Robar (ev).	Un individuo se acerca a otro y le quita a éste parte de la planta que estaba comiendo.	
630	Tomar agua juntos (es).	Ambos individuos toman agua de un tubo.	

Descanso Grupal (DG, 700-799)

Esta categoría agrupa a los comportamientos de descanso de los individuos, aquí se consideró cuando ambos individuos estaban cerca y permanecían inmóviles por más de 10 segundos.

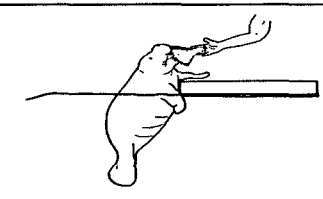
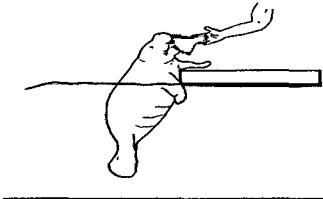
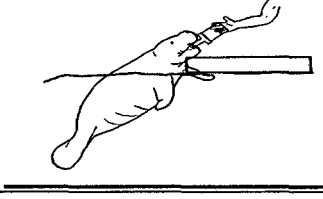
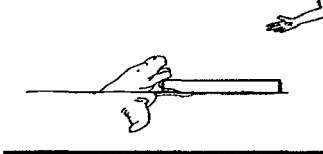
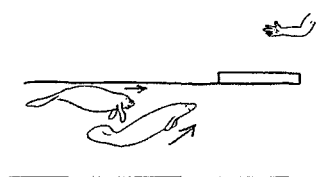
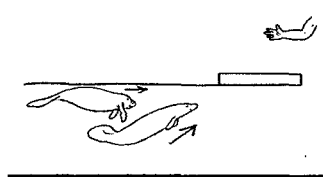
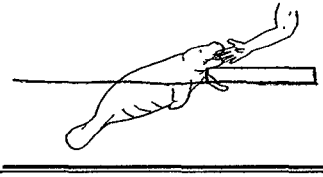
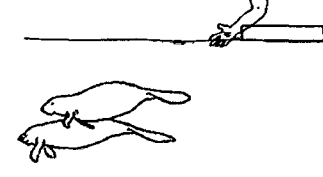
En esta categoría se registraron 3 comportamientos, todos estados, los cuales fueron: Descanso uno sobre otro (700), Descanso uno debajo de otro (710), Descansar juntos (720).

COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
700	Descanso uno sobre otro (es).	Un individuo descansa sobre otro que puede estar haciendo otra actividad. Frecuentemente el otro individuo se desplaza.	
710	Descanso uno por debajo de otro (es).	Un individuo descansa por debajo de otro que puede estar haciendo otra actividad. Frecuentemente el otro individuo se desplaza.	
720	Descansar juntos (es).	Ambos individuos descansan juntos. Frecuentemente este comportamiento va acompañado de respiración sincronizada.	

Comportamiento con Humanos (CH, 800-899)

En esta categoría se agruparon a los comportamientos que evidenciaron reacciones de los individuos en estudio hacia los humanos y no de modo inverso.

Se registraron 8 comportamientos: 6 estados: Comer alimento de humanos "prolongado" (800b), Tomar leche artificialmente (810), Exponer cabeza en plataforma (820), Aproximarse a los humanos "prolongado" (830b), Mordisquear al observador (840), Permanecer indiferente a Humanos (850); y 2 eventos: Comer alimento de humanos "corto" (800a) y Aproximarse a los humanos "corto" (830a).

COD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESQUEMA
800a	Comer alimento de humanos "corto" (ev).	Un individuo o ambos comen el alimento que el humano le brinda de forma breve. Este alimento puede ser plantas o frutas.	
800b	Comer alimento de humanos "prolongado" (es).	Un individuo o ambos comen el alimento que el humano le brinda de forma extensa. Este alimento puede ser plantas o frutas.	
810	Tomar leche artificialmente (es).	Un individuo o ambos toman la leche artificialmente que el humano le brinda.	
820	Exponer cabeza en plataforma (es).	Un individuo o ambos exponen la cabeza en una plataforma ante presencia humana.	
830a	Aproximarse a los humanos "corto" (ev).	Un individuo o ambos se aproximan al humano de forma breve.	
830b	Aproximarse a los humanos "prolongado" (es).	Un individuo o ambos se aproximan al humano de forma extensa e interactúa con éste.	
840	Mordisquear al observador (es).	Un individuo o ambos mordisquean la mano del humano.	
850	Permanecer indiferente a humanos (es).	Ambos individuos son indiferentes a la presencia humana por más llamados que se les haga.	

Posteriormente, se procedió a realizar el Registro Periódico de Comportamientos para responder a los demás objetivos específicos planteados. Se inició el 7 de Abril de 2011 y concluyó el 21 de Julio de 2011. En promedio general se realizaron 6 muestreos por día tanto diurno como nocturno, y 42 muestreos por semana, realizándose 666 muestreos para un total de 333 horas de muestreo. Tal como se puede apreciar en el Anexo 5, fueron cubiertas las 24 horas del día, logrando un máximo de 20 repeticiones de 9:30 a.m. a 11.30 a.m. y un mínimo de 10 repeticiones en otros momentos del día.

4.2. Frecuencia de categorías comportamentales.

Se obtuvo una proporción de categorías de estados, en la cual, según el Gráfico 2, se apreció que existe a un 74% de Interacciones frente a sólo un 26% de “No interacción”. La categoría más frecuente fue la de Desplazamiento Sincronizado (DS) con un 32%, seguido por Descanso Grupal con 25%.

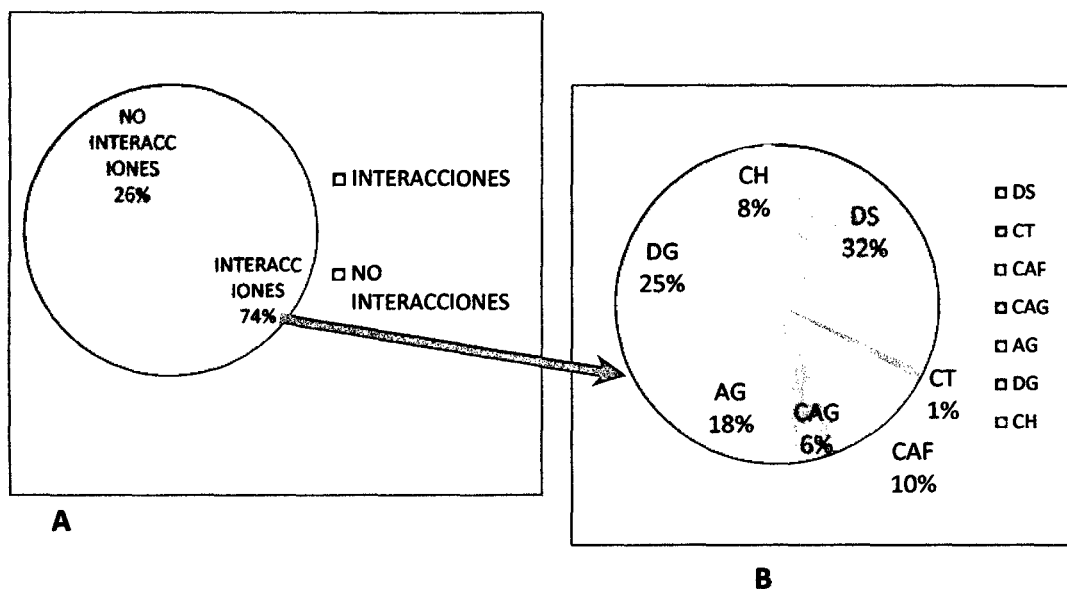


Gráfico 2. Frecuencias de estados observados en una diada de manatí amazónico. A) Incluyendo las frecuencias de las No Interacción (NI) y B). Mostrando el tiempo efectivo de observaciones (excluyendo “No Interacción”). DS=Desplazamiento Sincronizado, CT=Contacto Táctil, CAF=Categoría Afiliativa, CAG=Categoría Agonística, AG=Alimentación Grupal, DG=Descanso Grupal, CH=Comportamiento con Humanos.

4.3. Actividades intra e inter específicas (entre los individuos estudiados y los seres humanos).

El Gráfico 3, muestra todas las interacciones que se observaron en el presente estudio, ya sea entre la diada o con los humanos.

El tipo más frecuente de interacción fue aquella en donde ambos individuos fueron iniciadores de algún comportamiento al mismo tiempo ($Y \leftrightarrow Na$). En este tipo de interacción, la categoría que presentó mayor frecuencia de comportamientos fue Descanso Grupal (DG), seguida de Desplazamiento Sincronizado (DS).

Aquellas interacciones donde Yuri fue la iniciadora del comportamiento ($Y \rightarrow Na$), correspondieron mayormente a la Categoría Agonística (CAG), seguida de la Categoría Afiliativa. Yuri presentó la mayor cantidad de interacciones como iniciadora.

Cuando Nauta fue la iniciadora ($Na \rightarrow Y$), se observó una mayor frecuencia de comportamientos de Desplazamiento Sincronizado (DS).

En el caso de Comportamiento con Humanos, se registró a Nauta como la que inició la mayoría de interacciones ($Na \rightarrow H$).

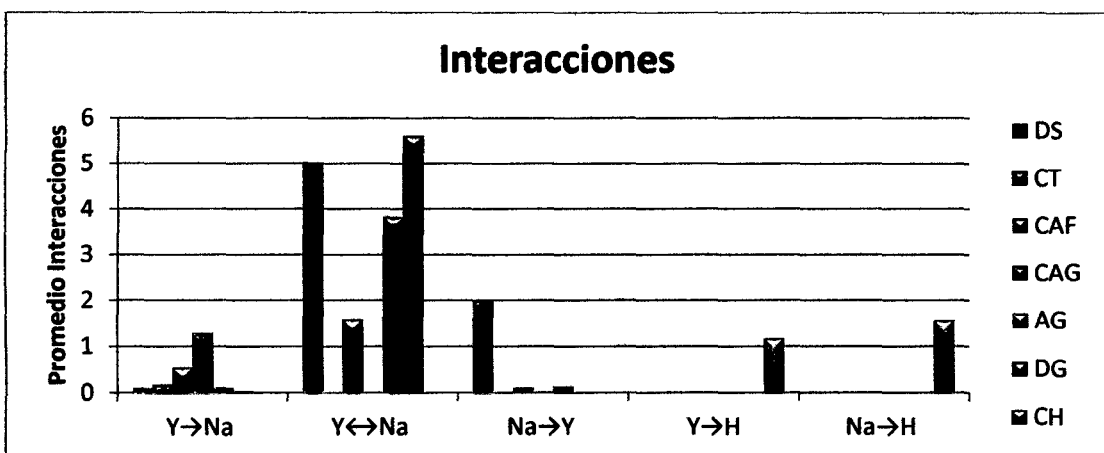


Gráfico 3. Promedio de frecuencias de interacciones observadas en el presente estudio. Sólo se incluyen estados. DS=Desplazamiento Sincronizado, CT=Contacto Táctil, CAF=Categoría Afiliativa, CAG=Categoría Agonística, AG=Alimentación Grupal, DG=Descanso Grupal, CH=Comportamiento con Humanos.

4.4. Variación temporal y espacial de las interacciones sociales.

a) Variación temporal

Respiración Sincronizada (RS)

En esta categoría, se puede observar que existen varios picos máximos para diferentes horas del día, siendo las más altas de 4:00 a 4:30 a.m. y las de 7:30 a 8:30 a.m., mientras que el pico mínimo se presentó al atardecer, entre las 5:00 a 7:00 p.m. Para esta categoría no hay presencia de variación diaria de comportamiento a lo largo del día, es decir que no presenta patrón cíclico (Gráfico 4).

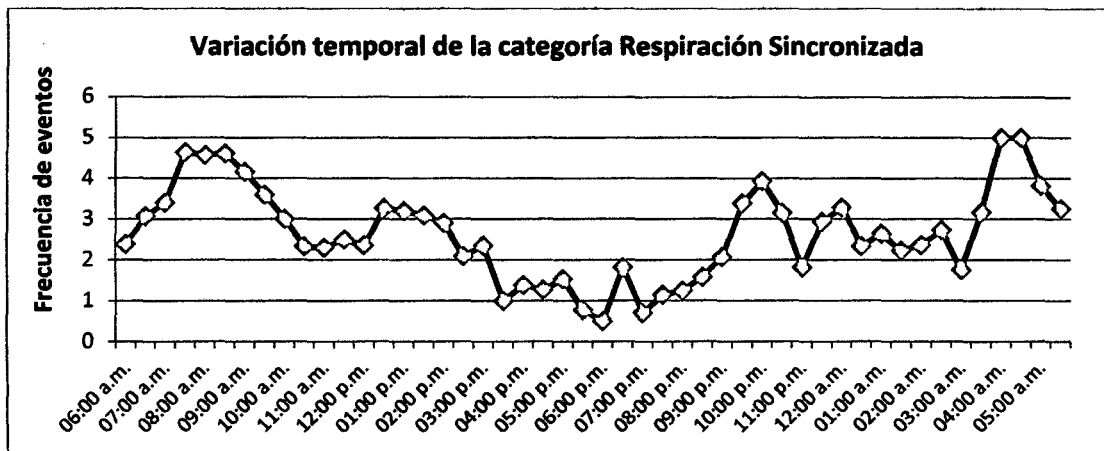


Gráfico 4. Promedio de frecuencias de Respiración Sincronizada (RS) de la diada, observadas durante las horas de muestreo.

Desplazamiento Sincronizado (DS)

En el Gráfico 5, se aprecia que tanto los eventos como los estados desplegados para esta categoría tienen una tendencia similar a lo largo del día, observando los máximos picos durante el día y disminuyendo durante la noche.

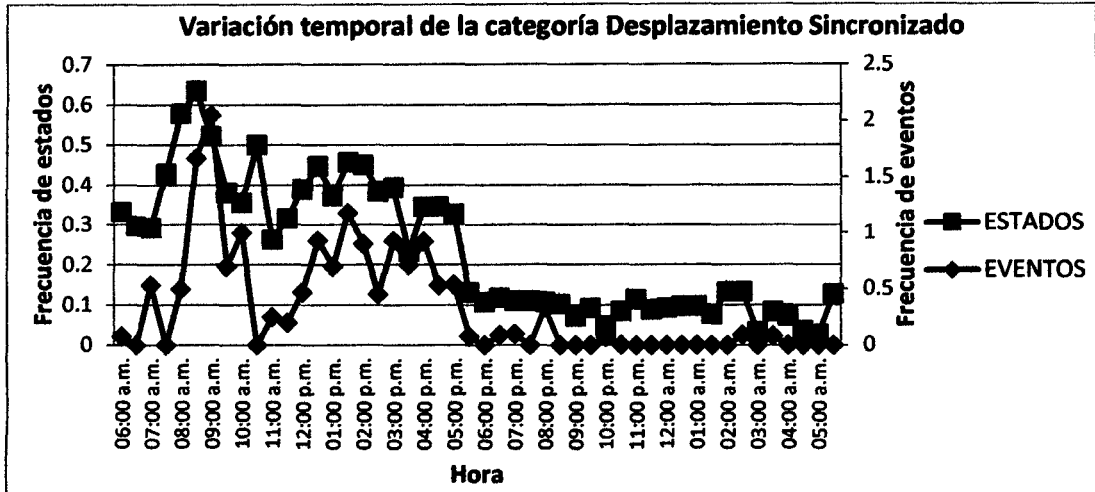


Gráfico 5. Promedio de frecuencias de Desplazamiento Sincronizado (DS) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo.

Contacto Táctil (CT)

En el Gráfico 6, se observa la variación de la respuesta social para esta categoría. Para eventos y estados, tal como en la categoría anterior, existe mayor actividad durante el día que durante la noche, aunque para estados se apreció picos máximos y mínimos más marcados y abruptos que eventos, esto probablemente porque se registró mayor número de eventos que de estados para esta categoría.

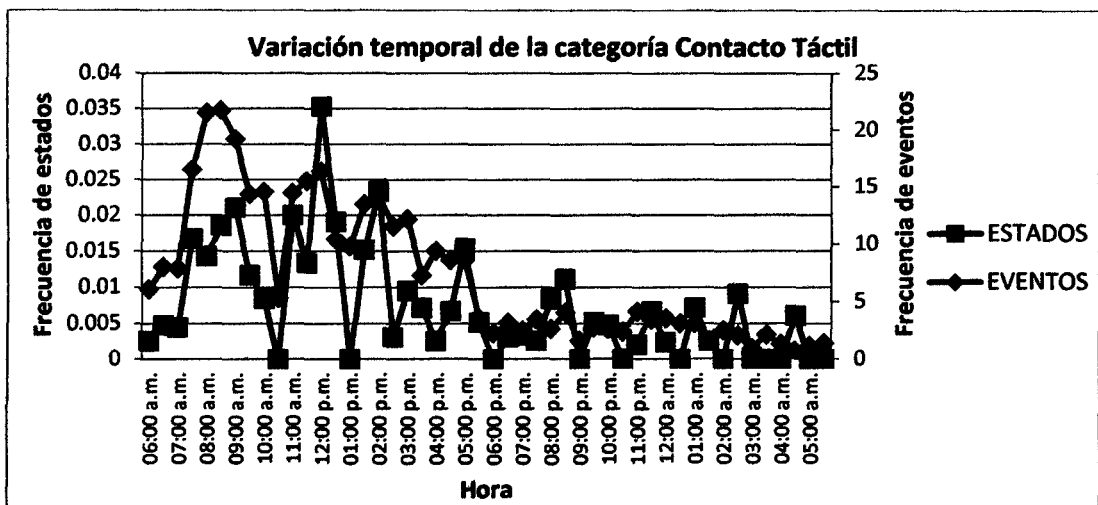


Gráfico 6. Promedio de frecuencias de Contacto Táctil (CT) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo.

Categoría Afiliativa (CAF)

En el Gráfico 7, muestra una tendencia similar para eventos y estados, igual que en las categorías anteriores, existe mayor actividad durante el día que durante la noche.

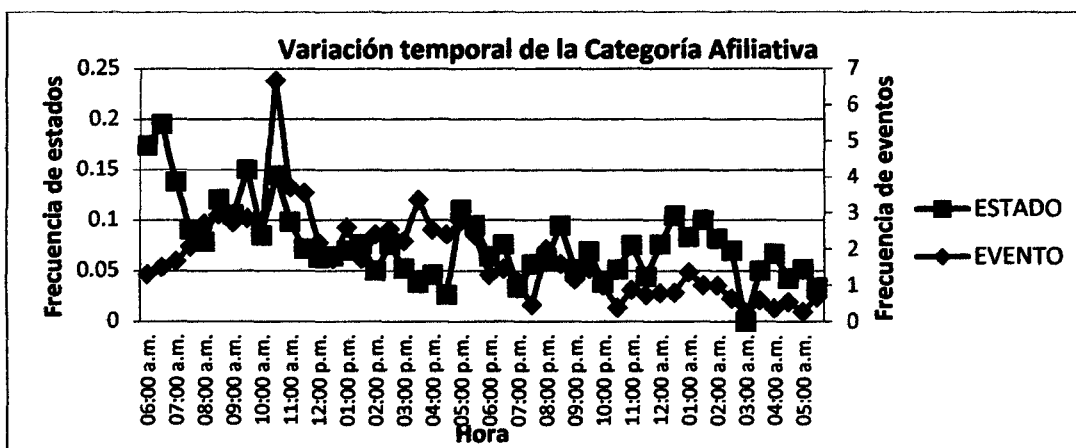


Gráfico 7. Promedio de frecuencias de Categoría Afiliativa (CAF) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo.

Categoría Agonística (CAG)

El Gráfico 8 muestra la variación de la respuesta social para esta categoría. Se puede observar que existe una tendencia similar para eventos y estados, y que hay mayor presencia de esta categoría durante el día que durante la noche.

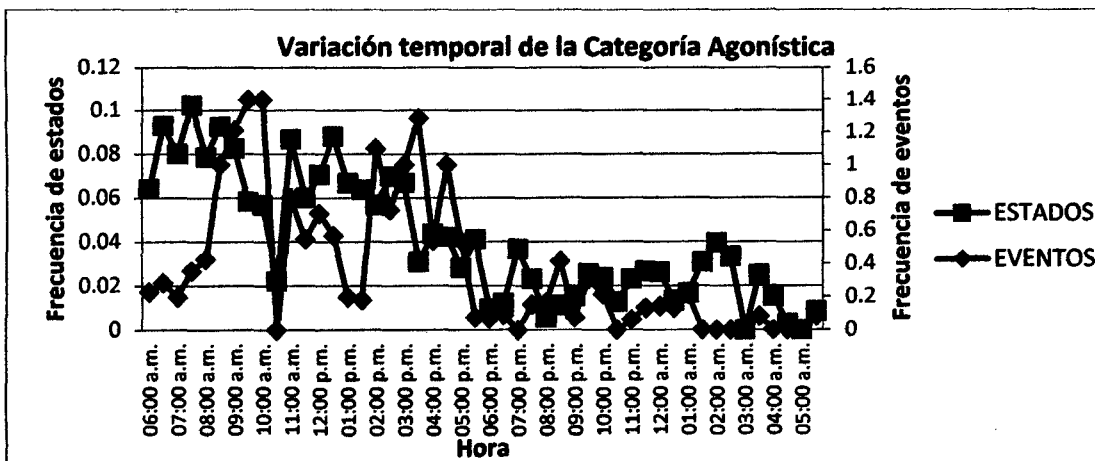


Gráfico 8. Promedio de frecuencias de Categoría Agonística (CAG) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo.

Alimentación Grupal (AG)

El Gráfico 9 muestra la variación de la respuesta social para esta categoría. Para eventos, se puede apreciar que hay mayor actividad tanto de día y como de noche; mientras que para estados, la categoría es constante a lo largo del día, aunque muestra los mayores picos al entrar la noche. No existe una variación marcada para esta categoría a lo largo del día, es decir que no presenta ningún patrón cíclico.

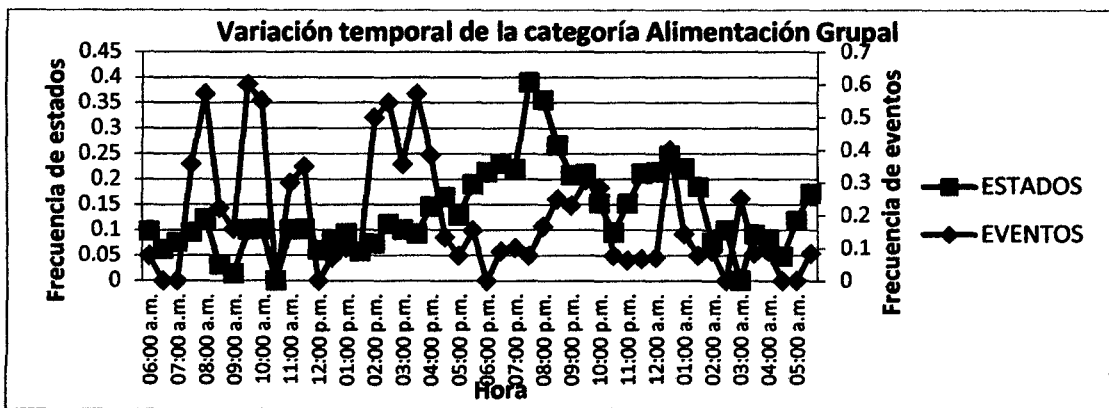


Gráfico 9. Promedio de frecuencias de Alimentación Grupal (AG) tanto para estados como para eventos de la diada, observadas durante las horas de muestreo.

Descanso Grupal (DG)

El Gráfico 10 muestra la variación de la respuesta social para esta categoría. Se puede apreciar la variación existente entre el día y la noche, obteniéndose los máximos picos durante la noche y se aprecia los picos mínimos en horas de visita humana (8 a.m. a 12 p.m. y 2 p.m. a 6 p.m.).

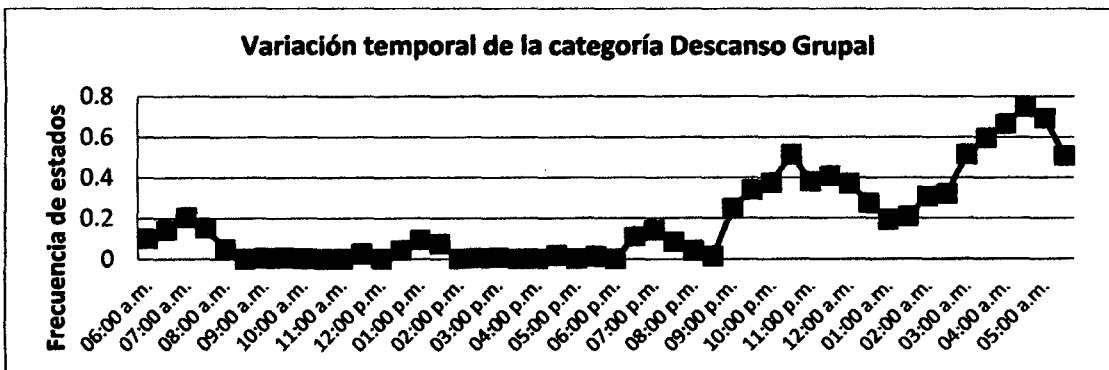


Gráfico 10. Frecuencias de Descanso Grupal (DG) de la diada observadas durante las horas de muestreo.

Comportamiento con Humanos (CH)

En el Gráfico 11 se observa la variación de la respuesta social para esta categoría. Se puede observar que existe una tendencia similar para eventos y estados, y que esta categoría solo se presenta hasta las 5:30 p.m. (hora que se restringe las visitas), y luego, por la noche, no existe ninguna interacción con los humanos.

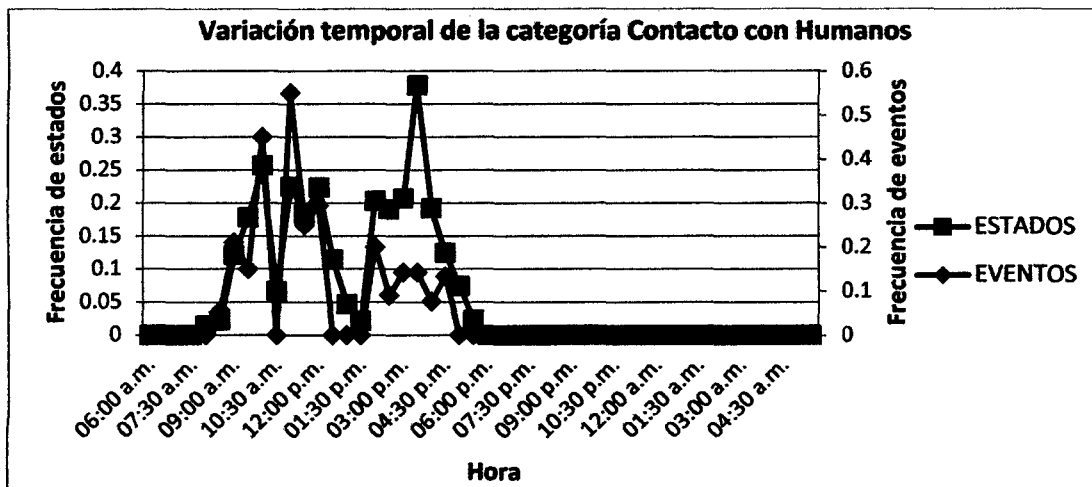


Gráfico 11. Promedio de frecuencias de Comportamiento con Humanos (CH) tanto para estados como para eventos de la diada observadas durante las horas de muestreo.

b) Variación espacial (Uso de espacio)

El Gráfico 12 muestra que la diada interactuó principalmente en el cuadrante 3B para la mayoría de categorías, en el cual tuvo lugar un mayor porcentaje de Desplazamiento Sincronizado (DS), seguido de Descanso Grupal (DG).

Para la categoría de Descanso Grupal (DG), se puede apreciar que la diada se ubicó mayormente en los cuadrantes 2B, 3B y 4B.

Para el caso de la categoría Comportamiento con Humanos (CH) se puede apreciar que el mayor porcentaje de comportamientos se realiza en el cuadrante 1A.

Se observó que realizan la mayoría de comportamientos sociales en aquellos cuadrantes donde existe sombra (2B, 3B y 4B) con excepción del cuadrante 1B debido al reducido espacio por la presencia de filtros.

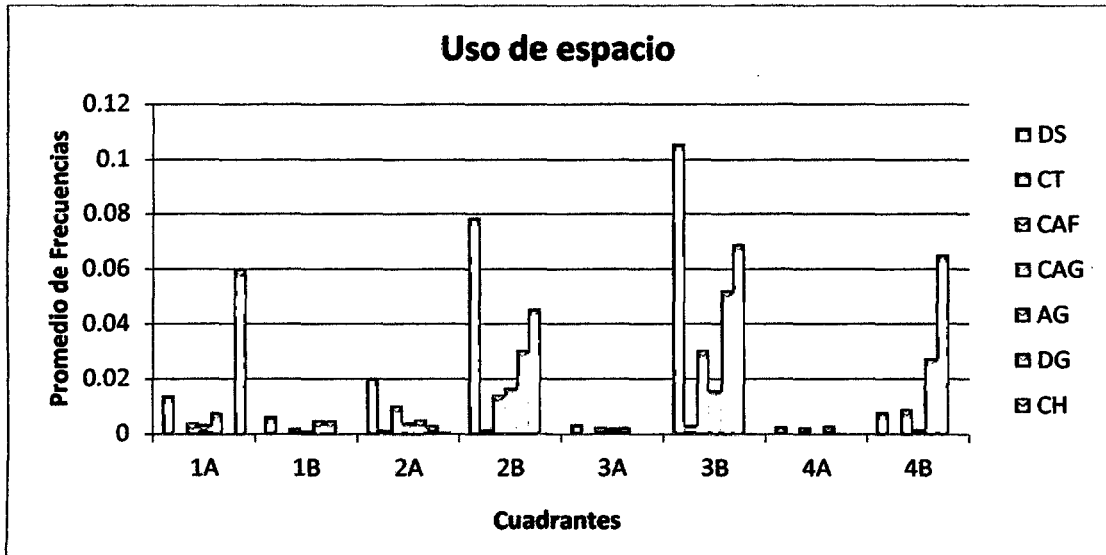


Gráfico 12. Uso del espacio para el despliegue de conductas de interacción social de la diada. Se muestra la frecuencia de las categorías para cada uno de los cuadrantes. DS=Desplazamiento Sincronizado, CT=Contacto Táctil, CAF=Categoría Afiliativa, CAG=Categoría Agonística, AG=Alimentación Grupal, DG=Descanso Grupal, CH=Comportamiento con Humanos.

V.DISCUSIÓN

5.1. Catálogo de comportamientos sociales.

El catálogo de comportamientos sociales se obtuvo con un valor obtenido de cobertura de muestra de 0.90. Valor que resultó levemente inferior al reportado por Mercadillo-Elguero (2010), quien determinó un valor de cobertura de muestra de 0.9080 trabajando con *Trichehus manatus*. Así mismo, contrastando con otros trabajos, el valor del presente estudio resultó inferior a los reportados por Castelblanco-Martínez (2000), quien determinó una cobertura de muestra de 0.9402 para una primera área de trabajo (estanque pequeño) y 0.9431, para una segunda área de trabajo, (estanque de mayor tamaño); y Charry (2002) obtuvo un valor de cobertura de muestra de 0.9622, ambos autores realizaron estudios con *T. inunguis*.

Respecto al número total de comportamientos sociales observados, fue mayor al obtenido en estudios anteriores realizados por Harper & Shulte (2005), Gomes *et al.* (2008) y Holguin-Medina (2008); probablemente esta diferencia esté relacionado con el mayor esfuerzo de campo realizado en el presente estudio.

Respiración Sincronizada

En el presente estudio, en la mayoría de los casos, Nauta (mayor) fue la que inició la respiración y la que le seguía fue Yuri (menor), este orden quizás sea una estrategia comportamental de imitación y aprendizaje; esta afirmación la refiere Castelblanco-Martínez (2009), quien indica que las crías aprenden de la madre por imitación a cómo desenvolverse en el ambiente, y con las frecuentes, aunque poco cohesionadas formaciones de grupos, se promueve la dispersión de la información entre con-específicos sin parentesco. También Hartman (1979), menciona que cuando dos o más manatíes están descansando o nadando juntos, usualmente emergen sincronizadamente a respirar. Esto difiere con Dekker (1980), quien observó a una cría respirar con más frecuencia

que la madre, aunque a veces ambos lo hacían simultáneamente. Sus narices alcanzan la superficie una fracción de segundos uno después del otro, a veces la madre primero, a veces la cría. Con el tiempo, el radio de respiración de la cría se volvió más sincrónico con la madre. Finalmente ambos animales respiraron simultáneamente.

Desplazamiento Sincronizado

En el presente estudio, Yuri fue la que siguió el comportamiento de desplazamiento iniciado por Nauta. Este tipo de comportamiento podría ser importante para el momento de la liberación, ya que según Hartman (1979), observó manatíes desplazándose en grupo, probablemente por migración comúnmente debido al cambio de temperatura o en busca de alimentos. Esto comúnmente se da entre una madre con su cría, y es importante para que la cría aprenda las rutas de migración, entre otros comportamientos para su supervivencia. Así mismo, Harper & Shulte (2005), describen que el desplazamiento sincronizado se produce cuando un manatí (emisor) causa a otro manatí (receptor) el desplazarse desde su ubicación sin contacto, debido a la presencia o movimiento del emisor.

Contacto Táctil

Yuri (menor), manifestó mayor contacto hacia Nauta (mayor), quizás esta actitud esté relacionado al instinto de estar cerca de la madre. Estas interacciones se realizaron mayormente durante el día, contrario a los resultados obtenidos por Hénaut *et al.* (2010), quienes mencionan que las interacciones sociales más frecuentes se dieron entre una cría y su madre y se incrementaron durante la noche. El contacto táctil entre manatíes parece tener una gran importancia en la comunicación social; según Reep *et al.* (2002), los Sirénidos son los únicos mamíferos que poseen pelos sensoriales a lo largo del cuerpo, representando un sistema táctil subacuático único, capaz de transmitir información externa detallada y significativa sobre los animales que se

aproximan, las corrientes de agua y, posiblemente, la presencia de otras características físicas del medio ambiente, y sería particularmente útil en el hábitat de aguas turbias frecuentado por manatíes.

Categoría Afiliativa

Los comportamientos encontrados de esta categoría tales como mordisquear, sujetar con aletas, permanecer juntos, acercarse y estimular pezón, este último, comportamiento exclusivo de Yuri hacia Nauta. Estos y otros comportamientos posiblemente sean utilizados para fortalecer los enlaces de convivencia en grupo (Holguin-Medina, 2008).

Categoría Agonística

En el momento de la alimentación, se evidenció frecuentemente ciertas interacciones agonísticas como empujar, perseguir, huir, esquivar y cabezada, así como el comportamiento de robar. Sin embargo, Harper & Shulte (2005), refieren a las interacciones agresivas como raras y que no estaban asociadas con periodos de alimentación.

Alimentación Grupal

Ambos individuos realizaron varios comportamientos de alimentación grupal durante el estudio. Este comportamiento también fue observado por Hartman (1979), quien refiere que la alimentación grupal en sirénidos es importante, especialmente durante los primeros años de vida en los cuales las crías aprenden a alimentarse de plantas acuáticas por imitación.

Descanso Grupal

Para esta categoría, se observó un alto porcentaje de comportamientos. Contrario a lo mencionado por Hartman (1979), quien refiere que los manatíes prefieren descansar lejos de otros individuos, evitando ocasionalmente a los intrusos con sus aletas.

Comportamiento con Humanos

En el presente estudio, los individuos al ser aún crías y tener la necesidad de tomar leche artificialmente, se acercaron constantemente a los humanos, confirmando lo mencionado por Charry (2002), quien estudiando la reacción de un individuo de manatí amazónico ante la presencia humana observo al principio se mostró reacio al permanecer cerca de humanos, debido que al cambio de recinto y porque había sido destetado. Posteriormente se mostró más relajado a la presencia humana. En el presente estudio, esta categoría se evidenció cuando los humanos se acercaban a alimentar a los animales, por lo que estas interacciones no fueron aleatorias ni impredecibles y dichas interacciones fueron de larga duración, contrario a lo reportado por Gomes *et al.* (2008), quienes mencionan que la Interacción con Humanos fueron aleatorias e impredecibles, y eran relativamente frecuentes pero por lo general de corta duración.

5.2. Frecuencia de categorías comportamentales.

En el presente estudio para Categoría Agonística o agresivos, se obtuvo un valor superior a lo obtenido por Harper & Shulte (2005), quien menciona que los encuentros agresivos se dieron de hembras adultas a una cría huérfana; y por debajo de lo obtenido por Holguin-Medina (2008), quien menciona que estas interacciones se dieron comúnmente entre los machos subadultos; así mismo, en las frecuencias de las categorías Afiliativa, Agonística y Contacto con Humanos obtenidas por este último autor, existe mucha diferencia con lo obtenido en el presente estudio. Estas diferencias debido posiblemente a la edad y sexo de los manatíes en estos estudios.

5.3. Actividades intra e inter específicas (entre los individuos estudiados y los seres humanos).

En el presente estudio, Yuri fue la que más se contactó con Nauta. Esta última usualmente fue indiferente a los contactos que Yuri realizó. Durante la alimentación grupal, fueron pocas las interacciones entre ambas, más bien, al momento en que los humanos les brindaban alimentación, fue Nauta, la que presentó mayor cantidad de comportamientos agonísticos hacia Yuri. Este estudio reveló una fuerte interacción entre ambos individuos, lo que sugiere que la actividad social juega un papel importante en el proceso de aprendizaje. Los comportamientos de sincronización en la naturaleza podrían ser relevantes para evitar a los depredadores, y las relaciones intraespecíficas pueden facilitar la supervivencia.

En el presente estudio se obtuvo un 74% de comportamientos de interacción y un 26% de no interacción, mayormente de parte de la más pequeña a la más grande, lo cual concuerda con los estudios realizados por Reynolds III (1981b), quien estudiando manatíes en semi-cautiverio, observó a éstos formar grupos, lo que indicaría que serían individuos sociales, aunque moderadamente; y por Hartman (1979), quien afirma que los manatíes en hábitat natural son moderadamente sociales y esencialmente solitarios. Contrario al presente estudio, Holguin-Medina (2008), registró un 63.2% de comportamiento individual y un 36.8% de comportamientos sociales.

Gomes *et al.*, 2008; mencionan que los individuos más activos y exploratorios pueden llegar a tener más éxito en condiciones naturales, es igualmente posible que los individuos más sedentarios puedan beneficiarse de la disminución del contacto con los seres humanos o de la conservación de energía. Lo que significaría para el presente estudio, que Yuri, al ser la más activa y exploratoria, tendría mayor éxito en condiciones naturales, aunque se difiere con estos autores, ya que Nauta fue la más sedentaria y sin embargo,

mostró mayor contacto con el ser humano. Hénaut *et al.* (2010), mencionan que una cría con su madre presentaron el más alto número de interacciones, lo que corroboraría al presente estudio, donde la cría más chica presentó mayor interacción hacia la más grande.

Charry, 2002; menciona que dentro del proceso de rehabilitación del individuo de su estudio, éste vivió un fuerte aprendizaje y una posible habituación con los humanos, lo cual afectó y afectaría las respuestas naturales del animal, aunque no evidenció ningún tipo de impronta ni de habituación a los humanos, pues el animal no dependió de la presencia humana para realizar ninguna de sus actividades diarias. En el presente estudio, que se realizó con dos crías, se notó una fuerte habituación con los humanos, pero que se espera posteriormente se pierda cuando pasen a un estanque de pre-liberación, donde se evite el contacto humano, aunque de todos modos, al no existir una respuesta negativa de los individuos hacia el humano, puede que sean más fácilmente cazados.

5.4. Variación temporal y espacial de las interacciones sociales.

a) Variación temporal

En el presente estudio, la mayor actividad social, se realizó durante el día, a excepción de la Respiración Sincronizada y Alimentación Grupal, que es indistinto a lo largo del día y Descanso Grupal que se presenta mayormente durante la noche. Mayormente las interacciones sociales de la diada, no fueron constantes durante el día, es decir, mostraron un ciclo de actividad. Para el caso de Respiración Sincronizada, se observó que baja la frecuencia al atardecer y luego se estabiliza durante la noche, esto probablemente porque a estas horas se restringe la presencia humana y luego comienzan a desarrollar comportamientos sociales sin presencia humana. Para el caso de Categoría Afiliativa, se observó que no existe una variación muy marcada a

lo largo del día, esto debido probablemente, a que esta categoría social va relacionada tanto para otras categorías que impliquen actividad, como desplazamiento o alimentación, así como también para los momentos de inactividad, como descanso. Para el caso de Comportamiento con Humanos, en la noche no existió ninguna interacción con los humanos, debido a que solo se permite el contacto humano durante el día, principalmente para dar de tomar leche a la diada.

Hénaut *et al.*, 2010; mencionan que los manatíes realizan durante el día, principalmente las actividades de forrajeo, alimentación, y permanecer inactivo, y las actividades de la noche se dividieron entre interacción social, exploración del medio ambiente, y descanso. El número de contactos entre los manatíes se incrementó fuertemente en la noche, momento en el cual, cada individuo tuvo una pareja o compañero predilecto para la interacción social. De hecho, los individuos interactúan entre sí de forma diferente durante el día y la noche. También mencionan que todos los patrones de comportamiento de los manatíes en cautiverio parecen estar influenciados por el horario de alimentación durante el día, contrario a lo que se observó en el presente estudio donde no se observó influencia directa de la alimentación en los demás comportamientos.

b) Variación espacial (Uso de espacio)

En el presente estudio, se apreció que los individuos tuvieron mayor preferencia por la zona 3B, lugar donde frecuentemente se les deja las plantas acuáticas, desde donde estos se dispersaron por todo el estanque. También las zonas 2B y 4B estuvieron entre las preferidas. Todos estos cuadrantes se encontraron bajo techo, probablemente por esto que tuvieron predilección de estas zonas, ya que se pueden sentir más seguros, a comparación de la zona 1A, que es el cuadrante donde se ubicó una plataforma y se dio la interacción con los humanos pero que no estuvo bajo

techo. Este comportamiento sería de utilidad en el hábitat natural para un posible camuflaje y de este modo evitar a los seres humanos y posibles depredadores como lo menciona Charry, 2002.

Castelblanco-Martínez, 2000; menciona que su individuo de estudio mostró preferencia a zonas que son cercanas a la plataforma de observación. Esto probablemente a que el animal aprendió que al acercarse al estímulo antropogénico (visual o auditivo), era recompensado con alimentación y/o contacto físico. Una respuesta similar observaron Bengston & Fitzgerald (1985), en un grupo silvestre de *T. manatus*. Los investigadores ofrecieron a los animales vegetación contenida en bandejas especiales durante cierto tiempo, posteriormente los animales se acercaron para alimentarse sin mostrar ningún temor por las personas.

Charry, 2002; menciona que en general el mismo manatí de estudio de Castelblanco-Martínez (2000), pasó la mayor parte del estudio cerca de un dique. Esto podría estar relacionado con la memoria del individuo, ya que en una primera fase estuvo en estanques donde las paredes eran muy accesibles y tal vez el animal asocia estos lugares con zonas de protección. La permanencia tan cerca al dique también puede estar vinculada con una especie de memoria innata, pues los manatíes en libertad suelen respirar escondidos entre las macrófitas de las orillas. Esto para hacerse menos visibles a los humanos y a posibles predadores, y, al parecer el dique le sirve al individuo subadulto para una función similar; ya que allí no solo respiraba sino que también descansaba y comía.

VI.CONCLUSIONES

1. El presente estudio produjo el primer Catálogo de Comportamientos Sociales para *Trichechus inunguis*, donde se registraron 93 comportamientos, distribuidos en 42 estados y 51 eventos. Fueron clasificadas en ocho categorías comportamentales: Respiración Sincronizada, Desplazamiento Sincronizado, Contacto Táctil, Categoría Afiliativa, Categoría Agonística, Alimentación Grupal, Descanso Grupal y Comportamiento con Humanos.
2. El 74% de su tiempo, los individuos interactuaron. Las categorías más frecuentes fueron: Desplazamiento Sincronizado (32%), y Descanso Grupal (25%)
3. La interacción más común fue la categoría Descanso Grupal seguida de Desplazamiento Sincronizado. En Comportamiento con Humanos, Nauta presenta la mayor interacción.
4. Se presentó variación temporal en la mayoría de las categorías; entre las que se mantuvieron constantes y no variaron fueron Respiración Sincronizada y Alimentación Grupal.
En cuanto a variación espacial, tuvieron mayor preferencia por zonas donde hubo presencia de sombra. Para la categoría Comportamiento con Humanos, se dio mayormente donde fueron alimentados (plataforma).

VII.RECOMENDACIONES

De acuerdo a la experiencia en el presente trabajo, los estudios de comportamiento, se deben realizar en condiciones ambientales con el menor grado de disturbio posible y evitar el contacto humano, ya que esto modificaría el comportamiento natural de los individuos de *Trichechus inunguis*.

Usar estanques que no posean esquinas, ya que los individuos llegan a buscar estas zonas con mucha frecuencia y estos sitios son raros de encontrar en la naturaleza, por lo que generalmente trata de evitarse en otros centros de investigación de otros países, tales como el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA y el Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos – CMA/ICMBio en Brasil.

Para el estudio etológico de mamíferos acuáticos, se debe usar un hidrófono permanentemente ya que parte de la socialización de los mismos se basa en la comunicación vocal, especialmente en crías porque aprenden de este modo a socializar mutuamente de sus congéneres.

Enfocar futuros estudios en alimentación, pues *T. inunguis* gasta gran parte de su tiempo en esta actividad. Para ello sería importante observar la tasa de desaparición de las plantas en el estanque, además pesarlas antes de suministrárselas, probar con diversas especies de plantas y analizar la composición de nutrientes de cada una de ellas.

Liberar a los individuos donde las condiciones ambientales no variaran de manera drástica en relación con las condiciones de los recintos del Centro de Rescate, pues podría causar problemas comportamentales fuertes que afectarían su adaptación al medio natural.

En el ámbito científico son necesarios los trabajos en etología, pues permite preservar no solo la especie sino su hábitat como especie bandera. En la parte social, realizar talleres, charlas y cursos que involucren directamente a los pobladores de la región y en especial de las riberas porque son quienes finalmente poseen mejores conocimientos sobre los aspectos biológicos y ecológicos de la especie y quienes están directamente involucrados en la conservación o desaparición de dicha especie. Es por esto que se debe continuar con los estudios a nivel científico y realizar diversos trabajos en conjunto con la comunidad.

Aprovechar la oportunidad que se brinda en el Centro de Rescate para hacer estudios con esta especie en particular, ya que en nuestro país, a comparación de otros, se tienen pocos estudios serios y científicos con esta especie.

VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Allsopp, W. H. L. 1960. The Manatee Ecology and Use for Weed Control. Nature (Lond.). 188: 762.
- Arévalo-Sandi, A. 2009. Comportamiento del Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*) en Cautiverio en Estanques Artificiales de la Asociación para la Conservación de la Biodiversidad Amazónica – ACOBIA. Iquitos – Perú. Práctica Pre – Profesional II. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 35 p + anexos.
- Arraut, E.; Marmontel, M.; Mantovani, J.; Novlo, M.; Macdonald D. & Kenward R. 2009. The lesser of two evils: seasonal migrations 1 of Amazonian manatees in the Western Amazon. Journal of Zoology. JZO-03-09-OM-095.R2.
- Bengston J. L. & Fitzgerald S. M. 1985. Potential Role of Vocalization in West Indian Manatees. Journal of Mammalogy, 66(4): 816-819.
- Bertram, G. C. L & Bertram, C. K. R. 1973. The Modern Sirenia: Their Distribution and Status. Biological Journal of the Linnean Society, N°297-338.
- Best, R. C. 1981. Foods and Feeding Habits of Wild and Captive Sirenia. Mammal Review, 11(1): 3-29.
- Best, R. C. 1982. Seasonal Breeding in the Amazonian Manatee, *Trichechus inunguis* (Mammalia:Sirenia). Biotropica, Notes. 14(1): 76-78.
- Best, R. C. 1983. Apparent Dry-Season Fasting in Amazonian Manatees (Mammals:Sirenia). Biotropica, 15(1): 61-64.

- Best, R. C. 1984. The Aquatic Mammals and Reptiles of the Amazon. In- The Amazon Limnology and Landscape: ecology of a mighty tropical river and its basin, ed. H. Sioli. Netherlands, 370-412.
- Castelblanco-Martínez, D. N. 2000. Estudio del Comportamiento de un Juvenil de Manatí Amazónico, *Trichechus inunguis*, en Cautiverio. Puerto Nariño - Amazonas, Colombia. Bogotá, Colombia. Tesis Pregrado Universidad Nacional de Colombia. 195 p + anexos.
- Castelblanco-Martínez, D. N. 2009. El papel del aprendizaje o imitación como factor en los modelos de uso de hábitat y en las estrategias de alimentación del manatí. Ensayo.
- Castelblanco-Martínez, D. N. 2010. Ecología, comportamiento y uso de hábitat de manatíes en la Bahía de Chetumal. Tesis de Doctorado, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, México. 190 Pp +Anexos.
- Charry, A., 2002. Patrones de Comportamiento y Uso de Hábitat del Manatí Amazónico *Trichechus inunguis* en Condiciones de Semicautiverio. Tesis Pregrado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Gomes, F.F.A.; Vergara-Parente, J.E. and Ferrari, S.F., 2008. Behaviour Patterns in Captive Manatees (*Trichechus manatus manatus*) at Itamaracá Island, Brazil. *Aquatic Mammals*, 34:269-276.
- Harper, J. and Schulte, B., 2005. Social Interactions in Captive Female Florida Manatees. Department of Biology, Georgia Southern University, Statesboro, Georgia. *Zoo. Biol.* 24:135–144.

Hartman, D. S. 1979. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida (American Society of Mammalogists Special Publication No. 5). Lawrence, KS: American Society of Mammalogists. 153 pp.

Hénaut, Y.; Becerra, S; Machkour-M'Rabet, S; Morales-Vela, B; Winterton, P and Delfour F., 2010. Activities and social interactions in captive Antillean manatees in Mexico. *Mammalia* 74 (2010): 141–146.

Holguin-Medina, V. E. 2008. Comportamento do Peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*) nos Oceanários de Itamaracá: Manejo em Condições Abióticas. Recife, Brasil. Tesis Mestre. Universidade Federal de Pernambuco. 115 p + anexos.

Kikuchi, M.; Souza, D.; Rosas, F.; da Silva, V. M. F., Souza D., & Miyazaki, N., 2011. The implications of turning behaviour performed by Amazonian manatees after release into the wild. *Journal of Etology*. DOI 10.1007/s10164-011-0290-0

King, J. & Heinen, J., 2004. An assessment of the behaviors of overwintering manatees as influenced by interactions with tourists at two sites in central Florida. Department of Environmental Studies, Florida International University, Miami, FL, 33199, USA. *Biological Conservation* 117 (2004) 227–234.

Lehner, P. N. 1996. *Handbook of Ethological Methods*. Second Edition. Cambridge, University Press. 672 pp.

Marmontel, M.; Odell, D. K. & Reynolds, III J. E. 1992. Reproductive Biology of South American Manatees. In: HEMLETT, W. C. (ed.). *Reproductive Biology of South American Vertebrates*. Springer-Verlag, NY, Inc., (328 pp.): 295-312.

- Marmontel, M. 2008. *Trichechus inunguis*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 06 January 2012.
- Marshall, C. D., Maeda, H., Iwata M., Furuta, M., Asano, S., Rosas, F. & Reep, R. L. 2003. Orofacial morphology and feeding behaviour of the dugong, Amazonian, West African and Antillean manatees (Mammalia: Sirenia): functional morphology of the muscular-vibrissal complex. *Journal of Zoology*, London. (2003) 259: 245–260
- Martin, P. & Bateson, P. 1993. *Measuring Behaviour*. Cambridge University Press. 200 pp.
- Mercadillo-Elguero, M. I., 2010. Estudio de la conducta de un manatí (*Trichechus manatus manatus*) en semicautiverio en Laguna Guerrero, Quintana Roo. México. Tesis pregrado. Instituto General Tecnológico de Chetumal. 123 p + anexos.
- Montgomery, G. G.; Best, R. C. & Yamakoshi M. 1981. A Radio-tracking of the Amazonian Manatee *Trichechus inunguis* (Mammalia:Sirenia). *Biotropica*, 13(2): 81-85.
- Reep, R.L., C.D. Marshall, & M.L. Stoll. 2002. Tactile hairs on the postcranial body in Florida manatees: A mammalian lateral line? *Brain Behavior and Evolution*. 59(3): p. 141-154.
- Reeves, R. R.; Leatherwood, S.; Jefferson, T. A.; Curry, B. E. & Henningsen, T. 1996. Amazonian Manatees, *Trichechus inunguis*, in Perú: Distribution, Exploitation, and Conservation Status. *Interciencia*, 21(6): 246-254.

- Reynolds, J. E. III. 1981a. Behavior patterns in the West Indian manatee, with emphasis on feeding and diving. *Florida Scientist*. 44 (4): 233-241.
- Reynolds III, J.E. 1981b. Aspects of the social behavior and herd structure of a semi-isolated colony of West Indian manatees, *Trichechus manatus*. *Mammalia* v.45, n.4, p. 431-451
- Rosas, F. C. W. 1994. Biology, conservation and status of the Amazonian Manatee *Trichechus inunguis*. Manaus – Brasil. *Mammal Rev.* 24 (2): 49 – 59.
- Soto, A. 2007. Caza del manatí amazónico en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Lima, Perú. 27 pp.
- Timm, R. M.; Albuja, L. & Clauson, B. K. 1986. Ecology, Distribution, Harvest and Conservation of the Amazonian Manatee, *Trichechus inunguis*, in Ecuador. *Biotropica*, 18(2): 150-156.

ANEXOS

ANEXO 1. Formato para registro de comportamientos durante las observaciones.³

FECHA: _____ HORA: _____

OBSERVACIONES: _____

COMPORTAMIENTOS	
NOMBRE/FIGURA	DESCRIPCIÓN

³ Adaptado de Charry, 2002.

ANEXO 2. Formato de registro de frecuencias de comportamiento social y uso de espacio.

FORMATO DE REGISTRO ETOLÓGICO (modificado)											
GENERALES: Fecha:		Hi:	Hf:								
Otras Observaciones:											
Punto / Hora	Comportamiento	Y→Na	Y→H	Y↔Na	Na→Y	Na→H	ESPACIO		OBSERVACIONES		
1	:00								Y	Na	
2	:01								Y	Na	
3	:02								Y	Na	
4	:03								Y	Na	
5	:04								Y	Na	
6	:05								Y	Na	
7	:06								Y	Na	
8	:07								Y	Na	
9	:08								Y	Na	
10	:09								Y	Na	
11	:10								Y	Na	
12	:11								Y	Na	
13	:12								Y	Na	
14	:13								Y	Na	
15	:14								Y	Na	
16	:15								Y	Na	
17	:16								Y	Na	
18	:17								Y	Na	
19	:18								Y	Na	
20	:19								Y	Na	
21	:20								Y	Na	
22	:21								Y	Na	
23	:22								Y	Na	
24	:23								Y	Na	
25	:24								Y	Na	
26	:25								Y	Na	
27	:26								Y	Na	
28	:27								Y	Na	
29	:28								Y	Na	
30	:29								Y	Na	

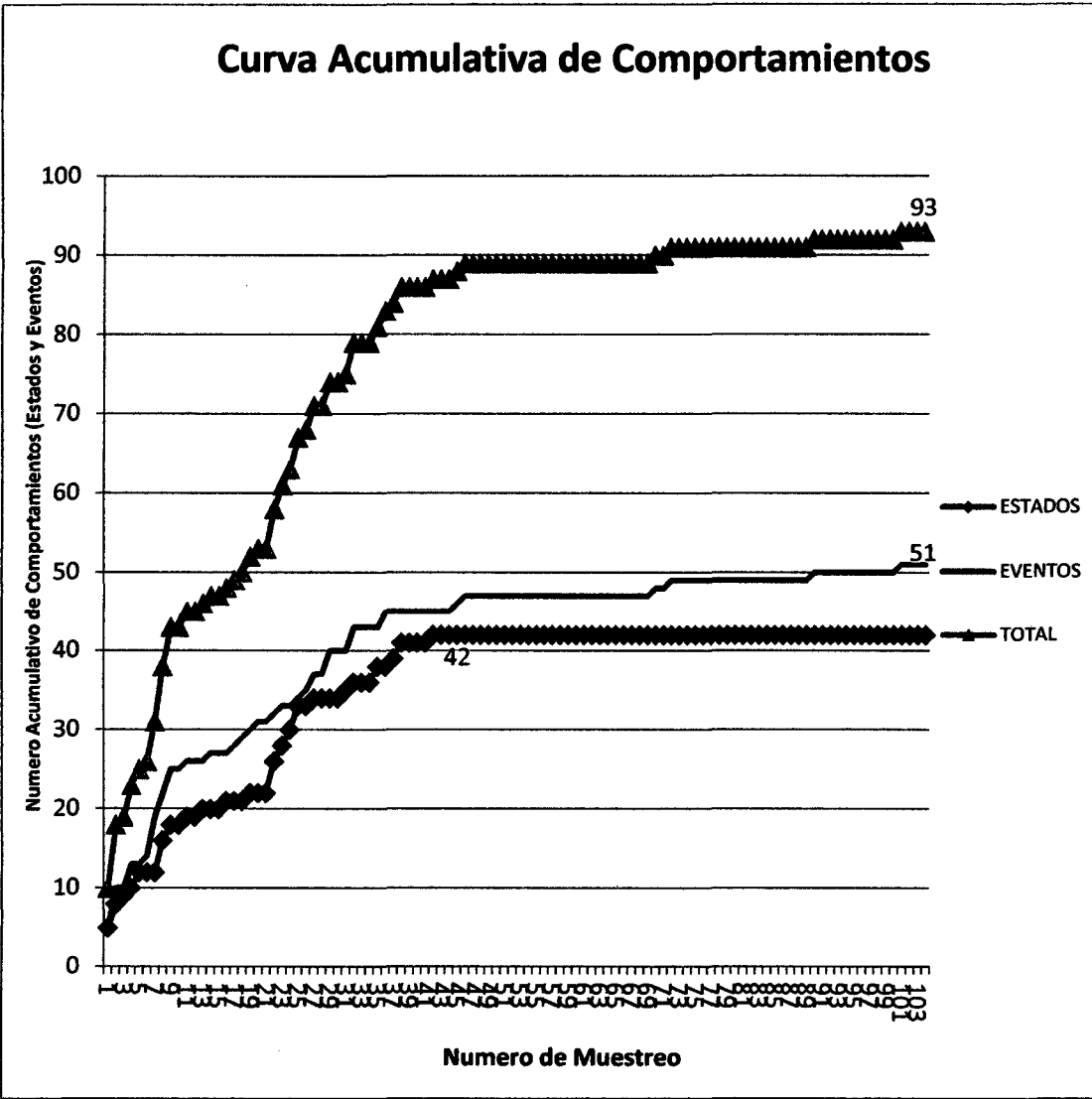
Hi: Hora inicial, Hf: Hora final, Y→Na: Interacción de Yuri hacia Nauta, Y→H: Interacción de Yuri hacia los Humanos, Y↔Na: Interacción en donde Yuri y Nauta inician el mismo comportamiento al mismo tiempo, Na→Y: Interacción de Nauta hacia Yuri, Na→H: Interacción de Nauta hacia los Humanos.

ANEXO 3. Muestreos realizados durante la fase de Reconocimiento Social Etológico (Para la obtención del Catálogo de Comportamientos Sociales).

HORA	DÍAS DE MUESTREO								MUESTREOS TOTALES
06:00	A27								1
06:30	A27								1
07:00	A27								1
07:30	A27								1
08:00	F25	F26	M26	M28	A8	A27			6
08:30	F25	M28	A8	A17	A23	A27			6
09:00	F26	M17	A9	A16	A17	A23			6
09:30	F26	A8	A9	A13	A15	A16			6
10:00	M14	A8	A13	A15					4
10:30	A14								1
11:00	F23	M10	A12	A13	A14	A15			6
11:30	F26	A12	A13	A15	A16				5
12:00	A16								1
12:30	F26								1
13:00									0
13:30									0
14:00	M1								1
14:30	A17								1
15:00									0
15:30									0
16:00	M8								1
16:30	M8	M22	A22						3
17:00	M22	A17	A22						3
17:30	M22	A16							2
18:00	A16	A17	A22						3
18:30	A17	A22							2
19:00	A12	A16	A26						3
19:30	A12	A14	A26						3
20:00	F24	F25	A8	A14	A26				5
20:30	F24	F25	M3	A8	A15	A16	A22	A26	8
21:00	F24	F25	M16	M16	A15	A22	A26		7
21:30	F25	M1	A7	A26					4
22:00	F24	F25	M8	M24	A7	A26			6
22:30	F24	F25	M8	A26					4
23:00									0
23:30									0
00:00									0
00:30	A16								1
01:00	A16								1
01:30									0
02:00									0
02:30									0
03:00									0
03:30									0
04:00									0
04:30									0
05:00									0
05:30									0
TOTAL									104

F=Febrero, M=Marzo, A=Abril.

ANEXO 4. Curva acumulativa de comportamientos sociales registrados para una diada de manatí amazónico.



ANEXO 5. Conteo de muestreos realizados para el registro de frecuencias de comportamiento social y uso de espacio.

HORA	DIA DE REGISTRO																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
06:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
06:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
07:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
07:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
08:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
08:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
09:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
09:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
12:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
13:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
13:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
14:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
14:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
15:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
15:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
16:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
16:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
17:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
17:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
18:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
18:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
19:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
19:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
20:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
20:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
21:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
21:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
22:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
22:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
23:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
23:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
00:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
00:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
01:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
01:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
02:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
02:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
03:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
03:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
04:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
04:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
05:00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
05:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									

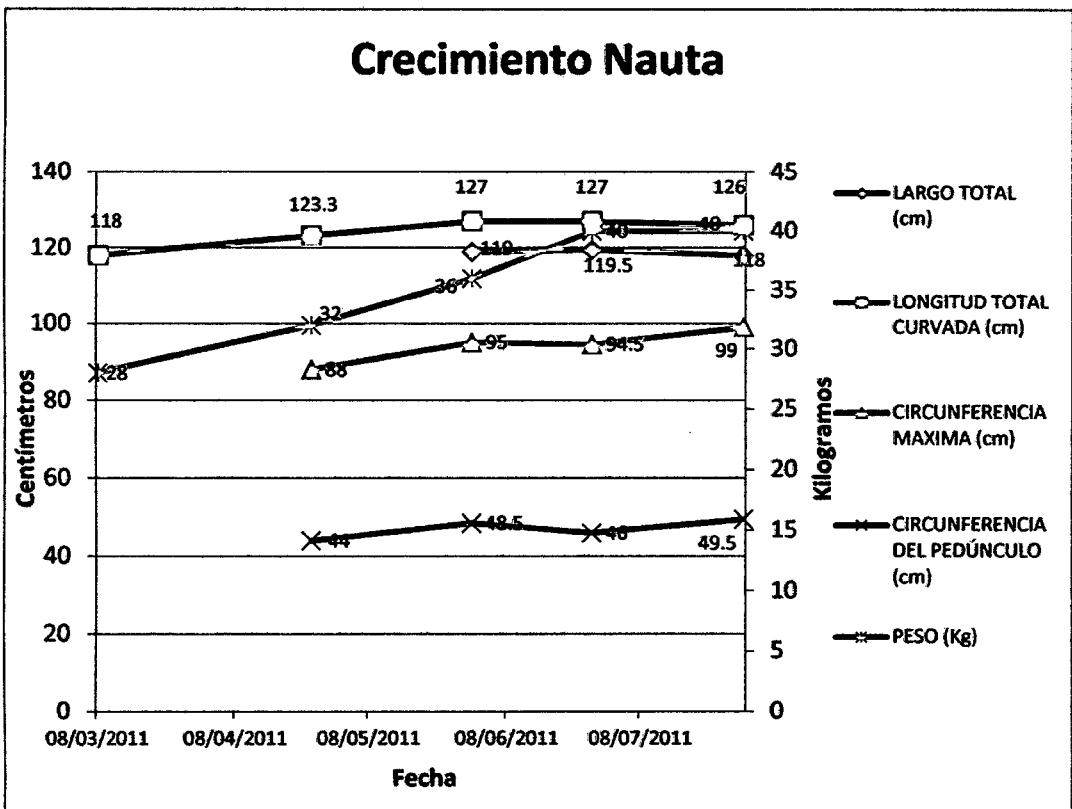
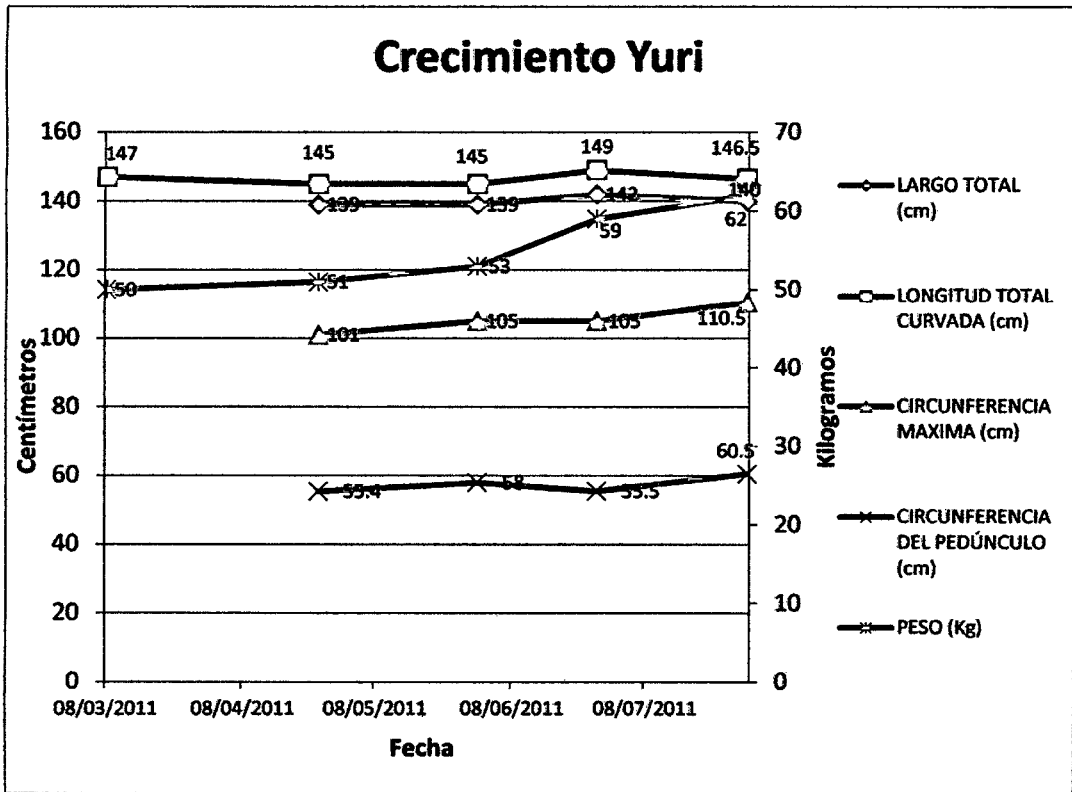
ANEXO 6. Crecimiento de las crías a lo largo del estudio.

Yuri	LARGO TOTAL (cm)	LONGITUD TOTAL CURVADA (cm)	CIRCUNFERENCIA MAXIMA (cm)	CIRCUNFERENCIA DEL PEDÚNCULO (cm)	PESO (Kg)
08/03/2011	*	118	*	*	28
25/04/2011	*	123.3	88	44	32
31/05/2011	119	127	95	48.5	36
27/06/2011	119.5	127	94.5	46	40
31/07/2011	118	126	99	49.5	40

Nauta	LARGO TOTAL (cm)	LONGITUD TOTAL CURVADA (cm)	CIRCUNFERENCIA MAXIMA (cm)	CIRCUNFERENCIA DEL PEDÚNCULO (cm)	PESO (Kg)
08/03/2011	*	147	*	*	50
25/04/2011	139	145	101	55.4	51
31/05/2011	139	145	105	58	53
27/06/2011	142	149	105	55.5	59
31/07/2011	140	146.5	110.5	60.5	62

*Datos faltantes.

ANEXO 7. Gráficas del crecimiento de las crías a lo largo del estudio.



ANEXO 8. Comparación de comportamientos observados en estudios de manatíes en cautiverio y semicautiverio.

AUTOR	Castelblanco-Martínez 2000	Charry 2002	Harper & Shulte 2005*	Holguin-Medina 2008*	Gomes <i>et al.</i> 2008	Hénaut <i>et al.</i> 2010*	Mercadillo-Elguero 2010	Presente estudio *
ESPECIE	<i>T. inunguis</i>	<i>T. inunguis</i>	<i>T. manatus latirostris</i>	<i>T. m. manatus</i>	<i>T. m. manatus</i>	<i>T. m. manatus</i>	<i>T. m. manatus</i>	<i>T. inunguis</i>
PAIS	Colombia	Colombia	USA	Brasil	Brasil	México	México	Perú
CONDICIONES	Cautiverio	Cautiverio	Cautiverio	Cautiverio	Cautiverio		Semicautiverio	Cautiverio
Nº INDIVIDUOS	1	1	20	7	7	4	1	2
SEXO	Macho	Macho	Hembras	Machos y hembras	Machos y hembras	Machos y hembras	Macho	Hembras
CATEGORIA DE EDAD	Subadulto	Subadulto	Crías, Subadultos y Adultos	Subadultos	Subadultos	Cría, Subadulto y Adultos	Subadulto	Crías
HORAS MUESTRADAS TOTALES	323	172	36	240	84	136	134	352
Nº TOTAL DE COMPORTAMIENTOS	87	53	—**	39	19	14	105	93

*Estudios hechos sobre comportamiento social. **Harper & Shulte, 2005 usaron metodología diferente.

ANEXO 9. Glosario de términos.

Estereotipia: Odberg (1978) define la estereotipia como: "patrones o secuencias de comportamiento morfológicamente similares, realizados repetitivamente, y sin función aparente". El comportamiento estereotípico es quizás el comportamiento animal anómalo más ampliamente estudiado. Es más fácil de analizar e identificar que otros comportamientos anómalos. A pesar de los muchos estudios y definiciones establecidas, sólo recientemente las evidencias científicas han comenzado a apoyar la idea de que el estrés que sufre el animal por el mero hecho de estar en cautiverio, es una posible causa de comportamiento anómalo y repetitivo.

Etograma: Conjunto de descripciones exhaustivas de los patrones de comportamiento característicos de una especie (Brown, 1975). Es el resultado refinado de su catálogo de comportamiento después de muchas horas de observación (en algunos casos, grabación de audio) y la descripción, y debe ser el punto de partida de cualquier investigación etológica, especialmente en especies (investigación orientada)

Etología: La etología (del griego *ethos*, "costumbre") es la rama de la biología y de la psicología experimental que estudia el comportamiento de los animales en libertad o en condiciones de laboratorio, aunque son más conocidos por los estudios de campo.

Catálogo de comportamiento o etológico: Definido por Lehner (1996) como una lista de todos los comportamientos que son observados y listados, restringido a un tipo específico de comportamiento, sexo, o grupo de edad sobre el cual se interesa el estudio.

Categoría comportamental: Son ítems definidos de acuerdo al comportamiento registrado en cada observación el cual agrupa a determinados comportamientos específicos. La definición de cada categoría debe hacerse en términos perfectamente observables.

Conducta: La conducta de un espécimen biológico está formada por patrones de comportamiento estables, mediados por la evolución, resguardada y perpetuada por la genética. Esta conducta se manifiesta a través de sus cualidades adaptativas, dentro de un contexto biodiversificado integral, personal y social.

Controlador biológico: Son todos aquellos elementos, que proporciona la naturaleza, para contrarrestar los desequilibrios generados por su mala utilización. Tales desequilibrios los podemos apreciar en: plagas, enfermedades, insectos, hierbas, pestes, etc. Los controladores biológicos tienen la característica fundamental, de ser elementos naturales que contribuyen al equilibrio ambiental; porque no dañan la naturaleza, más bien, promueven su armonía. Otra característica de los controladores biológicos es que no dejan secuelas en la naturaleza, como si lo hacen muchos agroquímicos.

Patrón comportamental: Es el enlace de algunos actos comportamentales dentro de un patrón estereotipado que puede ser razonablemente predecible (i.e *forrajeo-pastoreo*).