UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

FACILTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS

TESIS

Situación actual de las poblaciones del "delfín gris" (*Sotalia fluviatilis*, Gray, 1866) y del "bufeo colorado" (*Inia geoffrensis*, D'Orbigny, 1834) en el río Samiria – Reserva Nacional Pacaya-Samiria (RNPS), Loreto, Perú

PRESENTADO POR

FREDDY ALFONSO ARÉVALO DAVILA

BACHILLER EN CIENCIAS BIOLOGICAS

PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE BIOLOGO

IQUITOS - PERU

2008

Universidad Nacional de La Amazonía Peruana

Facultada de Ciencias Biológicas

El presente trabajo de tesis, tiene como jurados y asesor:

JURADO:

Blgo. Roberto Pezo Díaz MSc.
Presidente

Blgo. Javier Souza Tecco MSc.
Miembro

Blga. Meri Ushiñahua Álvarez MSc.
Miembro

Blgo. Arturo Acosta Díaz Mgr.
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Freddy y Rosa, les estoy eternamente agradecido.

A Inés y Rosa mis abuelas, de ellas su recuerdo perdurará por siempre en mi memoria.

AGRADECIMIENTO

Al Blgo. Arturo Acosta Díaz Mgr., por sus conocimientos y dedicación brindada para la redacción de este trabajo de tesis.

Al Dr. Richard Bodmer, por haber apoyado en todo momento para la realización de este trabajo de tesis.

Al Blgo. MSc. Pablo Puertas por su valioso apoyo aclarando las dudas y proporcionando las ideas para la realización de este trabajo de tesis.

A Wildlife Conservation Society (WCS) – Perú, por el apoyo proporcionado, en logística y transporte a la zona de estudio.

A Claudia mi esposa, que siempre estuvo y está animándome a seguir adelante y siempre apoyándome en todo momento.

A mis hermanas Leslie y Evelyn que de una forma u otra apoyaron este trabajo de tesis.

A mis compañeros que fueron también gestores de que esta tesis se vea realizada.

Al Blgo. Miguel Antúnez, por sus consejos y apoyo en sus conocimientos técnicos.

A Teddy y su esposa Miluska por brindarme su hogar en las salidas de campo, permitirme vivir en su hogar sin esperar nada a cambio, por ese apoyo incondicional hacia mí.

A Odilio por su apoyo en los recorridos por el río Samiria y su ayuda incondicional.

INDICE GENERAL

		Pág.
	DEDICATORIA	iii
	AGRADECIMIENTO	iv
	LISTA DE FIGURAS	viii
	LISTA DE CUADROS	viii
	LISTA DE GRAFICOS	viii
I.	**INTRODUCCION**	09
II.	**REVISION DE LITERATURA**	11
	2.1. Sistematización	15
	2.1.1. Taxonomía/Características	15
	2.2. Morfología externa	19
	2.2.1. ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis***	19
	2.3. Uso de hábitat	22
III.	**MATERIALES Y METODOS**	28
	3.1. Área de estudio	28
	3.1.1. Ubicación	28
	3.1.2. Hidrografía	30
	3.1.3. Población	31
	3.1.4. Actividades humanas	31
	3.2. Métodos	32
	3.2.1. Población – Muestra de ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis***	32
	3.2.2. Registro de datos	32
	3.2.3. Densidad y distribución temporal de los delfines en el área de estudio	33
	3.2.4. Tamaño de grupo familiar y estructura poblacional	36
	3.2.4.1. Tamaño de grupo familiar	36
	3.2.4.2. Estructura poblacional	36
	3.2.5. Patrones de comportamiento	39
IV.	**RESULTADOS**	40

Pág.

4.1. Densidad y distribución temporal de los delfines en el área de estudio 40
4.2. Tamaño de grupo familiar 44
4.3. Estructura poblacional 46
4.4. Patrones de comportamiento 47
4.4.1. Uso diario del tiempo 47

V. **DISCUSIÓN** 49

VI. **CONCLUSIONES** 62

VII. **RECOMENDACIONES** 63

RESUMEN 65

VIII. **BIBLIOGRAFIA** 66

ANEXOS 74

01: FORMATO UTILIZADO PARA EL RECORRIDO DEL TRANSECTO

02: FOTO IDENTIFICACION DE *Inia geoffrensis*

Figura 03. Espécimen adulto de ***Inia geoffrensis*** "bufeo colorado" en el río Samiria

Figura 04. Pareja de ***Inia geoffrensis*** adultos

Figura 05. Espécimen de ***Inia geoffrensis*** en actividad de alimentación. Agosto 2004

Pág.

03: FOTO IDENTIFICACION DE *Sotalia fluviatilis*

Figura 06. Espécimen de ***Sotalia fluviatilis*** "bufeo gris"

Figura 07. Grupo de ***Sotalia fluviatilis*** surcando el río Samiria

Figura 08. Reconocimiento de ***Sotalia fluviatilis*** usando la marca blanquecina de la aleta dorsal

Figura 09. ***Sotalia fluviatilis*** con el peculiar copo de nieve

Figura 10. Espécimen adulto de ***Sotalia fluviatilis***.

Figura 11. Ataque a los cardúmenes de peces (Sardinas: ***Triportheus* sp**.) siempre con fuertes aletazos por parte de ***Sotalia fluviatilis*** (Fase I)

Figura 12. Preciso instante donde un cardúmen de peces (Sardinas: ***Triportheus* sp**.) es atacado por ***Sotalia fluviatilis*** (Fase II)

Figura 13. Luego de saltar fuera del agua unos 2 a 2.5 m se observa la caída de los que fueron lanzados fuera del agua (Fase III)

Figura 14. Ultima etapa del ataque (Fase IV)

Figura 15. Patrón de comportamiento sexual (apareamiento)

Figura 16. Aparato reproductor masculino de ***Inia geoffrensis***

Figura 17. Espécimen adulto de ***Inia geoffrensis***

Figura 18. Espécimen adulto de ***Sotalia fluviatilis***

Figura 19. Aleta dorsal de ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis***

Figura 20. Puff característico de ***Inia geoffrensis***

04: Especies de peces presentes en el río Samiria, que son ingeridos por los delfines ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis***.

05: **MITOS Y LEYENDAS**

Pág.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa de la Reserva Nacional Pacaya Samiria ubicado en la Región Loreto – Perú 29

Figura 02. Mapa de los Puestos de Vigilancia (triángulos rojos) donde se ejecutaron los censos, siendo los más utilizados los PV de Ungurahui y Tacshacocha. 35

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01. Lugares georeferenciados y sus respectivas repeticiones – río Samiria 33

Cuadro 02. Criterios para identificar las categorías de edad de ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** 38

Cuadro 03. Distribución temporal de los delfines en el área de estudios 40

Cuadro 04. Densidad de delfines en el río Samiria 42

Cuadro 05. Días de esfuerzo que se utilizaron para los censos 43

Cuadro 06. Estructura poblacional de los delfines de río 46

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 01. Frecuencia de delfines de río. En el río Samiria 41

Gráfico 02. Densidad de delfines en el río Samiria 42

Gráfico 03. Estructura de tamaño grupal de delfines de río (porcentajes). Agosto 2004 – Mayo 2005 45

Gráfico 04. Estructura poblacional de delfines de río (porcentajes) Agosto 2004 – Mayo 2005 46

Gráfico 05. Uso del tiempo de delfines de río durante las observaciones de campo 48

I. INTRODUCCIÓN

Los delfines de río ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis***, Mamalia (Cetácea) son los más grandes predadores en los ríos amazónicos, junto con los caimanes y nutrias, por esta razón no tienen enemigos naturales hasta ahora conocidos; sin embargo, han sido amenazados con el paso de los años por una serie de actividades humanas como la pesca principalmente, que han deteriorado el hábitat y de manera directa e indirecta, han afectado las poblaciones existentes en la Amazonía peruana.

La especie ***Inia geoffrensis*** está incluida en el Apéndice II de la Convención Internacional sobre Comercialización de Especies en Peligro de Extinción de Fauna y Flora Silvestre (CITES), y es considerada especie "vulnerable" por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su "Libro Rojo de Datos" (Red Data Book) (Klinowska, 1991). Actualmente (Amazonas y el Orinoco) se desconoce la situación poblacional de ***Sotalia fluviatilis,*** pero parece que la forma marina de esta especie es el cetáceo pequeño que más comúnmente muere, tanto incidental como intencionalmente en el Mar del Caribe (Vidal 1994).

Una de las áreas con gran diversidad de hábitats donde se observa una cantidad notable de la población de los delfines de río, se encuentra en la Reserva Nacional Pacaya-Samira (RNPS), Cuenca Samiria y es por ello, que se consideró importante realizar este

estudio, con el propósito de generar información que ayude en la toma de decisiones para garantizar la conservación de estas especies. En ese sentido, este trabajo de investigación pretende contribuir al conocimiento sobre la situación poblacional.

La presente tesis tuvo los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Conocer la situación actual de las poblaciones de "delfín gris" (***Sotalia fluviatilis***, Gray, 1866) y del "bufeo colorado" (***Inia geoffrensis***, D'Orbigny, 1834) en el río Samiria

Objetivos Específicos:

- Determinar la densidad y distribución temporal de los delfines en el área de estudio.
- Estimar el tamaño de grupo familiar y la estructura poblacional de los delfines en la zona.
- Determinar los principales patrones de comportamiento como son: alimentación, locomoción, lúdico, descanso.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Trujillo (1990), realizó varios trabajos en Colombia sobre la ecología y abundancia donde el mayor número de delfines fue observado en aguas bajas en áreas de confluencia de aguas (0.49 delfines/ Km. lineal). Observaron un máximo de 70 delfines en un día. Se evaluó el tamaño, composición y estructuras grupales teniendo en cuenta las categorías de edad, encontrando un mayor número de adultos en grupos de 4 a 7 individuos. El mayor porcentaje de crías se registró en el período de transición de aguas altas a bajas (14.28%). de los delfines en las áreas cercanas a Leticia. Trujillo & Kendall (1998) investigaron cambios estaciónales en patrones de uso de hábitat para "bufeo colorado" y "negro".

Borobia *et al.* (1991), reporta para Colombia a ***Inia geoffrensis*** en los ríos Orinoco, Caquetá, Inírida, Guayabero, Guaviare, Guejar, Tomo, Tuparro, Tuparrito, Atabapo y Duda (Colombia). Los mismos autores, reportan la ocurrencia de ***Sotalia fluviatilis*** en la Costa del Caribe y en los ríos Amazonas, Orinoco, Caquetá y Apaporis (Colombia).

La mayor parte de lo que se conoce sobre ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** proviene de los trabajos llevados a cabo desde principios de la década de los 80, cerca de Manaos, (Brasil) (Best & Da Silva 1989b). ***Inia geoffrensis*** es el delfín de río más grande y el de

distribución geográfica más amplia, encontrándose en partes de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela. ***Sotalia fluviatilis*** habita en los ríos Amazonas y Orinoco, y también se encuentra en el mar, distribuyéndose en el Caribe frente a las costas de Panamá, así como en aguas costeras de la parte norte y nororiental de América del Sur, desde Colombia hasta Brasil (Borobia *et al.* 1991).

Da Silva & Best (1996), mencionan que ***Sotalia fluviatilis*** (Delphinidae; "Bufeo gris" o "Bufeo loquillo" o River dolphin) e ***Inia geoffrensis*** (Platanistidae; "bufeo colorado o Amazon dolphin), y la "vaca marina" ***Trichechus inunguis***, fueron encontrados atrapados y ahogados en las grandes redes para capturar "paiche" (***Arapaima gigas***) de la Empresa Peruana de Servicios Pesqueros (EPSEP); estos especimenes fueron analizados y medidos en el lugar de la primera expedición al río Samiria (Febrero de 1973).

Trujillo (1997), realizó estudios de comportamiento los que demostraron que los delfines están fuertemente influenciados por las fluctuaciones estaciónales en el nivel del agua. Para esto realizaron modificaciones de los métodos de muestreo de registro serial y animal focal. Se dibujó un etograma para resumir las posiciones superficiales, actividad aérea, estructura grupal y otras actividades específicas. Además se presentan una serie de variables ambientales que son consideradas de especial importancia para la

investigación de delfines de río. Estas incluyen descripción de tipo de orilla, perfiles de profundidad, tipo de agua y actividades humanas como pesca, tráfico de botes y cultivos.

Galindo (1997), realizó un estudio en el cual estimó la abundancia relativa y los patrones de uso de hábitat de los delfines de agua dulce ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis***, para tal efecto fueron utilizados los métodos de transectos en banda y conteos por recorrido, apoyados con la técnica de foto-identificación. Este trabajo lo llevaron a cabo en la parte media del río Caquetá en inmediaciones del corregimiento de la Pedrera (Colombia); en un área comprendida entre el caudal de Córdova y la desembocadura del río Apaporis. Con respecto a la abundancia se registró una población relativa de 60 individuos, 36 para ***Inia geoffrensis*** y 24 para ***Sotalia fluviatilis*** durante el muestreo. Así mismo se obtuvieron densidades de 0.33 y 0.28 Ind. /km. respectivamente, teniendo en cuenta que el área de estudio tenía aproximadamente 80 km. La mayor cantidad de individuos se encontrarón en los meses de junio para ***Inia geoffrensis*** y en enero para ***Sotalia fluviatilis,*** aunque la abundancia de ambas especies se ve afectada por el ciclo hidrológico del río (aguas altas - aguas bajas), debido a la disponibilidad de alimento correspondiente. Predominaron los grupos de 2 individuos para ambas especies y con los adultos como la categoría de edad más frecuentemente observada con el 74% aproximadamente.

Diazgranados (1997), realizó un estudio de abundancia de delfines de agua dulce ***Inia geoffrensis humboltiana*** en la confluencia de los ríos Orinoco, Meta y Bita ubicados en el limite oriental de Colombia con Venezuela. Se tuvieron en cuenta, además, los patrones de uso del hábitat y algunos aspectos del comportamiento de estos mamíferos. Para determinar la abundancia de los delfines se emplearon conteos directos por recorrido en un área de 120 Km. lineales en la cual se definieron 18 transectos. El hábitat de esta especie se caracterizó hidrológicamente en: río principal, confluencia de aguas, caños y lagunas. Se observó un mayor número de avistamientos en los ríos principales en épocas de aguas altas y en las confluencias en época de aguas bajas. La estructura social se evaluó determinando categorías de edad y tamaños grupales, encontrando un mayor número de adultos en grupos de 4 - 7. Se observó un mayor número de delfines durante el período de aguas altas en el río Meta (x=9.5, sd=6.6) y el máximo número observado en un día fue de 65. La mayor densidad calculada se obtuvo para el río Bita durante el período de aguas altas con un valor de 0.69 (sd=0.35) delfines por kilómetro lineal. Octubre fue el mes en el cual se observó un mayor número de crías, coincidiendo con el momento en el que las aguas iniciaron su descenso.

Zúñiga (1999), realizó un estudio de distribución estacional de delfines de río en la Tipishca del Samiria, cuyo objeto era la de determinar los grados de cambios en la distribución y abundancia de

los delfines de río ubicados en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (Perú), y determinó que la abundancia promedio de cada especie no varió con el nivel de agua y calculó la abundancia promedio en 25,7 Ind. /km^2 para ***Inia geoffrensis*** "bufeo colorado" y 19,9 Ind. /km^2 para ***Sotalia fluviatilis*** "delfín negro". También encontró que la distribución de "bufeos colorados" varió dentro del periodo de creciente y media vaciante y la distribución del "delfín negro" ***Sotalia fluviatilis*** varió durante los niveles de media creciente y media vaciante. Usando foto-identificación registró 49 "bufeos colorados" y 46 "delfines gris", donde se volvieron a registrar 13 "bufeos colorados" y 14 "delfines gris" en por lo menos una ocasión.

Randall *et al.* (1999), mencionan que tanto ***Sotalia fluviatilis*** como ***Inia geoffrensis*** tienen una amplia distribución en la Amazonía, en especial en las aguas de los ríos Marañón y Samiria (Perú). Entre 1950 – 1980, ellos realizaron varias expediciones para obtener especimenes cautivos de las dos especies. Los datos colectados durante estas expediciones y las investigaciones subsecuentes sobre los animales capturados, contribuyeron significativamente a la poca información que había. Debido a la claridad del agua en cautiverio fue posible hacer observaciones y descripciones de comportamiento. Desgraciadamente, la sobreviviencia de esta especie en cautiverio fue baja y la mayoría murió durante la captura, transporte o dentro de aproximadamente un año después de haber sido capturada (Layne 1958; Layne & Cladwell 1964; Terry 1983).

Trujillo *et al.* (1999), también compilaron una serie de estudios sobre "bufeo colorado" y el uso de hábitat en varias áreas de Colombia.

2.1. SISTEMATIZACION

2.1.1. Taxonomía/Características

Pilleri & Gihr (1977), dividieron el género en dos especies: ***Inia boliviensis*** en los ríos del sistema Beni (Bolivia) e ***Inia geoffrensis*** en las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco. A su vez, dividieron esta ultima en dos subespecies: ***Inia geoffrensis geoffrensis*** e ***Inia geoffrensis humboldtiana***. Casinos & Ocaña (1979), consideraron que no existían diferencias taxonómicas suficientes para realizar tales divisiones. No obstante, la condición de subespecies es generalmente utilizada, e incluye a ***Inia geoffrensis boliviensis*** (Bolivia), ***Inia geoffrensis geoffrensis***, en la cuenca del Amazonas e ***Inia geoffrensis humboldtiana***, reportada para la cuenca del Orinoco. A su vez estos comparten su hábitat con otro delfín que entro posteriormente a los sistemas fluviales y fue adaptándose de manera notable. Esta ultima especie se conoce como "tucuxi" (***Sotalia fluviatilis***), y se distribuye en las dos cuencas anteriormente

mencionadas con la diferencia que para el Orinoco, no se han hecho reportes de estos animales.

Borobia & Sergeant (en prensa 1993), reconocen a ***Sotalia fluviatilis*** un ecotipo marino y uno fluvial; Algunos autores sugieren que ***Sotalia fluviatilis guianensis*** es marino y ***Sotalia fluviatilis fluviatilis*** es fluvial.

Pilleri (1979); Meade & Koehnken, (1991); Reeves & Leatherwood, (1994); Vidal, et al (1997); Linares, (1998), manifiestan que Iniidae, incluye una especie, ***Inia geoffrensis***, conocida como "Tonina" (Venezuela), "Boto" (Brasil) y "bufeo" o "bufeo colorado" (Perú y Colombia). Presenta amplia distribución en las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco, donde es endémica. Ha sido reportada en diferentes sistemas fluviales de Perú, Bolivia, Ecuador, Brasil, Venezuela, Colombia y Guyana.

Watson (1985), sostiene que los animales pertenecientes al orden Cetácea derivaron de mamíferos primitivos que abandonaron la tierra durante el periodo Cretáceo. Incluye tres subórdenes: Archaeoceti, actualmente extinto, Mysticeti, que abarca a las verdaderas ballenas y Odontoceti el cual comprende a todas las formas con dientes; a su vez, este ultimo Suborden esta dividido en cuatro Superfamilias, de las

cuales Platanistoidea incluye a los delfines fluviales (Watson, 1985). No obstante, Barnes, Gaskin, Domining & Ray (1985 citados por Da Silva 1995) señalaron que la similaridad en forma y función observada en estas especies, probablemente esta relacionada a la convergencia evolutiva por vivir en el mismo tipo de hábitat, antes que a la divergencia a partir de un ancestro común, por lo que la Superfamilia ha sido dividida en tres familias (Da Silva, 1995).

Evans (1987), en relación ***Sotalia fluviatilis***, fue descrito por Gervais en 1853, y esta especie pertenece a la superfamilia Delphinodea y a la familia Delphinidae.

Penner & Murchinson (1970), indican que a diferencia de la mayoría de delfines, ***Inia geoffrensis*** tiene las vértebras cervicales libres, lo que le permite mover la cabeza de lado a lado. El melón (parte frontal de la cabeza) es grande y pronunciado en animales adultos, y su forma se puede alterar por control muscular como en el caso de las "belugas" ***Delphinapterus leucas***. Los patrones de coloración varían mucho en y entre áreas geográficas.

Da Silva, (1995), indica que Pontoporiidae, esta dividida en dos Subfamilias; Liptinae con una especie, ***Lipotes vexillifer***, en el río Yangtze (China) y Pontoporinae, también con una

especie ***Pontoporia blainvillei***, esta localizado en la costa atlántica Suramericana (Argentina, Brasil, Uruguay)

2.2. MORFOLOGÍA EXTERNA

2.2.1. *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

En ***Inia geoffrensis*** la aleta dorsal empieza al final del primer tercio del cuerpo, y es en general largo y bajo, semejante a una quilla. Las aletas pectorales son grandes y con una adaptación en la unión de la escápula, que les permite un ángulo pronunciado de rotación (Klima et al., 1980). El sistema visual está adaptado a las condiciones de baja visibilidad del agua (Phillips & McCain, 1964).

Harrison & Brownell (1971), observaron que las hembras de ***Inia geoffrensis*** parecen estar maduras sexualmente cuando alcanzan 1.29 a 1.39 m de longitud y los machos después de 1.48 m mientras que el período de gestación es de 10 a 11 meses y el pico máximo de nacimientos coincide con las aguas ascendentes en la parte alta del Amazonas. Las crías al nacer miden entre 71 y 83 cm (Best & Da Silva, 1984).

Best & Da Silva (1984), indican que el patrón de coloración en ***Inia geoffrensis*** puede variar en las crías que son de color gris oscuro y a medida que crecen bien pueden permanecer

de color gris o presentar una gran variación de gris y rosado. Mientras que la madurez sexual es alcanzada por los machos cuando alcanzan 1.98 m de longitud y las hembras con aproximadamente 1.60 a 1.75 m. El período de preñez dura de 10 a 11 meses, y en general el mayor nacimiento de crías coincide con la época de aguas bajas o de transición a altas. Al nacer, el delfín rosado mide entre 70 a 83 cm y pesa cerca de 7,5 kg.

Trujillo (1990), menciona que ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** tienen dentadura homodonta, con 26 a 36 dientes en cada ramus. La aleta dorsal está localizada en la parte media del cuerpo, ancha en su base y de forma triangular. Las aletas pectorales son relativamente pequeñas y terminadas en punta. La aleta caudal es ancha, delgada y con una escotadura bien marcada. El patrón de coloración varía en cada región y entre regiones geográficas. En general son de color gris oscuro en el dorso y más pálido o rosado en el vientre. La mayoría presenta una banda gris longitudinal desde la parte anterior del cuerpo hacia la región genital.

El ecotipo fluvial, se presenta con frecuencia una región más oscura en el dorso o "manto", similar a la del género ***Stenella***; ancha en la parte anterior de la cabeza, y finalizando justo detrás de la aleta dorsal en la región del pedúnculo. Algunos

individuos presentan patrones de coloración gris fusionado, donde no se distinguen capas o zonas. Igualmente es común encontrar en la forma fluvial animales con pigmentación blanca en la punta de las aletas dorsales.

Da Silva & Best (1996), indican que el ecotipo marino alcanza longitudes de hasta 2.10 m, mientras que el fluvial rara vez sobrepasa 1.60 m. No existe un dimorfismo sexual definido, pero los machos parecen ser de mayor tamaño que las hembras. El peso promedio de los animales adultos es de 50 kg. El hocico es corto y bien diferenciado del melón aunque no tanto como en el caso del "delfín nariz de botella" (***Tursiops truncatus***).

Trujillo & Diazgranados (2002), sostienen que ***Inia geoffrensis*** se caracteriza por presentar un cuerpo robusto pero muy flexible, con un hocico largo típico de los delfines de agua dulce. En la parte superior del hocico presentan vibrisas de tipo sensorial, mucho más conspicuas en crías y juveniles. La dentadura es heterodonta, con incisivos en la parte anterior y molariformes en la posterior. La fórmula dental varía de acuerdo con la región geográfica, pero el rango está entre 22-35 dientes en cada ramus.

Trujillo & Diazgranados (2002), sostienen que ***Inia geoffrensis*** es de hábitos solitarios. Comúnmente se encuentran en grupos de a dos o tres individuos que generalmente son la madre y los hijos, aunque existen algunos registros de grupos de 12 o 15 individuos, pero esto es muy raro. El tamaño de grupo varía de acuerdo al nivel de las aguas y la cantidad de alimento disponible; los registros de grupos grandes coinciden con la época de aguas bajas.

Red Interactiva de estudiantes (RIIE). Folleto [en Línea]: de la biblioteca <http://riie.com.pe/?j=32639> [Consulta: 30 de Noviembre del 2005] el "delfín rosado" ***Inia geoffrensis*** se alimenta básicamente de peces y ocasionalmente puede ingerir algunos moluscos y crustáceos. Esta especie prefiere depredar peces solitarios que cardúmenes. El delfín acostumbra arrastrar a sus presas hasta el fondo y arrancarles la cabeza antes de engullirlos. Si los peces son muy grandes, además de arrancarles la cabeza, el delfín acostumbra a partirlos por la mitad con los dientes posteriores antes de ingerirlos.

2.3. USO DE HÁBITAT

McConnell (1987), indica que muchos estudios señalan la importancia de los humedales para los delfines, sustentado en

el hecho de que son vías de acceso y salida de peces, que se mueven de ríos principales a tributarios y lagos durante sus migraciones estaciónales Para la cuenca Samiria que es una zona RAMSAR (Humedal), es usual observar que las confluencias son usadas por los delfines a lo largo de todo el año, con una disminución durante la época de aguas altas, ello debido a que dichos delfines se desplazan más al interior de los lagos, permaneciendo en estos por varias horas. Esta asociación entre delfines y confluencias ha sido igualmente descrito para ***Inia geoffrensis*** en otros países y para otros delfines de agua dulce, especialmente en la India (Magnusson et al., 1980; Mc Guire, 1995; Leatherwood, 1996; Hurtado, 1996; Smith, 1990).

Los humedales son generalmente usados durante la época de aguas altas, cuando las conexiones con los canales principales son lo suficientemente profundas. Este es el caso de la cuenca Samiria y sus diferentes lagos. Las estaciones de lluvia están dadas en los meses de Octubre a Abril el máximo nivel de las aguas se da en el mes de Enero a Marzo. Durante este tiempo, los individuos se desplazan de los lagos hacia la confluencia del Samiria en las primeras horas de la mañana (4:00-8:30 AM) y retornan al sistema lacustre al comenzar la noche (Observaciones propias). Cuando el nivel de las aguas comienza a disminuir, ***Sotalia fluviatilis*** se desplaza de

manera permanente hacia el río principal, mostrando que es mucho más sensible que ***Inia geoffrensis*** a estos cambios del nivel del agua. La importancia de esta área está basada en la presencia de un mayor número de crías y juveniles, sugiriendo que la zona es un tipo de guardería, donde los delfines pueden encontrar aguas tranquilas y buena oferta alimenticia (Trujillo, 2000 en Trujillo & Diazgranados, 2002). Existen otros lagos, donde a pesar de los cambios del nivel del agua los delfines permanecen. Tal es el caso de la Tipishca del Samiria, donde durante todo el año se observan grupos tanto de ***Sotalia fluviatilis*** como de ***Inia geoffrensis***. Esto se debe a las características del lago; áreas profundas y mayor presencia de peces llamándose a estas áreas profundas por los lugareños como pozas.

Goulding et al. (1988), observan que en los sistemas de lagos, los tributarios son usados generalmente durante la época de aguas altas, lo que le permite a los delfines desplazarse a otras zonas. Este tipo de hábitat corresponde con frecuencia a aguas negras, que en general son poco productivas y no albergan una biomasa considerable que pueda atraer grupos numerosos de delfines. La mayoría de reportes corresponden a las curvas de los meandros, donde por efecto de la corriente se acumula material orgánico como

hojas y ramas que sirven de alimento y refugio a peces (Henderson & Walker, 1990).

Whitehead & Walde (1992), indican que el uso del hábitat en los delfines está influenciado por múltiples factores como la disponibilidad de presas, el tipo de hábitat, la estación climática, competencia con otros predadores acuáticos y la complejidad de un ambiente tridimensional. Este último concepto cobra mayor importancia en sistemas acuáticos, ya que los predadores deben ubicar sus presas en un ambiente complejo, haciendo que las cadenas tróficas sean más largas comparadas con ecosistemas terrestres.

Diazgranados, (1997); Fuentes, (1998); Trujillo, (2000), determinaron que este es el tipo de hábitat más disponible para los delfines, pero es usado de manera selectiva y estacional. Durante el período de aguas bajas, aparecen extensos bancos de arena, como es el caso de la cuenca Samiria, alrededor de los cuales se asocia ***Inia geoffrensis***, especialmente en sitios de meandros con profundidades no mayores a los 5 m. En estas áreas se ha reportado con frecuencia cópulas, alimentación y socialización. Igualmente, se reporta una tendencia, sobre todo en ***Inia geoffrensis*** de realizar estos movimientos cerca de la orilla y no por la mitad del canal (Leatherwood, 1996; Trujillo, 2000). Esto puede ser

explicado en función de oportunidades de alimentación, ya que la mayoría de migraciones de peces ocurren cerca de las orillas. Además de esto, en ciertas épocas del año en las que prosperan extensas colonias de macrófitas en las orillas, los peces se asocian a ellas, creando buenas oportunidades de forrajeo para los delfines. (Trujillo & Diazgranados, 2002)

Trujillo (2000), encontró que tanto ***Inia geoffrensis*** como ***Sotalia fluviatilis*** usan el hábitat en respuesta a los pulsos de inundación y a factores como la oferta alimenticia.

Trujillo & Diazgranados (2002), menciona que el hábitat de tipo Várzea (aguas blancas) y el hábitat de tipo Igapó (aguas negras). Las primeras son mucho más productivas, ya que cuentan con la cadena de nutrientes típicos de aguas blancas.

En ambos casos, sustentan un importante volumen de peces que en su mayoría basan su dieta en aportes alóctonos del bosque (frutos, semillas, insectos).

Esto genera oportunidades de alimentación para los delfines, específicamente en el caso de ***Inia geoffrensis***, que posee adaptaciones morfológicas que le permiten explorar el bosque inundado (vértebras cervicales libres, movilidad de las aletas pectorales, sistema de eco localización). ***Sotalia fluviatilis*** por

otro lado debe permanecer en los canales principales en busca de su alimento. Las observaciones directas de delfines dentro de este tipo de hábitat son difíciles, y en muchos casos la confirmación de su presencia allí se hace con base en registros de respiraciones (Leatherwood, 1996, Trujillo, 2000 en Trujillo & Diazgranados, 2002)

III. MATERIALES Y METODOS

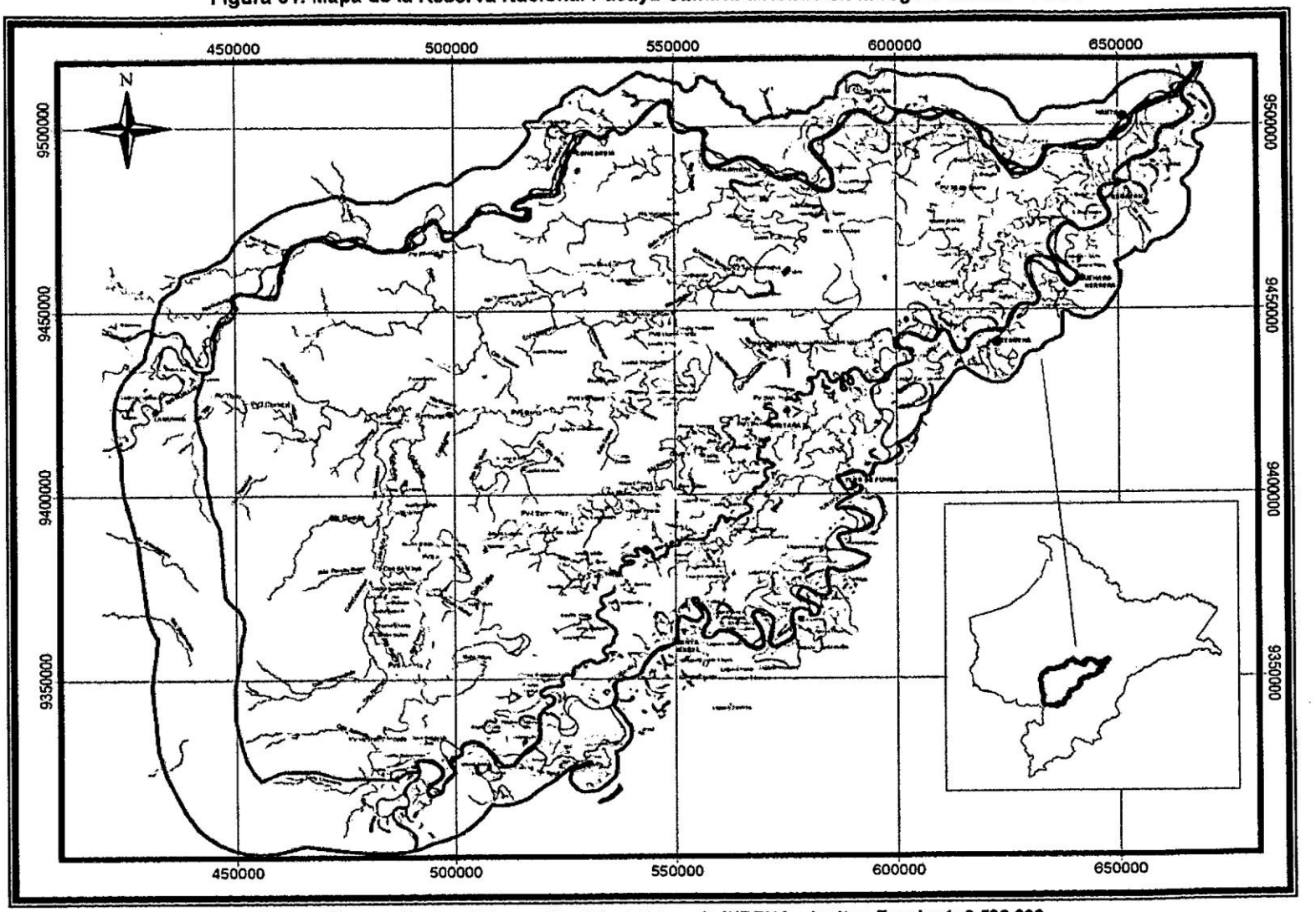
3.1. AREA DE ESTUDIO

La Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS) se ubica en el noreste del Perú; políticamente pertenece a la Región Loreto y comprende parte de los distritos de las provincias de Loreto, Requena, Ucayali y Alto Amazonas. Fue establecida en 1982 sobre una superficie de 2'080,000 ha, la misma que presenta aproximadamente el 6% de la Región Loreto y el 1.5% de la superficie total del país (Figura 01) (Plan Maestro, 2000).

3.1.1. Ubicación

El presente estudio se realizó en la Cuenca del Samiria, que constituye parte de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y está formada por el río Samiria que nace en las proximidades de la divisoria de aguas entre los ríos Huallaga y Marañón, y corre en dirección Nordeste para verter sus aguas en el río Amazonas. El río Samiria con 1704 km. de extensión tiene como principales tributarios a las quebradas Tibilo y Yuracyacu, ambas de aguas casi blancas y quebradas Alegría, Ungurahuillo, Ungurahui, Yanayacu Grande, Wishto Yanayacu y Yanayaquillo, que son más bien de aguas negras y tienen como nacientes a los aguajales, renacales y cochas (Plan maestro 2000).

Figura 01: Mapa de la Reserva Nacional Pacaya Samiria ubicado en la región Loreto – Perú.



Fuente: Reserva Nacional Pacaya Samiria, Jefatura de INRENA – Iquitos-Escala: 1: 3 580 000

La fisiografía en su mayor parte es casi plana, en llanura o depresión, que se inunda estacionalmente por agua negra y blanca de los ríos y lagos cuyo drenaje y escorrentía es lenta y a veces deficiente y nula como en los matorrales o chavascales. El bosque de altura esta presente en el extremo Sur occidental, cercana a la divisoria de las cuencas de los ríos Ucayali y Marañón. El bosque en general es de tipo primario con predominancia del bosque de várzea. Entre las formaciones vegetales destaca por su mayor extensión el bosque de llanura sobre las restingas y cuatro caseríos en cuyos alrededores existen bosques secundarios, purmas (chacras en abandono) y campos de cultivo pero en pequeñas extensiones (Aquino *et al.* 2001) (Figura 01).

3.1.2. Hidrografía

La hidrografía y la dinámica fluvial son los elementos más destacados de la reserva. Dos grandes ríos la limitan: el Marañón por el norte, y el Ucayali-Canal de Puinahua por el sur. Al interior se distinguen tres cuencas hidrográficas: la del Samiria, la del Pacaya y la del Yanayacu-Pucate. Es notoria la existencia de numerosas cochas, quebradas, caños y tipishcas. Caracterizan a estas cuencas los marcados ciclos hidrológicos de creciente (que esta dada en los meses de Febrero y Marzo) y vaciante (en los meses de Julio y Agosto)

que determinan la dinámica ecológica del área (Plan Maestro, 2000) (Figura 01).

3.1.3. Población

El área de estudio esta compuesta por más de 42 000 personas que viven en la reserva, las cuales habitan en 94 centros poblados. A ellas se añaden las otras 50 000 personas que moran en los 109 centros poblados de la zona de amortiguamiento, lo que muestra la importante presión humana que existe sobre los recursos de la reserva. Resalta la presencia de dos capitales de provincia, Nauta y Requena; y el distrito, Lagunas, que articulan el mercado regional a través de los ríos Ucayali-Canal de Puinahua, Marañón y Huallaga, y se concentran con las ciudades de Iquitos, Pucallpa y Yurimaguas-Tarapoto. Existen 24 comunidades nativas y 9 de éstas inscritas en los Registros Públicos afiliados a dos organizaciones: AIDECOS y AIDESEP. Estos grupos nativos pertenecen a la etnia Cocama-Cocamilla, los cuales han sufrido un proceso de aculturación y mestizaje a lo largo del último siglo (Plan Maestro, 2000) (Figura 01).

3.1.4. Actividades Humanas

La dinámica económica de la población esta ligada a las características hidrológicas de creciente y vaciante. De acuerdo a estos ciclos los pobladores de la reserva se

dedican mayormente a la pesca, la agricultura, la recolección y la caza. En general, las poblaciones tienden a diversificar sus actividades y la dependencia de las prácticas extractivas es variable. La pesca es la actividad más relevante y la principal fuente de alimentos y de capital para los pobladores (Plan Maestro, 2000) (Figura 01).

3.2. METODOS

3.2.1. Población – Muestra de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

La población fueron todos los delfines distribuidos en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Sector Río Samiria; y la muestra de estudio lo constituyeron los delfines o "bufeos" encontrados en los tramos seleccionados (Cuadro 01).

3.2.2. Registro de datos

El registro de datos se llevó a cabo en los meses de Agosto, Septiembre y Diciembre del año 2004, y los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo del año 2005 en los diferentes puestos de Vigilancia de la Reserva Nacional Pacaya Samira, Cuenca Samiria, y las distancias recorridas que se evaluaron totalizaron 1563 km., en 6 repeticiones (Cuadro 01):

Cuadro 01: Lugares georeferenciados, recorridos y repeticiones – río Samiria

.ugares de bservación	COORDENADAS				Meses	km. recorridos	Repeticiones
	UTM		GEOGRAFICAS				
	S	W	LS	LO			
Puesto de vigilancia Hamburgo	486723	9422552	5º 13' 26.9"	75º 07' 11.3"	Enero	66	6
Puesto de vigilancia ;anta Elena	519628	9421318	5º 14' 07.0"	74º 49' 22.4"	Febrero	136.75	6
Puesto de vigilancia Pithecia	552510	9441534	5º 03' 08.1"	74º 31' 34.7"	Febrero	136.75	6
Puesto de vigilancia Ungurahui	536682	9424951	5º 12' 08.5"	74º 40' 08.4"	Diciembre	75.17	6
Puesto de vigilancia acshacocha	571287	9460670	4º 52' 44.4"	74º 21' 25.5"	Agosto - Septiembre	150.34	6
Puesto de vigilancia Shiringal	571475	9478169	4º 43' 14.6"	74º 21' 19.9"	Marzo	176.6	6
ɔmunidad de Bolívar	573526	9482060	4º 41' 07.8"	74º 20' 13.5"	Marzo	176.6	6
Ïipishca del Samiria	572904	9482912	4º 40' 40.1"	74º 20' 33.7"	Abril	182.86	6
esembocadu ra del río amiria con el ío Marañón	577015	9383803	5º 34' 27.4"	74º 18' 16.8"	Mayo	462.56	6

Leyenda: S y LS: Latitud sur
W y LO: Longitud oeste

3.2.3. Densidad y distribución temporal de los delfines en el área de estudio

Mediante observación directa en bote se efectuaron conteos de delfines agrupados o solitarios. Las observaciones se hicieron desde un bote de madera de 4 m de largo y 1,20 m de ancho, impulsado con un motor peque – peque de 6,5 Hp, con 2 personas (motorista y tesista).

Los conteos se realizaban diariamente desde las 09:00 hasta las 14:00 horas, en un solo sentido, siguiendo el curso del río por la parte central.

La densidad se determinó de las sumatorias de todos los censos realizados, es decir después de cada muestreo (mes) se realizaban las estimaciones de densidad población, haciendo que los resultados sean variables en cada salida, (las distancias no fueron las mismas en cada salida, por razones presupuestales ya que para cada salida era variable, impidiendo de esta forma la uniformidad en los recorridos) durante los desplazamientos en el río expresados en porcentaje, empleando la siguiente formula (**Hedley & Buckland, 2004**):

$$D = \frac{N}{2AL}$$

Donde:

D = Densidad (individuos/km^2)

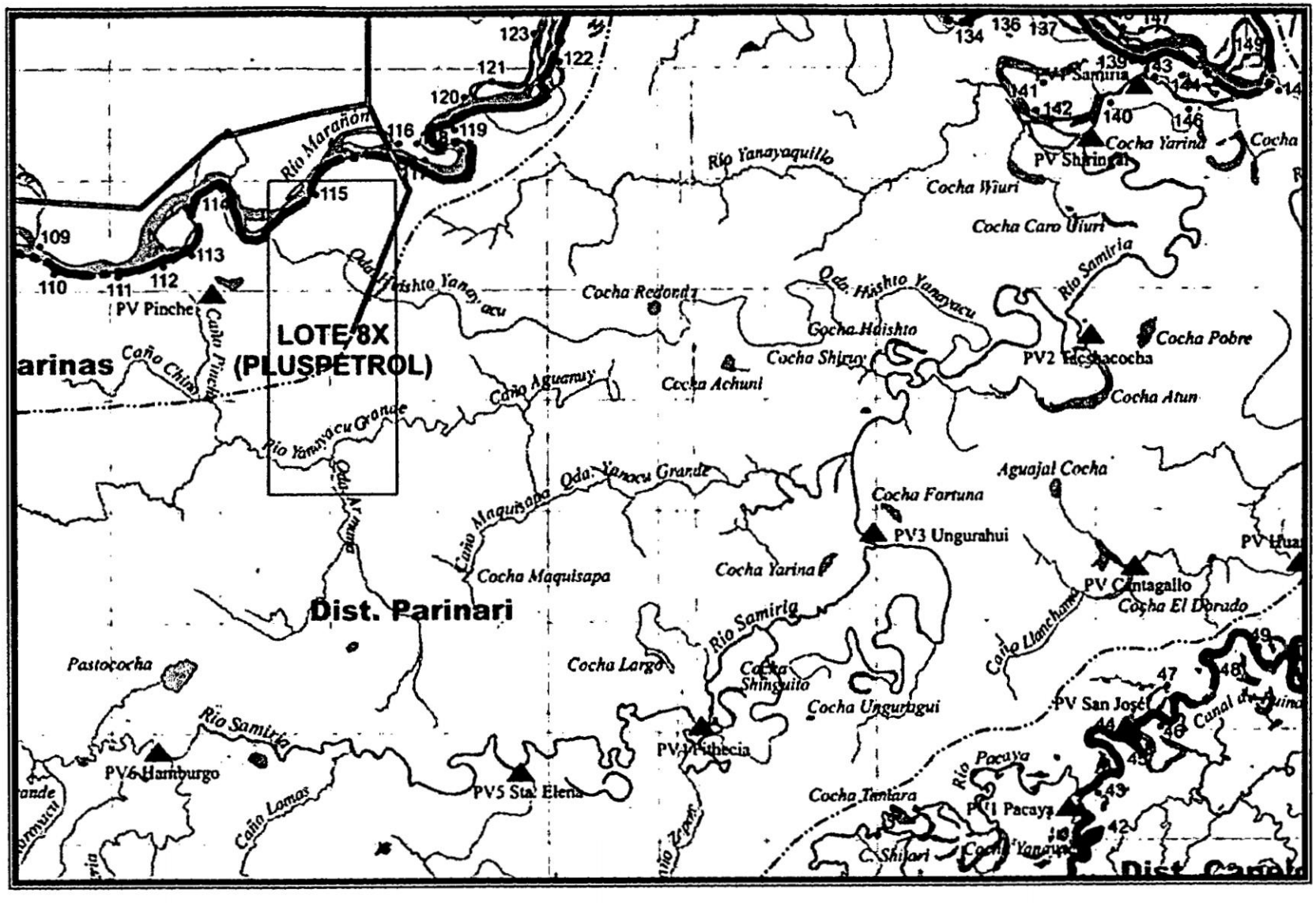
N = Número de indivíduos o grupos

A = Ancho promedio (km.) fijado por el investigador consignado por los promedios encontrados en el ancho del río. Para esta investigación se fijo en 0,08 km.

L = Longitud recorrida (km.)

2 = Constante, que indica que el muestreo se realizó a ambos lados del transecto.

Figura 02: Mapa de los puestos de Vigilancia (triángulos rojos) donde se ejecutaron los censos, siendo los más utilizados los PV de Ungurahui y Tacshacocha. Río Samiria.



Así mismo se usaron binoculares marca Tasco 87 M/1000M para diferenciar a los delfines ubicados a grandes distancias, cerca al bosque inundado o pasando bajo la vegetación flotante cuando nos aproximamos.

La distribución temporal de los delfines se realizó por observación directa en un bote y se registró la especie avistada, tamaño de grupo, composición del grupo, comportamiento, hora y ubicación en la sección del río, en cada uno de los individuos y al grupo de delfines encontrados, el conteo se realizaba en la desembocadura de lagos y cochas.

3.2.4. Tamaño de grupo familiar y estructura poblacional

3.2.4.1. Tamaño de grupo familiar

El tamaño de los grupos se determinó registrando el número de individuos por grupo durante los censos, mediante observaciones directas desde un bote en la desembocadura del río y cochas. Así mismo se tomaron fotografías de los individuos para foto-identificación usando una cámara fotográfica marca Nikon Coolpix P1.

3.2.4.2. Estructura poblacional

Para ello se utilizaron registros de datos que incluyó: especie, hora de avistamiento, localización en el GPS (Marca Garmin), fecha del censo, tiempo inicial y tiempo final del censo, distancia o longitud (km) recorrido y condiciones climáticas (soleado, nublado, parcialmente nublado, lluvioso). (Ver Formato de campo en anexo 01).

La identificación de los individuos se hicieron de lugares fijos desde un bote y seguimientos a determinados individuos que contaran con marcas o rasgos particulares ya sea para ***Inia geoffrensis*** o para ***Sotalia fluviatilis***. Los criterios utilizados para identificar las categorías de edad se especifican en el Cuadro 02:

Cuadro 02: Criterios para identificar las categorías de edad de ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis***

Inia geoffrensis			***Sotalia fluviatilis***		
Adulto	**Juvenil**	**Cría**	**Adulto**	**Juvenil**	**Cría**
➢ Posee un cuerpo largo (2.40 m) y rosado, con un hocico largo, con línea en la boca curva y en dirección a los ojos. ➢ Frente destacada y maleable. ➢ Ojos pequeños. ➢ Aleta dorsal en forma de "joroba" de base ancha. ➢ Aletas pectorales largas, planas y flexibles. ➢ Desplazamiento lento y solitario. ➢ Toman aire de manera lenta.	➢ Coloración un tanto gris, pudiéndose confundir con adulto de ***Sotalia fluviatillis***	➢ Identificables ya que suelen nadar junto a sus padres, todo el tiempo. ➢ Notándose hocico pequeño, el movimiento de la cría es mucho más rápido. ➢ Del mismo modo pueden ser confundidos con ***Sotalia fluviatilis*** ya que no esta bien diferenciado su coloración rosada.	➢ Tamaño longitudinal de mas/menos 1.70 m. ➢ Aleta pectoral de forma triangular ➢ Hocico pequeño. ➢ Coloración gris con manchas blancas en la parte baja del vientre. ➢ Desplazamiento rápido al salir a tomar aire y siempre esta en grupo.	➢ Difíciles de apreciar a simple vista, necesario el binocular ya que nos es de gran ayuda en la diferenciación de los individu-os. ➢ Son mucho mas activos que los adultos y crías, pudiendo hacer piruetas fuera del agua cuando se encuentran alimentándose.	➢ Son peque-ños de mas/meno s 1 m. ➢ Tímidos y siempre nadan acom-pañados de sus padres y en grupos. ➢ Difícil de seguir-los.

3.2.5. Patrones de Comportamiento

Se realizó con el propósito de conocer las frecuencias de comportamiento. Mediante el método de "Focal-Animal Sampling" por lo que se escogió un individuo de grupo y se anotaron todas sus actividades que realizó durante el periodo de observación; mientras se realizaban los censos; las observaciones fueron anotadas cada minuto mientras duró el avistamiento, siguiendo la metodología recomendada por Blackburn (2002). Además de esto, los patrones de comportamiento estuvieron dados de la siguiente manera: **Alimentación, Reproductivo, Cuidado parental, Lúdico o Juego** (Trujillo & Díazgranados, 2002)

IV. RESULTADOS

4.1. Densidad y distribución temporal de los delfines en el área de estudio

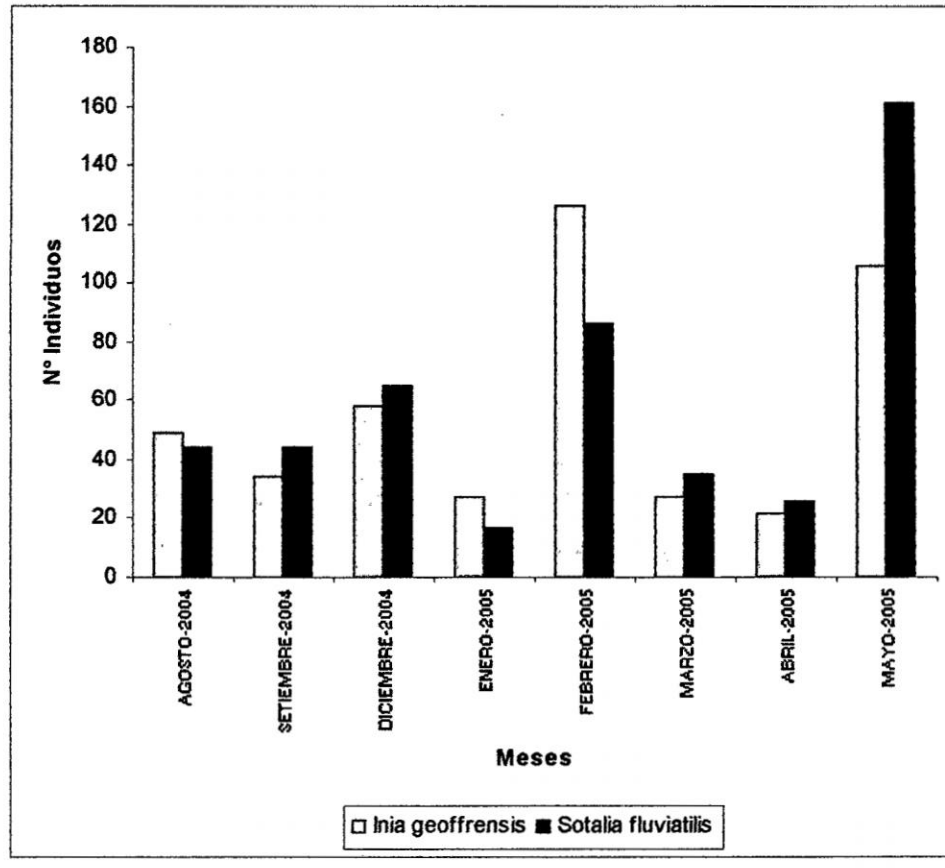
Se encontró un total de 927 delfines en 1563 km de recorrido, de éstos 478 fueron ***Sotalia fluviatilis*** y 449 fueron ***Inia geoffrensis***, durante 370 horas totales de muestreo, con 148 horas destinadas para avistamiento, y 222 horas para comportamiento.

En el mes de Diciembre del 2004 se avistaron 58 ***Inia geoffrensis*** y 65 ***Sotalia fluviatilis***; para el mes Febrero del 2005 se avistaron 126 ***Inia geoffrensis*** y 86 ***Sotalia fluviatilis*** y para el mes de Mayo del 2005 se avistaron 106 ***Inia geoffrensis*** y 161 ***Sotalia fluviatilis*** respectivamente (Cuadro 03, Gráfico 01).

Cuadro 03: Distribución temporal de los delfines en el área de estudios

Meses	2004		2005		Total
	Sotalia fluviatilis	*Inia geoffrensis*	*Sotalia fluviatilis*	*Inia geoffrensis*	
Agosto	44	49	--------	--------	93
Septiembre	44	34	--------	--------	78
Diciembre	65	58	--------	--------	123
Enero	--------	--------	17	27	--------
Febrero	--------	--------	86	126	--------
Marzo	--------	--------	35	27	--------
Abril	--------	--------	26	22	--------
Mayo	--------	--------	161	106	--------
Total	153	141	325	308	927

Gráfico 01: Frecuencia de delfines de río en el Río Samiria

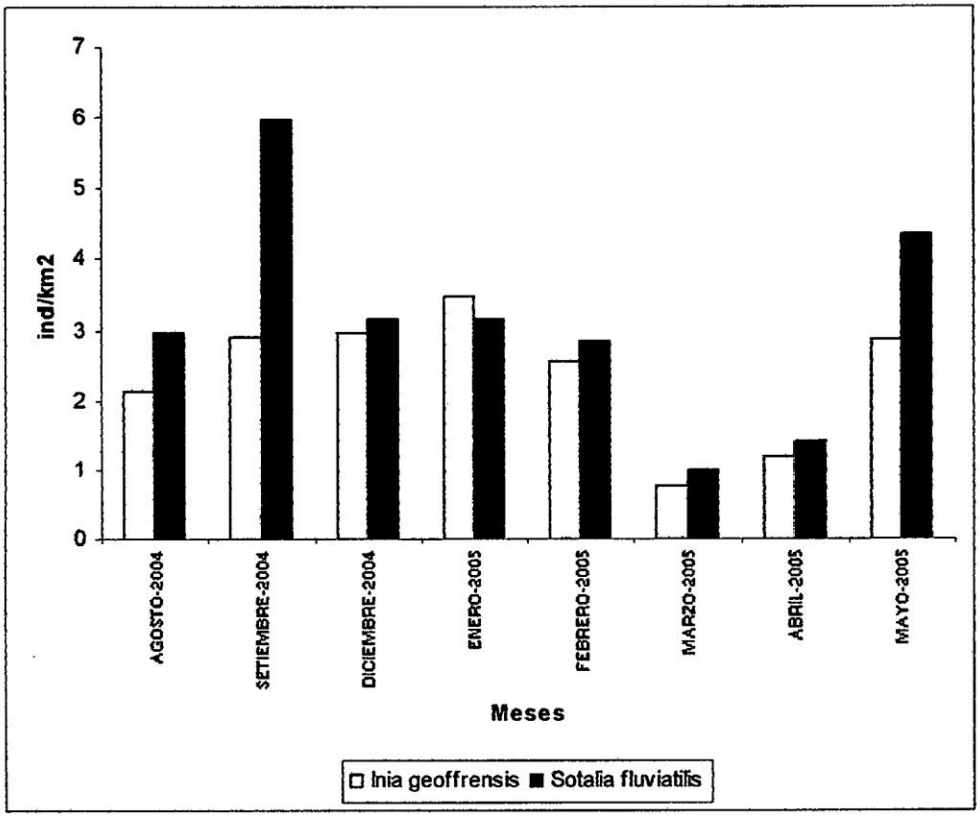


Las mayores densidades encontradas para ***Sotalia fluviatilis*** se obtuvieron en los meses de Septiembre (vaciante) con 5.97 Ind. /km^2 y Mayo (creciente) con 4.35 ind. /km^2; mientras que para ***Inia geoffrensis*** fue en el mes de Enero con 3.46 Ind. /km^2. Así mismo en los meses de Marzo y Abril se observa un descenso en la densidad de ***Inia geoffrensis*** con 0.76 Ind. /km^2 y ***Sotalia fluviatilis*** con 0.99 Ind. /km^2; para ***Inia geoffrensis*** de 1.2 Ind. /km^2 y ***Sotalia fluviatilis*** 1.42 Ind. /km^2 respectivamente, siendo estos los valores más bajos obtenidos durante el estudio (Cuadro 04 y Gráfico 02).

Cuadro 04: Densidad de delfines en el río Samiria

Meses	Ago.	Sep.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Prom.
Especie	Ind. /km^2	Ind. /km^2	Ind. /km^2	Ind. /km^2	Ind. /km^2	Ind. /km^2	Ind. /km^2	Ind. /km^2	Ind. /km^2
nia geoffrensis	2,13	2,91	2,96	3,46	2,56	0,76	1,2	2,86	2.36
Sotalia fluviatilis	2,97	5,97	3,17	3,15	2,86	0,99	1,42	4,35	1.56

Gráfico 02: Densidad de delfines en el río Samiria



La densidad registrada para cada uno de los meses evaluados, presentó una relación inversa en las fluctuaciones del río, pues en los meses de Agosto y Septiembre los

muestreos fueron realizados en vaciante, cercano al puesto de vigilancia Tacshacocha, donde desemboca Hatun Cocha al río Samiria, y teniendo en cuenta que los días de esfuerzo fueron de cuatro consecutivos para ambos meses, observamos claramente que ***Sotalia fluviatilis*** prefiere estas zonas por los mayores valores de densidad obtenidos (5.97 ind. / km^2).

Cuadro 05: Días de esfuerzo que se utilizaron para los censos

	Meses							
	Agosto	**Septiembre**	**Diciembre**	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**
Días	4	4	5	5	8	4	2	7

En el mes de Diciembre el esfuerzo fue de cinco días, y se realizó en media creciente y se determinó que ***Sotalia fluviatilis*** tiene 3.17 Ind. /km^2, y para ***Inia geoffrensis*** con 2.17 Ind. /km^2, los datos fueron registrados en la zona del puesto de vigilancia Ungurahui, el cual presenta a la cocha Ungurahui como uno de las principales cochas con gran diversidad íctica junto con el caño de Yarina cocha; mientras que en el mes de Enero, los días de esfuerzo fueron de cinco, y se obtuvieron densidades ligeramente altas para ***Inia geoffrensis*** 3.46 Ind. /km^2 y ***Sotalia fluviatilis*** con 3.15 Ind. /km^2 respectivamente. (Cuadro 05)

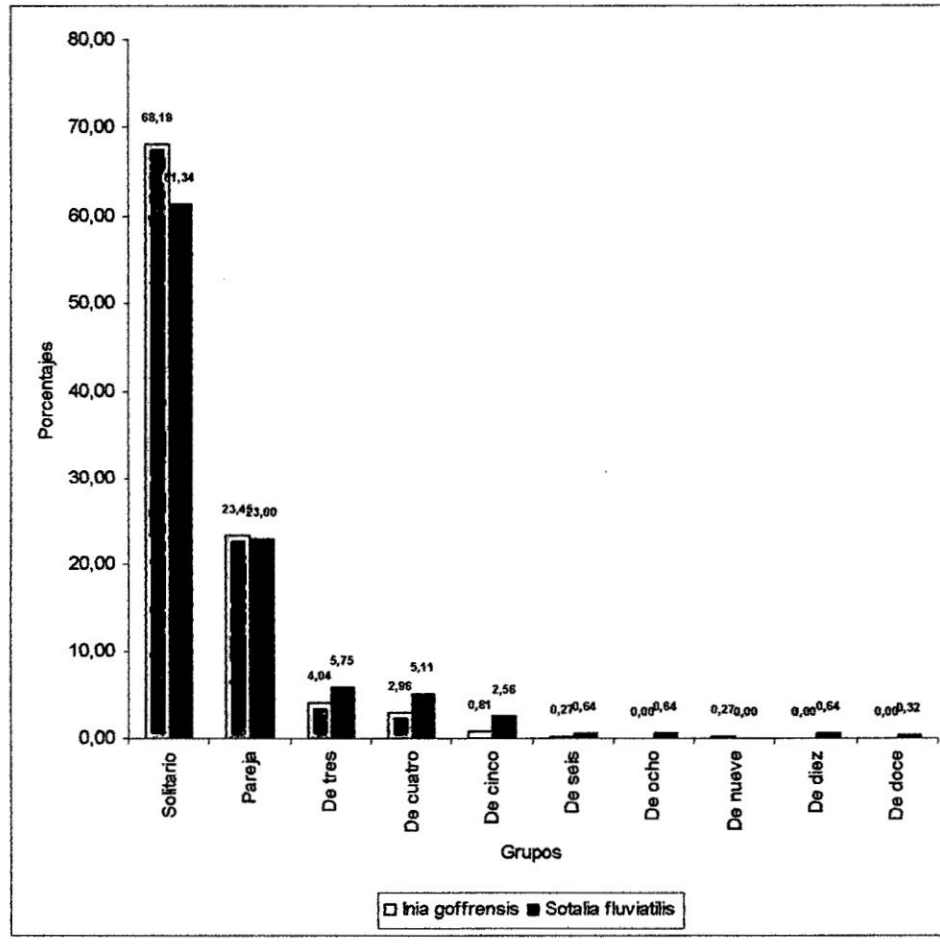
En el mes de Febrero los días de esfuerzo fueron ocho, y las densidades de ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis*** descendieron ligeramente a 2.86 Ind./km^2 y 2.56 Ind./km^2 respectivamente, a la vez que el río aumentaba su caudal; en tanto que en el mes de Marzo los días de esfuerzo fueron de cuatro, y las densidades encontradas de ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis*** bajaron significativamente a 0,99 ind./km^2 y 0,76 ind./km^2 respectivamente, y Abril con solo dos días de esfuerzo, las densidades ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis*** se incrementaron ligeramente con relación al mes anterior 1,42 ind./km^2 y 1,2 ind./km^2 (el caudal del río descendió en estos meses); en el mes de Mayo los días de esfuerzo fueron de siete, el nivel del río presento su máximo creciente, encontrándose las siguientes densidades para ***Sotalia fluviatilis*** 4.35 Ind. /km^2 e ***Inia geoffrensis*** con 2.86 Ind. /km^2 respectivamente. (Cuadro 05)

4.2. Tamaño de Grupo familiar

Se observa que el tamaño de grupo en ambas especies varía, sin embargo se registran altos porcentajes de individuos solitarios para ***Inia geoffrensis*** 68% y 61% para ***Sotalia fluviatilis,*** también se observa desplazamientos en pareja para ambas especies con 23.45% para ***Inia geoffrensis*** y 23% para ***Sotalia fluviatilis***.

En tanto que ***Sotalia fluviatilis***, tiende a unirse a otros grupos de su misma especie que encuentre en el camino llegando a formar grupos de hasta 12 individuos (0.32% individuos por grupos). Esta cantidad de individuos es fácil de observar principalmente en las confluencias de cochas con el río, las mismas que son las zonas preferidas por los delfines para alimentarse. (Gráfico 03)

Gráfico 03: Estructura de tamaño grupal de delfines de río (porcentajes). Agosto 2004 – Mayo 2005



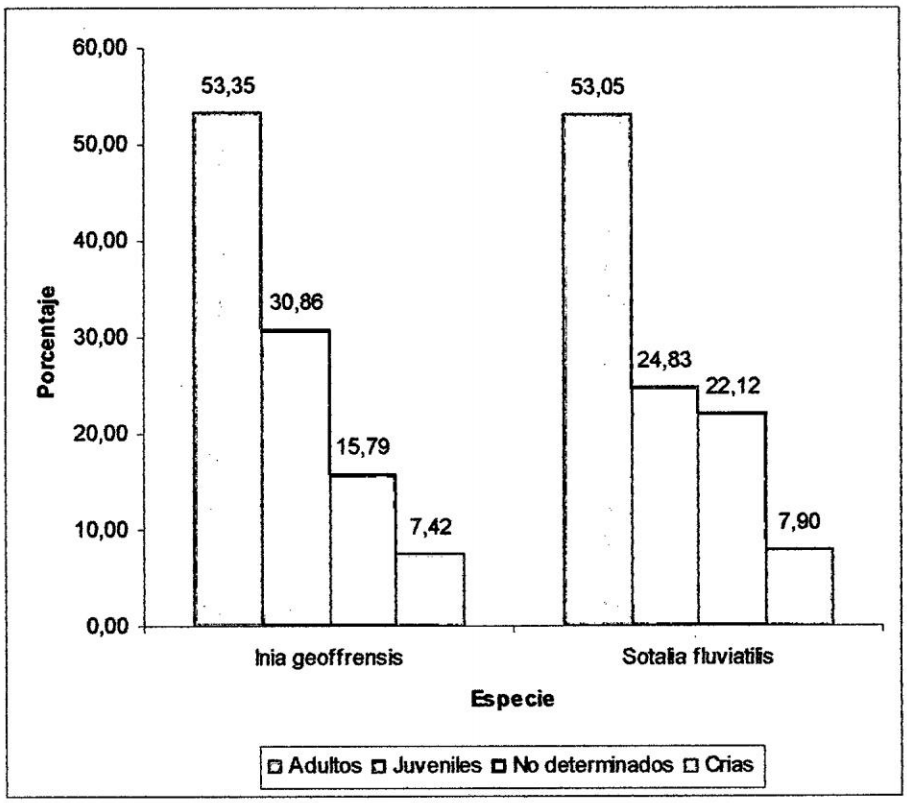
4.3. Estructura Poblacional

Se observa que la mayoría de individuos en ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** fueron adultos, con 53.43% y 53.04% respectivamente; en el estadio juvenil podemos observar que ***Inia geoffrensis*** presentó 30.86% de individuos y ***Sotalia fluviatilis*** 24.83% de individuos; mientras la cantidad de individuos que no pudieron ser identificados tanto para ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis*** fueron el 22.12% y 15.79% respectivamente; en el estadio de crías ***Sotalia fluviatilis*** presentó 7.9% de individuos e ***Inia geoffrensis*** con 7.4%. (Cuadro 06 y Gráfico 04)

Cuadro 06: Estructura poblacional de los delfines de río

Estructura	Inia geoffrensis	Sotalia fluviatilis
Adultos	53,35 %	53,05 %
Juveniles	30,86 %	24,83 %
No determinados	15,79 %	22,12 %
Crías	7,42 %	7,9 %

Gráfico 04: Estructura poblacional de delfines de río (porcentajes)
Agosto 2004 – Mayo 2005



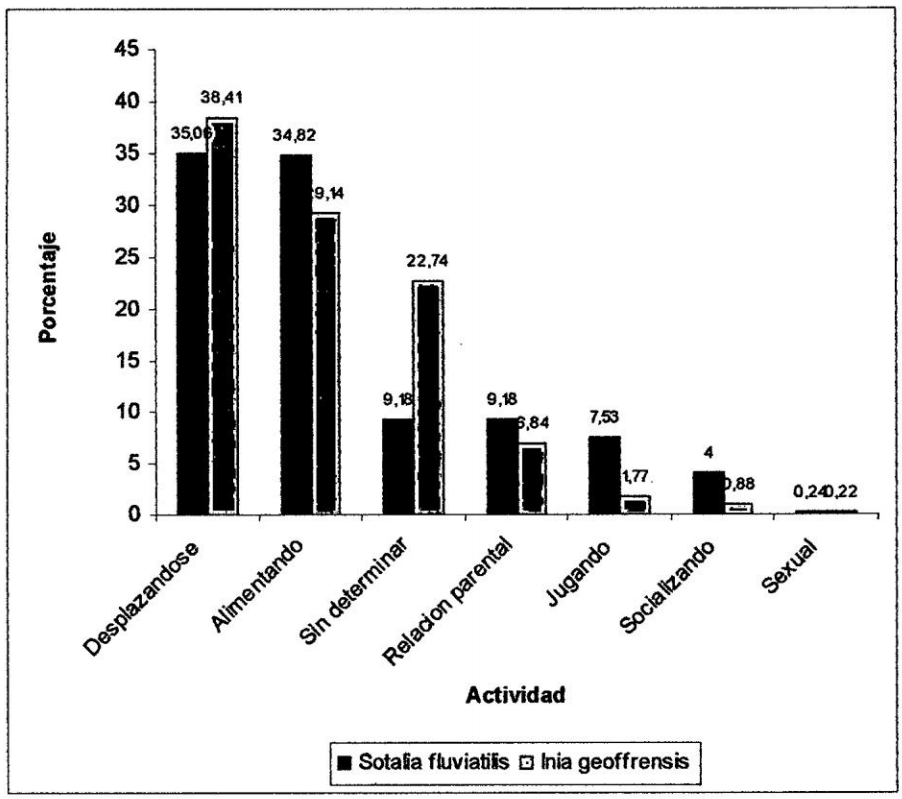
4.4. Patrones de comportamiento

4.4.1. Uso diario del tiempo

Se observa las actividades que realizan ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** durante el día, donde se aprecia que la principal actividad que realizan los delfines es el desplazamiento con un 38% y con 35% respectivamente; seguido de la alimentación con 34.82% para ***Sotalia fluviatilis***, y de 29.14% para ***Inia geoffrensis***. (Ver anexo) Algunos comportamientos no pudieron ser determinados como por ejemplo: posición caimán, posición hocico-melón, posición melón-quilla, posición hocico-melón-quilla y su típica

natación sigilosa, esto para ***Inia geoffrensis*** con 22.74% y 9.18% para ***Sotalia fluviatilis***. En relación al cuidado parental, fue mayor en ***Sotalia fluviatilis*** con 9.18% que en ***Inia geoffrensis*** con 6.84%; mientras que ***Sotalia fluviatilis*** demostró mayor actividad de juego con 7.53%, de igual forma la socialización; la actividad sexual fue pocas veces observada en ***Sotalia fluviatilis*** con 0.24% e ***Inia geoffrensis*** con 0.22%. (Gráfico 05)

Gráfico 05: Uso del tiempo de delfines de río durante las observaciones de campo



V. DISCUSIÓN

Los cambios en el nivel del río fueron importantes en este estudio, ya que ayudó a la observación de las poblaciones de delfines; los meses de Agosto, Septiembre y Diciembre los censos se concentraron en los puestos de vigilancia, en tanto que los demás meses se dieron en recorridos mas extensos pero siempre manteniendo el río como principal zona de estudio.

En este trabajo la diferencia del numero de individuos observado entre ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** fue por varias razones: ***Sotalia fluviatilis*** el mas fácil de detectar y los censos estaban concentrados en el curso del río Samiria, mientras ***Inia geoffrensis*** fue observada mayormente durante la época de media creciente, cuando los peces pasaban por la desembocadura como producto de su migración, así mismo ***Inia geoffrensis*** aprovechaba el período de creciente para entrar a las cochas. Al respecto Mc Guire (1995) observó que ***Inia geoffrensis*** no tiene una distribución uniforme, ni al azar; encontrando que las proporciones de encuentro en el Amazonas y Marañón son consistentemente más altas para ***Sotalia fluviatilis*** que para ***Inia geoffrensis***, en tanto que para la Reserva Nacional Pacaya Samiria los encuentros estaban más concentrados en los tributarios y el río.

Así mismo, los datos reportados en este trabajo solo para ***Inia geoffrensis*** (126 individuos) son semejantes a lo reportado por Aliaga-Rossel (1999), para la misma especie en la zona selvática de Bolivia, donde observó más a menudo los delfines durante las estaciones de vaciante y media vaciante, determinando que el número máximo de bufeos corresponde a la estación de vaciante, con 295 individuos (30.4%), y el mínimo número se obtuvo durante la creciente, con 209 individuos (21.5%), probando que el esfuerzo no vario por estación.

Las fluctuaciones del río fueron muy variables presentando en los meses de Agosto y Septiembre temporada de vaciante, el mes de Diciembre media vaciante, el mes de Enero creciente, en el mes de Febrero continuó la creciente, los meses de Marzo y Abril tuvieron una baja considerable haciendo que los avistamientos también disminuyeran y para el mes de Mayo el nivel del río volvió a crecer, cabe señalar que el esfuerzo también aumento en este último mes, siendo estos resultados coincidentes con lo reportado por Zúñiga (1999) (en el lago Tipishca - río Samiria), Rodríguez (1999), para la zona colombiana de Aguaro, Mc Guire (1999) para el río Samiria y Vidal *et al.* (1997), todos estos autores encontraron que no había diferencia significativa de abundancia entre ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** tanto para el período de vaciante como creciente.

La creciente del río permitió que los avistamientos sean fáciles y posibles de hacerlos, ya que los delfines de río en especial ***Sotalia fluviatilis*** se desplaza por el canal principal del río, mientras que los individuos de ***Inia geoffrensis*** estuvieron más concentrados en los lagos y cochas de la reserva.

La densidad poblacional reportado para ***Inia geoffrensis*** (3,46 Ind. /km^2) y ***Sotalia fluviatilis*** (5,97 Ind./km^2) no son coincidentes con lo reportado por Vidal *et al.* (1997) para el río Amazonas y Galindo (1997) en el río Caquetá (Colombia) encontrando que las densidades de ***Inia geoffrensis*** eran más altas en los afluentes (4.8 delfines/km^2), seguido por las áreas alrededor de las islas (2.7 delfines/km^2) y a lo largo de los bancos principales (2.0 delfines/km^2), y era más bajo en el medio de cauces grandes (0.6 delfines/km^2). Las densidades de ***Sotalia fluviatilis*** eran más altas en los lagos (8.6 delfines/km^2), seguido por los bancos principales (2.8 delfines/km^2) y áreas alrededor de las islas (2.0 delfines/km^2), y era más bajo en el medio de cauces grandes (0.9 delfines/km^2) y en canales pequeños que atraviesan las islas (1.0 delfines/km^2). Las diferencias encontradas en ambos trabajos probablemente se deben a la diferencia existente entre ambos ríos y la dinámica de los peces en este sistema.

Escovar-WilsonWhite (2000), encontró valores de densidad relativa variables de ***Inia geoffrensis,*** entre los meses del año evaluado

(1999), y en el mes de marzo encontró 1.75 Ind. /km^2, en abril y mayo 1.61 Ind. /km^2 y 1.42 Ind. /km^2 respectivamente en el río Suripa (Venezuela); una razón posible para este comportamiento cambiante es el hecho de que las poblaciones de ***Inia geoffrensis*** no son cerrados y por consiguiente pueden presentar desplazamientos fuera de sus áreas frecuentes de permanencia. Lo cual concuerda con lo encontrado en el presente estudio, donde las fluctuaciones ocurridas en el río Samiria durante el muestreo (2004 – 2005) determinaron en gran medida la variación obtenida en los datos de densidad, encontrando que durante la época seca (Marzo-Abril), se registraron los valores más bajos y posteriormente a medida que el nivel del río fue creciendo, estos valores fueron más altos. También el esfuerzo en el mes de Abril fue mayor que los demás meses muestreados, porque los recorridos fueron más extensos pero menos días de censo.

El tamaño de grupo reportado para ***Inia geoffrensis*** (68% solitarios y 23.45% en pareja) y ***Sotalia fluviatilis*** (61% solitarios, 23% parejas, 11% entre 3 y 12 individuos) son ligeramente coincidentes con observado por Da Silva (1995), encontrando que la mayoría de los grupos eran pequeños: 99% eran ***Inia geoffrensis*** con grupos de uno a cuatro delfines, y 98% eran ***Sotalia fluviatilis*** de uno a seis individuo. Cualitativamente los datos reportados en el presente trabajo son coincidentes con lo encontrado por Aliaga-Rossel (2002), ya que el tamaño grupal estuvo predominado por individuos solitarios

y en pareja, tanto para ***Inia geoffrensis*** como para ***Sotalia fluviatilis*** ello también de acuerdo al día (nublado, soleado y lluvioso) y tipo de actividad (pescando, jugando, etc.), aunque se encontró excepcionalmente 4 grupos de 12 individuos pero solo para ***Sotalia fluviatilis***, cerca de la boca del río Marañón. Así mismo los grupos de 2 individuos (23.45%) por especie fue notoria ya que tanto ***Inia geoffrensis*** como ***Sotalia fluviatilis*** pueden andar en parejas o pueden ser encontrados con crías, especialmente pueden ser avistados durante la alimentación. El tamaño de grupo mayores de 3 individuos observado en ***Sotalia fluviatilis***, ocurre porque esta especie suele hacer desplazamientos de grupos grandes que parten desde las confluencias y recorren el curso del río durante el día.

Así mismo Aliaga-Rossel (2002), observó a lo largo del año en la zona selvática de Bolivia, que los individuos de ***Inia geoffrensis*** se desplazaban en forma solitaria o en pares. Durante las estaciones de agua altas los delfines se dispersaban y frecuentemente la mayoría eran vistos como agregaciones pequeñas de 1 o 2 individuos. Durante las estaciones de aguas bajas, se encontraron los grupos más grandes, principalmente en las bocas de los afluentes pequeños o las bocas de las cochas. Así mismo encontró agregaciones del delfín en áreas que presentaron las condiciones óptimas para pescar o nadar, como las confluencias con su abundancia de peces, o las aguas más tranquilas en las curvaturas anchas del río. Coincidiendo también en que preferían las áreas de la confluencia que el cauce

del río principal, porque las confluencias tienen una densidad mayor de pez que el río.

Tanto en ***Inia geoffrensis*** como en ***Sotalia fluviatilis***, la mayoría de avistamientos fueron de adultos coincidiendo con lo reportado por Pilleri & Gihr (1977), Borobia *et al.* (1991), Trujillo *et al.* (1999), Trujillo (1997), Trujillo (2000), Martin *et al.* (2004), Diazgranados (1997), Aliaga Rossel (2002). Al respecto Diazgranados (1997), observó que la estructura poblacional observada en el río Samiria muestra una predominancia de adultos representando una pirámide invertida coincidiendo con estudios realizados en la amazonia colombiana, al igual que lo encontrado por Aliaga-Rossel (2002) (Bolivia), el cual reportó que en más del 90% de los avistamientos totales fueron adultos, mientras el resto fue de juveniles y crías. Así mismo encontró que había ligeras variaciones en las relaciones de la edad-clase según la estación, por ejemplo, la proporción de juveniles aumentó en los meses entre mayo y septiembre, meses en que el río de Tijamuchi corresponde a la vaciante de las aguas, cuando los peces se concentran en los cauces de los ríos y los afluentes. Aunque en el río Samiria las fluctuaciones de vaciante y creciente no estuvieron marcadas, se observó que la abundancia mayor y la facilidad de captura de peces son en vaciante, ya que representa las condiciones favorables para el período de pesca para los delfines lo cual facilita su observación.

Similar comportamiento de ambas especies fue reportado por Vidal *et al.* (1997), el cual determinó que en los periodos de media vaciante y vaciante del río Amazonas (tramo entre Perú y Colombia) la biomasa de peces alcanza su máximo nivel, a lo cual se lo puede relacionar con la obtención de datos mas altos en densidades relativas para ***Sotalia fluviatilis,*** encontrados en el cauce del río principal, especialmente en las desembocaduras de cochas y quebradas; por el contrario, en el periodo de media creciente y creciente la vegetación inundada puede permitir la dispersión y proveer a los peces de refugio, haciendo que ***Sotalia fluviatilis*** se desplace hacia las cochas y lagos en busca de peces. En tanto que ***Inia geoffrensis*** en los periodos de media vaciante y vaciante puede permanecer en cochas y lagos mientras estas duren, ello gracias a que las vértebras cervicales son independientes (no fusionadas) que le permite desplazarse por ramas y troncos caídos.

Los juveniles se encontraron más a menudo en los meandros y cochas del río Samiria, sobre todo en los períodos de media vaciante y creciente. Ello debido probablemente a la profundidad y lentitud de sus aguas y por consiguiente son lugares adecuados para observar los juveniles y en especial los adultos de ***Sotalia fluviatilis*** que nadan y pescan. Los juveniles y crías de ***Sotalia fluviatilis*** no pudieron ser reconocidos fácilmente por la rapidez con que salían a la superficie y porque los adultos obstaculizaban su observación (de juveniles y crías) y por lo tanto no podían ser detectados. Otra

dificultad encontrada para el reconocimiento de juveniles y crías en ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** residía en la coloración: los juveniles y crías de ***Inia geoffrensis*** fácilmente se confundían con los adultos de ***Sotalia fluviatilis.***

La foto identificación facilitó el reconocimiento y monitoreo de los individuos adultos de ambas especies, pues se utilizó la aleta dorsal, el tamaño, marcas en el cuerpo, el hocico y el melón (parte frontal de la cabeza) para diferenciar a los individuos. Las dificultades se mostraron en la identificación de juveniles de ***Sotalia fluviatilis*** ya que estos presentan mayor rapidez en su desplazamiento y al salir a la superficie podían ser fácilmente confundidos con las crías de ***Inia geoffrensis***, mientras que en las crías la identificación fue difícil al no poder ser vistos cuando nadaban con sus padres, porque la cría es muy tímida a la presencia humana y por la semejanza en la coloración entre ambas especies.

Los individuos de ***Inia geoffrensis*** a veces salen a la superficie solamente sacando el espiráculo, reduciendo el número de oportunidades de tomar fotografías. Sin embargo, se tomaron más fotografías de ***Inia geoffrensis*** porque los individuos de ***Sotalia fluviatilis*** mantuvieron una distancia mayor de observación desde el bote, sin embargo desde los puestos de vigilancia había más oportunidad de tomar fotografías a ambas especies por igual.

La aleta dorsal de ***Sotalia fluviatilis*** es relativamente pequeña y con el alcance de la cámara fotográfica (Nikon Coolpix P1) no era fácil tomarlas a mayor distancia. Al respecto Zúñiga (1999) encontró que muchas veces que ***Sotalia fluviatilis*** se mueve más rápidamente que ***Inia geoffrensis*** y son muy evasivos, observándose a ***Sotalia fluviatilis*** permanecer en una localidad por más de dos o cuatro minutos. Así mismo encontró que los factores que afectaron la fotografía de ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** eran el punto de observación y la turbidez del agua. Estos factores hicieron difícil predecir donde iban a salir los delfines y a veces se tomaron fotos cuando la cámara no estaba bien enfocada en los animales. Trujillo (1990) determinó que la fotoidentificación de animales con patrones de pigmentación requiere de fotografías de alta calidad con una mayor porción visible del cuerpo sobre la superficie del agua.

Diazgranados (1997) utilizó la técnica de foto-identificación para reconocer a los individuos y observar sus movimientos diarios y estaciónales y monitoreó 43 delfines basándose en criterios como cicatrices, muescas, pigmentación, deformaciones de los hocicos, presencia de protuberancias y otros. En el trabajo se usaron los mismos criterios para lograr la mejor toma fotográfica, ya que las implicancias climáticas fueron un obstáculo para las tomas fotográficas así como la distancia en la ubicación fotógrafo / animal / bote.

Aliaga-Rossel (2002), tomó 27 fotografías que fueron de alta calidad usados en la identificación por fotografía de los individuos. Con estas fotografías se identificaron dos individuos: un animal fue registrado una vez luego de haber sido identificado anteriormente y el otro animal fue registrado por cuatro veces. El esfuerzo de fotografiar y el de su identificación eran muy limitados al tiempo y consideraciones económicas.

Los patrones de comportamiento en los delfines de río es bastante complejo, debido a que el hábitat donde se encuentran es turbio dificultando las observaciones (Trujillo & Diazgranados, 2002). Las actividades que se registraron durante los muestreos fueron en base a eventos instantáneos realizados en la superficie, que en conjunto dan la idea de un determinado comportamiento:

- Desplazándose. Es la actividad más frecuente debido a que los delfines suelen recorrer grandes distancias en busca de alimento y lugares donde reproducirse o descansar. Este comportamiento es coincidentes con lo reportado por Trujillo (2000), el cual indica que los delfines de río recorren en un solo día hasta 7 km en busca de alimento.

- Alimentándose. ***Inia geoffrensis*** tiene preferencia por los peces grandes, en tanto que ***Sotalia fluviatilis*** persigue los cardúmenes de peces más pequeños, datos que son coincidentes con lo observado

por Mc Guire (1995) y Zúñiga (1999) y lo reportado en el Plan Maestro de la Reserva Pacaya Samiria (2000), donde se indica que los peces constituyen el recurso hidrobiológico más importante tanto por su papel en los procesos ecológicos como por su valor económico y por ser la base de la alimentación de la población. Los delfines de río suelen ingerir grandes cantidades de peces sobre todo en las temporadas de vaciante ya que los peces son más vulnerables cuando pasan por las desembocaduras, donde son presa fácil para los delfines de río; mientras que en creciente es más difícil para ***Sotalia fluviatilis*** ya que los peces suelen nadar por las zonas inundables y nadar por debajo de ramas, lo que para ***Inia geoffrensis*** no es problema porque pueden fácilmente nadar por entre las ramas y desplazarse en zonas inundadas.

- Sin determinar. El comportamiento indeterminado se observó en ***Inia geoffrensis***, debido a que los individuos de esta especie salían a la superficie por espacio de pocos segundos y era difícil de interpretar el comportamiento, porque solo se podía observar la aleta dorsal y otras veces el espiráculo, en posición caimán, hocico – melón, melón quilla y hocico – melón – quilla, tal como los describe Fuentes (1998), Trujillo & Diazgranados (2002) y Trujillo, F. & Kendall, S. (1998). En tanto que para ***Sotalia fluviatilis*** fue menos frecuente este tipo de comportamiento, porque fueron observados en grupos y en desembocaduras de lagos y cochas.

- Relación Parental. El cual incluyo observaciones, aunque pocas, de cortejos y apareamiento. La frecuencia de estas observaciones se dieron en vaciante ello debido a que ciertas zonas de los ríos presentaban disponibilidad de alimento. El río Samiria tiene importantes desembocaduras de lagos, cochas y quebradas de los cuales en temporada de vaciante hay un flujo masivo de peces dirigiéndose hacia esta, tal como lo indica Trujillo & Diazgranados (2002). A pesar de las dificultades para observar a ***Inia geoffrensis*** se observó el cuidado madre – cría, mostrándose evasivos ante la presencia humana y alejando muchas veces a las crías de los botes de observación. En tanto que ***Sotalia fluviatilis***, como nadaban en grupos, se podía observar a las crías desplazándose y pescando junto a los adultos sin tener que apartarse mucho de la madre.

  El cortejo se observó en una sola ocasión (en esta oportunidad no se observaron agresiones) y consistía en rozamientos, y otros movimientos propios del cortejo, los cuales son coincidentes con lo descrito por Best & Da Silva (1984) y Trujillo & Diazgranados (2002), los cuales observaron agresiones en el apareamiento por parte de machos y cuando están excitados flexionan el cuerpo más de lo normal, haciendo movimientos en forma de "U" invertida, la copula de barriga con barriga y procediendo al contacto táctil y masturbación.

- Juegos. Fue una de las actividades más observadas en ***Sotalia***

fluviatilis, durante la captura de peces que formaban parte del cardúmen., estos juegos se observó principalmente en las crías y juveniles los cuales consistían en: saltos aéreos, persecución a los peces al ras del agua, embestidas al cardúmen con movimientos fuertes de la aleta caudal (aletazos) y lanzamiento de peces fuera del agua, coincidiendo con lo descrito por Best & Da Silva (1984); en tanto que para ***Inia geoffrensis*** este comportamiento fue más difícil de observar.

- Socializando. Fue más notorio esta actividad para ***Sotalia fluviatilis*** que para ***Inia geoffrensis***, y ocurría cuando ***Sotalia fluviatilis*** se acercaba a los mismos lugares de pesca de ***Inia geoffrensis***, por lo que éstos preferían separarse y dirigirse a otro lugar en el río, sin embargo fue diferente este comportamiento en las desembocaduras de los lagos: en este lugar los individuos de ambas especies intercambiaban de ubicación, mientras ***Sotalia fluviatilis*** pescaba a un lado de la orilla ***Inia geoffrensis*** lo hacia al otro lado.

VI. CONCLUSIONES

1. La densidad de los delfines de río ***Sotalia fluviatilis*** (1.56 ind/km^2) e ***Inia geoffrensis*** (2.36 ind/km^2) en la Cuenca Samiria, Reserva Nacional Pacaya Samira, está en buen estado debido a que estos no tienen depredadores naturales, ni el hombre, y su población se encuentra garantizada por la riqueza ictiológica presente en la Reserva.

2. El tamaño de grupo familiar y la estructura poblacional de ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** son semejantes a los reportado por otros autores para otras zonas de Sud - América, aunque con ligeras variaciones.

3. Los patrones de comportamiento descritos en el trabajo son idénticos a lo reportado para las mismas especies en otras cuencas donde fueron estudiadas.

VII. RECOMENDACIONES

1. Los censos se deberían realizar en botes cuya proa se deberá implementar una especie de mirador de aproximadamente 3m de alto. Es importante realizar estudios a largo plazo, en este tipo de áreas protegidas, y más importante aun, la estandarización de técnicas que puedan ser replicadas y evaluadas.

2. La determinación de los grupos familiares y la estructura poblacional deberían ser tomados más en desembocaduras de lagos y cochas, de preferencia en temporadas de vaciante. Para la temporada de creciente es recomendable el estudio de los censos acuáticos ya que el río Samiria es angosto, solo se deberán usar transectos lineales. La técnica de fotoidentificación, deberá ser realizada con cámaras digitales necesariamente, ya que nos permite evaluar instantáneamente los detalles y/o características del o los individuos avistados, tales como patrones de pigmentación. Con esto se podrá elaborar un catalogo que es lo que al final seria de vital importancia para la identificación de los grupos e individuos.

3. De igual importancia la estandarización de técnicas para el estudio de los patrones de comportamientos, para ello es recomendable el uso de un formato adecuado al estudio que se pretende realizar. La evaluación de los patrones de comportamiento no deben ser usados mientras se realizan los censos de delfines de río.

RESUMEN

De Agosto de 2004 a Mayo de 2005 se realizaron observaciones de ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** en el río Samiria (Reserva Nacional Pacaya Samiria) para conocer la situación actual de estas especies, mediante observación directa desde un bote. Las frecuencias de avistamientos de ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis***, fueron de 478 y 449 individuos respectivamente; la densidad de ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis*** fue de 5.97 Ind. /km^2 y 4.35 Ind. /km^2. El tamaño de grupo familiar para ***Inia geoffrensis*** fue: solitario (68%), en pareja (23.45%) y en grupos de 3 – 6 individuos (8,55%), mientras que para ***Sotalia fluviatilis*** fue: solitario (61%), en pareja (23%) y en grupos de 4 - 12 individuos (0.32%). La estructura poblacional estuvo dada mayormente por población adulta para ***Inia geoffrensis*** con 53.43 % y ***Sotalia fluviatilis*** 53.04%. Los patrones de comportamiento observados están referidos al desplazamiento, alimentación, cuidado parental, juegos y socialización. Se concluye que la población de los delfines de río en esta parte de la Amazonía esta en buen estado y el comportamiento observado son coincidentes con lo descrito para las mismas especies en otros lugares de Sud - América.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Aliaga – Rossel, E. 1999. Situación actual del delfín de río (***Inia geoffrensis)*** en Bolivia. Ecología en Bolivia. 38(2): 167-177.

2. Aliaga – Rossel, E. 2002. Distribution and abundance of the river dolphin (***Inia geoffrensis***) in the Tijamuchi River, Beni, Bolivia. Aquatic Mammal, 28 (3): 312 - 323.

3. Aquino, R., Bodmer, R. & Gil, G. 2001. Mamíferos de la cuenca del Samiria: Ecología poblacional y sustentabilidad de la caza. Junglevagt for Amazonas, AIF-WWF/DK, Wildlife Conservation Society. Lima – Perú.

4. Best, R & V. M. F. da Silva. 1989b. Amazon River Dolphin, Boto ***Inia geoffrensis*** (de Blainville, 1817). pp. 1-23. En: Handbook of Marine Mammals. S.H. Ridgway and R. J. Harrison. (Eds.), Academic Press, London, 442 pp.

5. Best, R. C. & V. M. F. da Silva 1984. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. pp. 371-412, En: The Amazon. Limnology and Landscape ecology of a mighty tropical river and its basins H. Sioli, Ed. Dr. W. Junk Publisher, Dordretch. 763 pp.

6. Blackburn, T. 2002. Behavior and Ecology Study of Two Species of River Dolphins, Boto ***Inia geoffrensis*** and Tucuxi ***Sotalia fluviatilis***, in the Peruvian Amazon. Practical Research Project D1512 BSc Biodiversity Conservation and Management. Durrell

Institute for Conservation and Ecology, University of Kent at Canterbury. 114pp.

7. Borobia, M., Siciliano, S., Lodi, L. & Hoek. 1991. Distribution of the South American dolphin ***Sotalia fluviatilis***. Canadian Journal of Zoology 69: 1025 - 1039.

8. Borobia, M., & Sergeant, D. E. (In press). 1993. Variation in skull morphology of South American dolphins of the genus ***Sotalia***, in Proceedings of the Cetacean Systematics Symposium (L. Barnes, W. F. Perrin & J. E. Heyning. Eds) Allen Press, Lawrence, Kansas.

9. Casinos, A. & J. Ocaña. 1979. A craniometrical study of the genus *Inia* d´Orbigny, 1834 (Cetacea, Platanistidae). Saugetierkundliche Mitteilungen, 27:194 - 206.

10. Da Silva, M.V. & Best, R. C. 1996. Freshwater dolphin/fisheries interaction in the Central Amazon (Brazil). Amazonian, XIV (1/2): 165 - 175.

11. Da Silva, V. M. F. 1995. Conservation of the fresh water dolphin with special emphasis on ***Inia geoffrensis*** and ***Sotalia fluviatilis***. En: Delfines y otros mamíferos acuáticos de Venezuela. Clemente C.A. Ed. (FUDECI) Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Caracas. 197 pp.

12. Diazgranados, M.C. 1997. Ecología y abundancia del delfín de río ***Inia geoffrensis*** en los ríos Orinoco, Meta y Bita en Colombia. B.Sc. Thesis. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 86 pp.

13. Escobar – Wilsonwhite, M.; 2000. Densidad relativa y estructura poblacional de la tonina (***Inia geoffrensis)*** en el río Suripa,

Venezuela. Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica. Edición Fundación Natura. 152 -157.

14. Evans, P. G. H. 1987. The natural history of whales and dolphins. Facts on file publications, Nueva York. 343 pp.

15. Fuentes, L. 1998. Abundancia y ecología de la Tonina (***Inia geoffrensis humboldtiana***) en el río Arauca. B.Sc. Thesis, Universidad Javeriana, Bogotá. 96 pp.

16. Galindo, A. 1997. Ecología y abundancia de los delfines de río ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** en el río Caquetá, área de influencia de la Pedrera, Colombia. B.Sc. Thesis. Universidad Del Valle. Cali. 77 pp.

17. Goulding, M.; Carvalho, M. L. & Ferreira, E. G. 1988. Rio Negro life in poor water: Amazonian diversity and food chain ecology as seen through fish communities. SPB Academic Publishing. The Hague. The Netherlands. 200 pp.

18. Harrison, R. J. & R. L. Brownell, Jr. 1971. The gonads of the South American dolphins ***Inia geoffrensis, Pontoporia blainville*** and ***Sotalia fluviatilis***. Journal of Mammalogy, 52: 413-419.

19. Hedley, S. & Bluckland, S. 2004. Spatial models for line transect sampling. American statistical association and the international biometric society. Journal of agricultural, biological, and environmental statistics, vol. 9, number 2, pages 181-199 DOI: 10.1198/1085711043578.

20. Henderson, P.A. & I. Walker. 1990. Spatial organization and population density of the fish community of the fish community of the litter

banks within a Central Amazonian blackwater stream. Journal of Fish Biology 37: 401-411.

21. Otros: (RIIE) Red Interactiva de estudiantes. Folleto [en Línea]: de la biblioteca <http://riie.com.pe/?j=32639> [Consulta: 30 de Noviembre del 2005]

22. Hurtado, A. L. 1996. Distribución, uso del hábitat, movimientos y organización social del bufeo colorado ***Inia geoffrensis*** (Cetácea: Iniidae) en el alto río Amazonas. MSc Thesis, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 116 pp. Guaymas.

23. Klima, M. H., Oelshlager, O. & Wunsch, D, 1980. Morphology of the pectoral girdle in the Amazon dolphin ***Inia geoffrensis*** with special reference to the shoulder joint and the movements of the flippers. Sonderdruck aus Zeitshrift fuer Saeugetierkunde, 45: 288 – 309.

24. Layne, J. 1958. Observations on freshwater dolphins in the upper Amazon. J. Mammal 39: 1 - 23.

25. Layne, J. N., & Cladwell, D. K. 1964. Behaviour of the Amazon dolphin ***Inia geoffrensis*** (Blainville), in captivity. Zoological. 49: 81-107.

26. Leatherwood, J. S. 1996. Distributional ecology and conservation status of river dolphins (***Inia geoffrensis*** and ***Sotalia fluviatilis***) in portions of the Peruvian Amazon. Ph. D. dissertation, Department of wildlife and fisheries Sciences, Texas A&M University, College Station, Texas. 233 pp.

27. Linares, O. J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela (Ed). 691 pp.

28. Magnusson, W. E., Best, R. C. & Da Silva, V. M. F. 1980. Numbers and behavior of Amazonian dolphins, ***Inia geoffrensis*** and ***Sotalia fluviatilis fluviatilis,*** in the Rio Solimões, Brazil. Aquatic mammals 8(1): 27 - 32 pp.

29. Martin, A. R., Da Silva V. M. F. & Salmon D. L. 2004. Riverine habitat preferences of botos (***Inia geoffrensis***) and tucuxis (***Sotalia fluviatilis***) in the central amazon. Marine mammal science. 20(2): 189 – 2000. Society for Marine Mammalogy.

30. Mc Guire, T.; 1995. Ecology of the river dolphin, ***Inia geoffrensis***, in the Cinaruco River, Venezuela. M. Sc. Thesis. Department of wildlife and fishers sciences, Texas A&M University, College Station, Texas. 102 pp.

31. McConnell, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge.45 pp. .

32. Meade, R. & L. Koehnken. 1991. Distribution of the river dolphin Tonina (***Inia geoffrensis***) in the Orinoco river basin of Venezuela and Colombia. Interciencia 16 (6): 300 - 312.

33. Penner, R. H. & A. E. Murchinson. 1970. Experimentally demonstrate echolocation in the Amazon River porpoise, ***Inia geoffrensis*** (Blainville). Proceedings of the Seventh American Conference on Biological Sonar and Diving Mammals, 1 - 22, Standard Research Institute, CA, USA.

34. Pilleri, G. & M, Gihr. 1977. Observations on the Bolivian (***Inia boliviensis*** d´Orbigny, 1834) and the Amazon Bufeo (***Inia geoffrensis*** de Blainville, 1817) with description of a new

subspecies (***Inia geoffrensis humboldtiana***). Investigations on Cetacean 8: 11 - 76.

35. Pilleri, G. 1979. On the behavior of the Amazon dolphin ***Inia geoffrensis*** in Beni (Bolivia). Revue Suisse de Zoologie, 76: 58 - 75.

36. Phillips, J. D. & McCain, G. 1964. Black-white visual discrimination in the Amazon porpoise: ***Inia geoffrensis***. American Psycologist, 19: 503.

37. Plan Maestro. 2000. Plan maestro para la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible de la reserva nacional Pacaya Samiria y su zona de amortiguamiento. Primera edición - INRENA. Perú. 153 pp.

38. Randall, R.; Mc Guire, T. & Zuñiga, E. 1999. Ecology and conservation of river dolphins in the Peruvian Amazon. Marine Mammal. IBI Reports No. 9, 21-31 pp.

39. Reeves, R. & S. Leatherwood. 1994. Dams and River Dolphins: Can they co-exist? Ambio 23 (3): 172 - 175.

40. Rodríguez W. 1999. Distribución al conocimiento de la abundancia y frecuencia de uso de hábitat de la tonina de río ***Inia geoffrensis*** en el Parque Nacional Aguaro – Guariquito, estado de Guarico, Venezuela. Bases para su conservación. http://www.monografias.com/trabajos30/habitat-tonina/habitat-tonina.shtml#resum.

41. Smith, B. D. 1990. 1990 status and conservation of the Ganges river dolphin ***Platanista gangetica*** in the Karnali River, Nepal. Biological Conservation 66:159 - 169.

42. Terry, R. P. 1983. Observations on the captive behavior of ***Sotalia fluviatilis guianensis***. Aquatic mammals 10: 95 - 105.

43. Trujillo, F. & Diazgranados, M. C. 2002. Delfines de río en la amazonia y Orinoquía: Ecología y conservación. Serie fundación Omacha, Vol. 1, Bogota, 88 pp.

44. Trujillo, F. & Kendall, S. 1998. Cambios estaciónales y cíclicos en los patrones de uso de ***Inia geoffrensis*** y ***Sotalia fluviatilis*** en dos lagos de la Amazonia. 216 pp.

45. Trujillo, F. 1990. Aspectos ecológicos y etológicos de los delfines ***Inia geoffrensis*** (de Blainville, 1817) y ***Sotalia fluviatilis*** (Gervais, 1853) en la Amazonía Colombiana. BSc. Thesis. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 70 pp.

46. Trujillo, F. 1997. The development of a research methodology to study the behavior and ecology of the freshwater dolphins ***Inia geoffrensis*** and ***Sotalia fluviatilis*** in the Colombian Amazon. MSc. Thesis, University of Greenwich, London, 125 pp.

47. Trujillo, F. 2000. Habitat use and social behavior of the freshwater dolphin ***Inia geoffrensis*** (de Blainville, 1817) in the Amazon and Orinoco basin. Thesis Ph. D. University Alberdeen, Scotland.

48. Trujillo, F., Diazgranados, M. C., Kendall, S., Galindo, A. & Fuentes, L. 1999. Habitat use of the freshwater dolphin ***Inia geoffrensis*** in the Amazon and Orinoco Basins in Colombia. 25 pp. In Conference guide and abstracts of the 13th annual conference of the European cetacean society. April 5 - 8, Valencia. España.

49. Vidal, O. 1994. Status of dolphin populations in the upper Amazon River. Final report presented to the United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, March, 57 pp.

50. Vidal, O., Barlow, J., Hurtado, L., Torre, J., Cendón, P. & Z. Ojeda. 1997. Distribution and abundance of the Amazon River dolphin (***Inia geoffrensis)*** and the Tucuxi (***Sotalia fluviatilis***) in the Amazon upper river. Marine Mammal Science 13 (3): 427 - 445.

51. Watson, L. 1985. Whales of the world. Hutchinson & Co. Publishers. LTD. 302 pp. Welcomme, R. L. (1985). River Fisheries. FAO Fish. Tech. Pap., (262): 330 pp.

52. Whitehead, H. & Walde, S. 1992. Habitat dimensionality and mean search distance of top predators: implications for ecosystem structure. Theoret. Pop. Biol. 42, 1 – 9.

53. Zúñiga E. 1999. Distribución estacional de delfines de río en Tipishca del Samiria, Perú. Tesis para obtener el grado académico de magíster en ciencias. Texas – USA, 131 pp.

ANEXOS

ANEXO 01: FORMATO DE CAMPO UTILIZADO DURANTE LAS OBSERVACIONES

Fecha: Hora de inicio: Hora final:
Total de Km. recorrido: Clima: Transecto: Ancho del río:

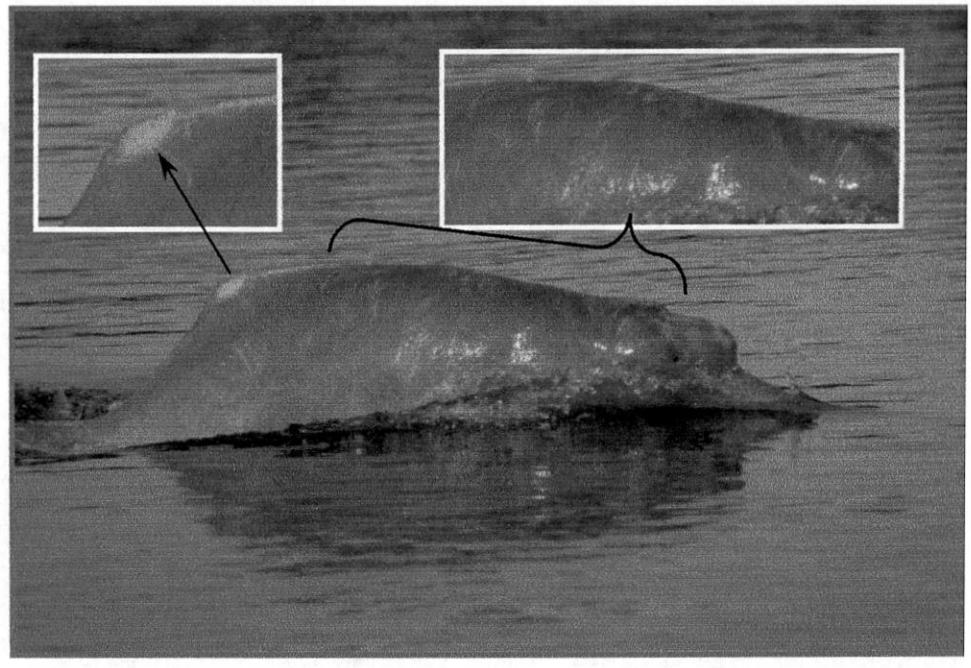
Especie avistada	Tamaño de grupo	Composición del grupo	Comportamiento	Hora	Ubicación en la sección del río

ANEXO 02: Foto-identificación de *Inia geoffrensis*

Se muestran un total de 32 fotografías que fueron usados en la foto identificación. De estos solo pudieron ser foto identificados 4 individuos de ***Inia geoffrensis*** y 5 ***Sotalia fluviatilis*** los cuales estuvieron conformados mayormente por adultos.

Se muestran un individuo adulto, con cicatrices producidos por mordiscos y marcas provocados por redes de pescar, también se nota una mancha blanca en la parte final de la aleta dorsal, típica decoloración de la piel a medida que envejecen. (Figura 03)

Figura 03. Espécimen adulto de ***Inia geoffrensis*** "bufeo colorado" en el río Samiria. Febrero 2005.



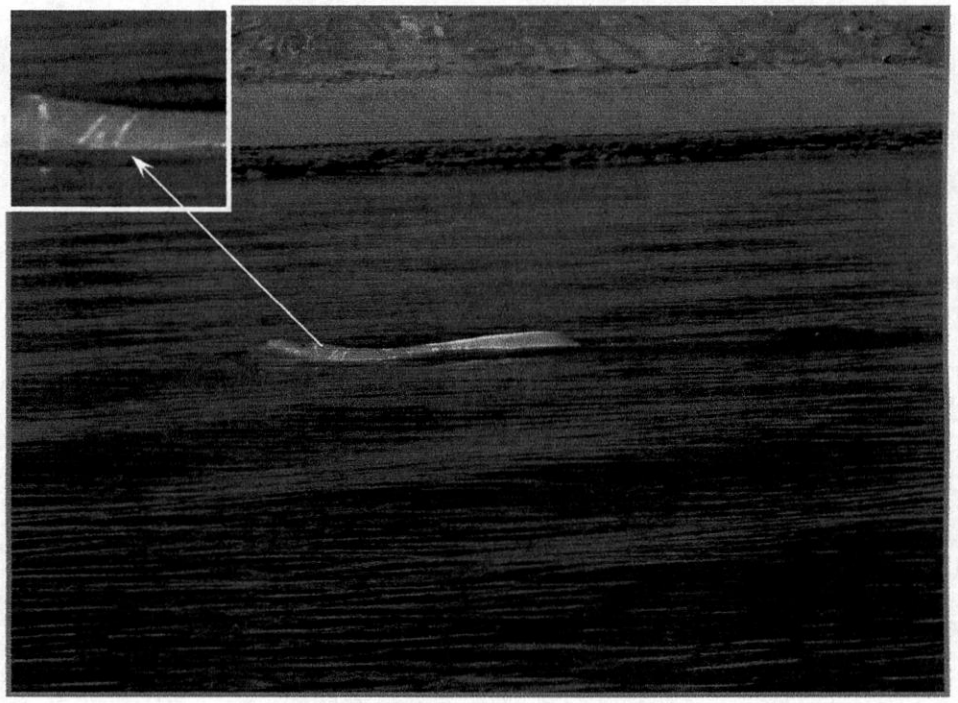
Se observa una pareja de ***Inia geoffrensis*** desplazándose constantemente durante el inicio de la creciente, que fueron vistos en varias oportunidades cerca de la confluencia del caño Ungurahui con el río Samiria. Su reconocimiento fue posible debido a que uno de los individuos mostró una mancha rosada en la parte baja del melón y otra mancha a pocos centímetros detrás de la primera mancha; el segundo individuo mostró marcas en el hocico en forma de líneas. Esta pareja tuvo una coloración un poco más grisácea de lo normal. (Figura 04)

Figura 04. Pareja de ***Inia geoffrensis*** adultos. Marzo 2005.

Muestra un individuo adulto de ***Inia geoffrensis***, durante la temporada de vaciante nadando por el canal principal del río

Samiria, en busca de alimento y ocasionalmente fue observado nadando junto a otro grupo de ***Inia geoffrensis*** que se encontraban en la zona. El reconocimiento de este individuo estuvo determinado por tres marcas en forma de línea en la parte izquierda del cuerpo apenas a pocos centímetros del melón, también el color característico de la especie en la aleta dorsal cuya coloración fue de un rosado relativamente intenso. (Figura 05)

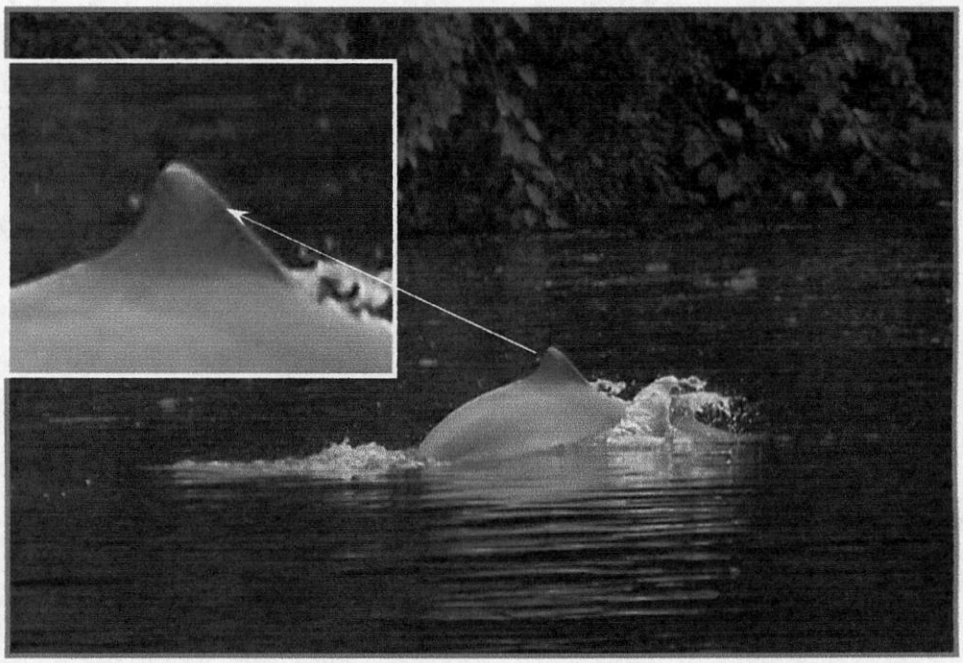
Figura 05. Espécimen de ***Inia geoffrensis*** en actividad de alimentación. Agosto 2004



ANEXO 03: Foto-identificación de *Sotalia fluviatilis*

Muestra al primer individuo ***Sotalia fluviatilis*** identificado, el cual presentó una mancha en la parte superior de la aleta dorsal, denominado copo de nieve, marca característica en individuos adultos, nótese la coloración típica de la especie. (Figura 06)

Figura 06. Espécimen de ***Sotalia fluviatilis*** "bufeo gris" mostrando el copo de nieve. Enero 2005.



Se observa a un grupo de 4 individuos de ***Sotalia*** desplazándose río arriba cerca de la confluencia de la cocha Ungurahui con el río Samiria, el individuo que encabezaba este grupo (1) presentó un corte en la parte superior de la aleta dorsal reconocible a simple vista; se cree que fue producto de una pelea ya que es frecuente que esto ocurra, sobre todo en época reproductiva. Este individuo siempre fue

observado con este grupo y siempre "el" dirigía al grupo. (Figura 07)

Figura 07. Grupo de ***Sotalia fluviatilis*** surcando el río Samiria. Enero 2005.

Se observa un individuo de ***Sotalia fluviatilis*** en el canal principal del río en busca de comida durante la época de vaciante. Este individuo presentó una marca particular en la aleta dorsal que consistía de una línea color blanquecino casi imperceptible por el ojo humano pero que era lo que le diferenciaba y permitió catalogarlo y casi seguido a esta marca se encontraba una cicatriz como si hubiera sido mordido y arrancada una pequeña parte de la aleta dorsal. (Figura 08)

Figura 08. Reconocimiento de ***Sotalia fluviatilis*** usando la marca blanquecina que baja de la aleta dorsal. Enero 2005.

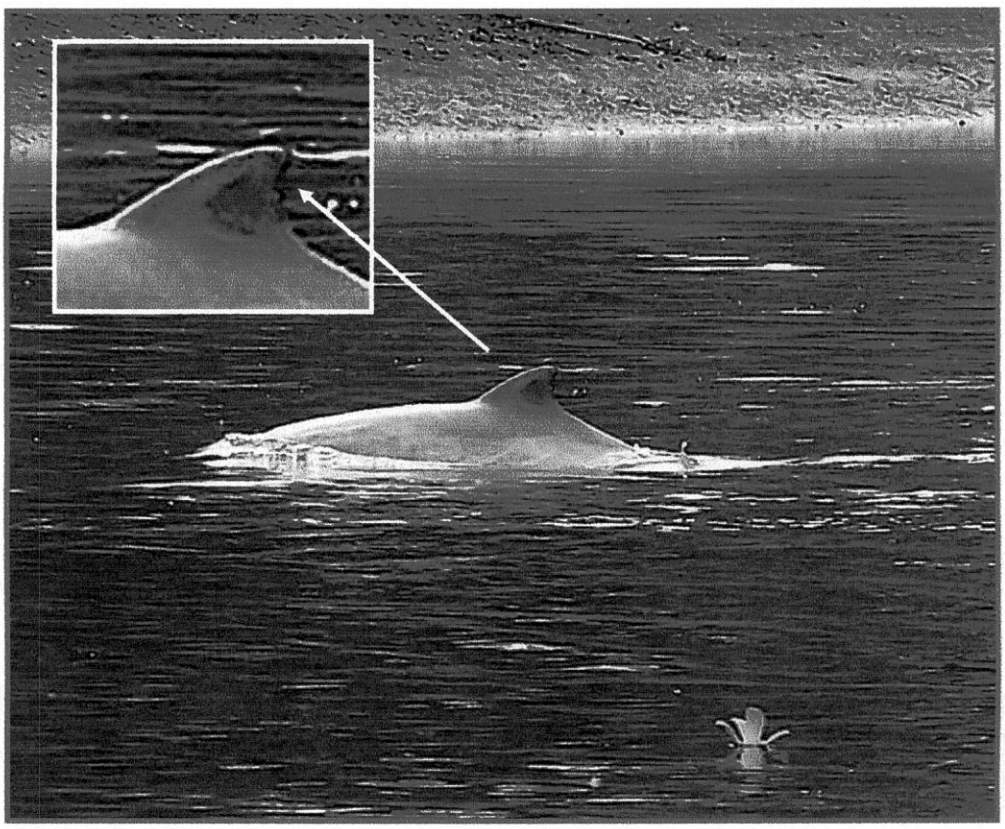
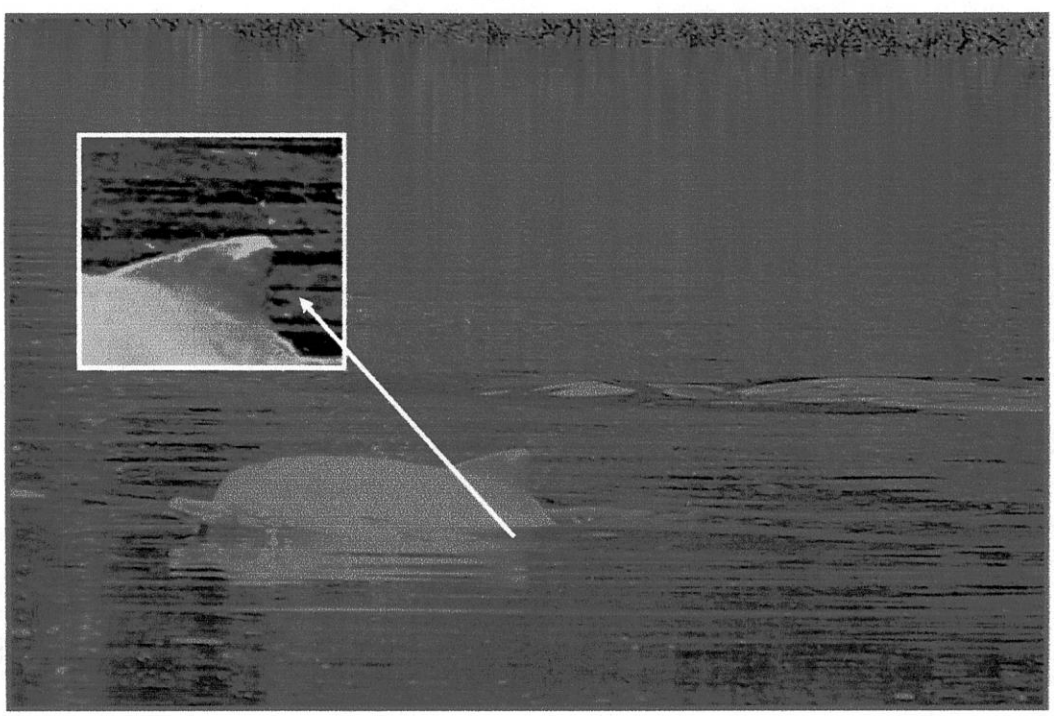
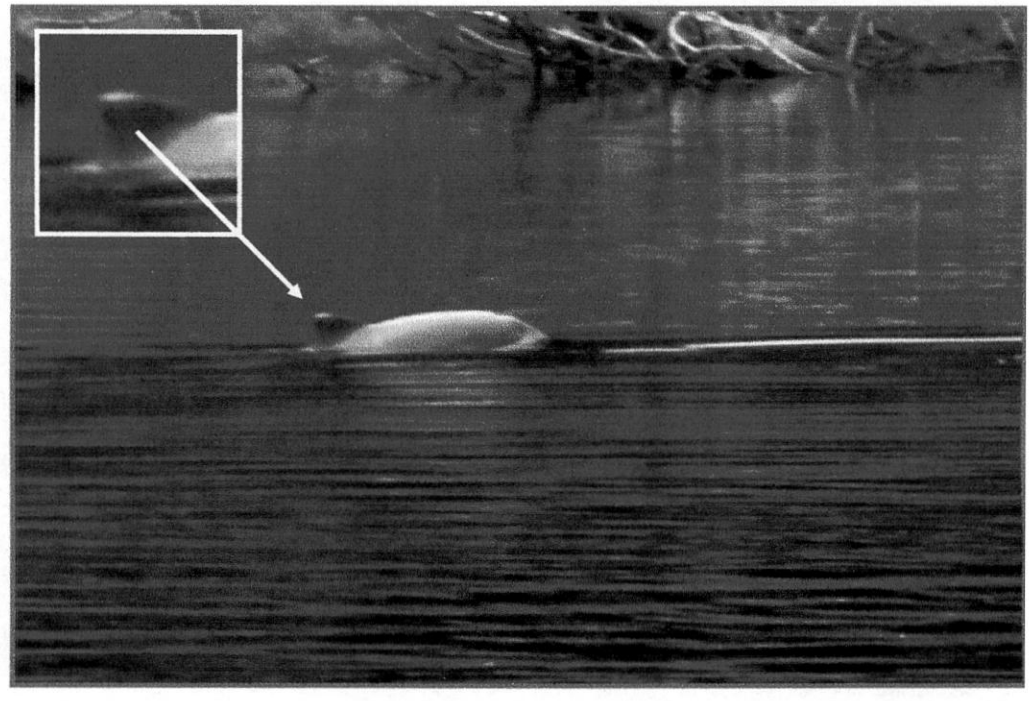


Figura 09. ***Sotalia fluviatilis*** con el peculiar copo de nieve. Enero 2005.



Observamos a un individuo de ***Sotalia fluviatilis*** alimentándose cerca de la confluencia de Hatun Cocha, donde se pudo reconocer una marca en forma de "L" en la parte superior de la aleta dorsal y un poco más abajo una línea que se dividía a ambos lados de la aleta dorsal. (Figura 10)

Figura 10. Espécimen adulto de ***Sotalia fluviatilis***



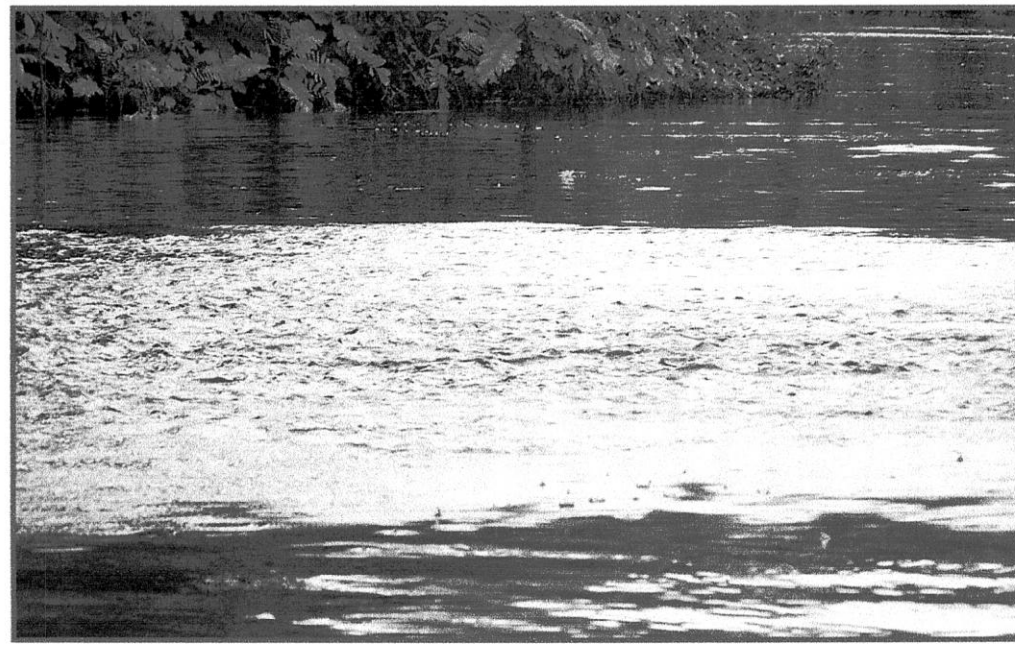
Se observa un espécimen de ***Sotalia fluviatilis*** desplazándose río abajo y la identificación estuvo marcada por el "copo de nieve" en la parte antero-posterior de la aleta dorsal. (Figura 11)

Figura 11. Ataque a los cardúmenes de peces (Sardinas: ***Triportheus*** sp.) siempre con fuertes aletazos por parte de ***Sotalia fluviatilis*** (Fase I)

Figura 12. Preciso instante donde un cardúmen de peces (Sardinas: ***Triportheus*** sp.) es atacado por ***Sotalia fluviatilis*** (Fase II)

Figura 13. Luego de saltar fuera del agua unos 2 a 2.5 m se observa la caída de los que fueron lanzados fuera del agua (Fase III)

Figura 14. Ultima etapa del ataque (Fase IV).



En el momento de haber hecho los avistamientos de comportamiento sexual se observaron las partes genitales del macho y el rozamiento de estos en ***Inia geoffrensis*** pero no

en ***Sotalia fluviatilis***, tal evento fue observado desde el PV Hamburgo, donde la quebrada Yuracyacu desemboca con el río Samiria, y en la comunidad de Bolívar durante la temporada de media creciente y vaciante. (Figura 15 y Figura 16)

Figura 15. Patrón de comportamiento sexual (apareamiento), (dibujo Catalina Londoño) tomado de Fuentes; Trujillo & Diazgranados, 2001

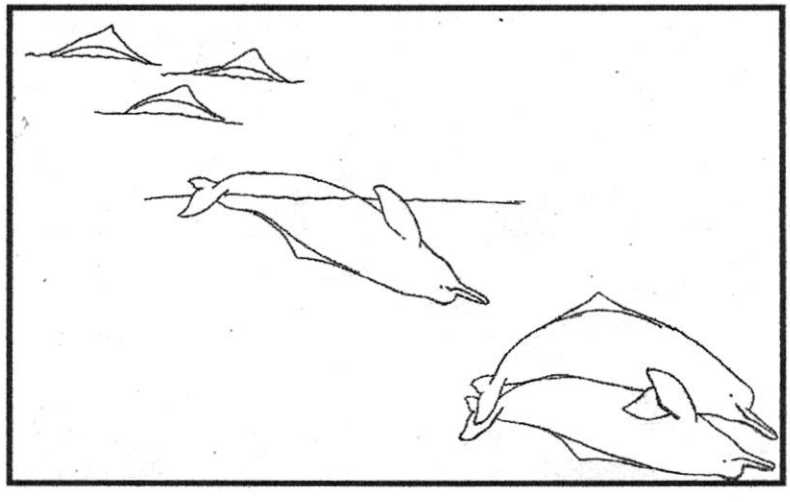


Figura 16: Aparato reproductor masculino de ***Inia geoffrensis*** (Tomada por Trujillo & Díazgranados, 2001) similar imagen se observó en el puesto de vigilancia de Hamburgo

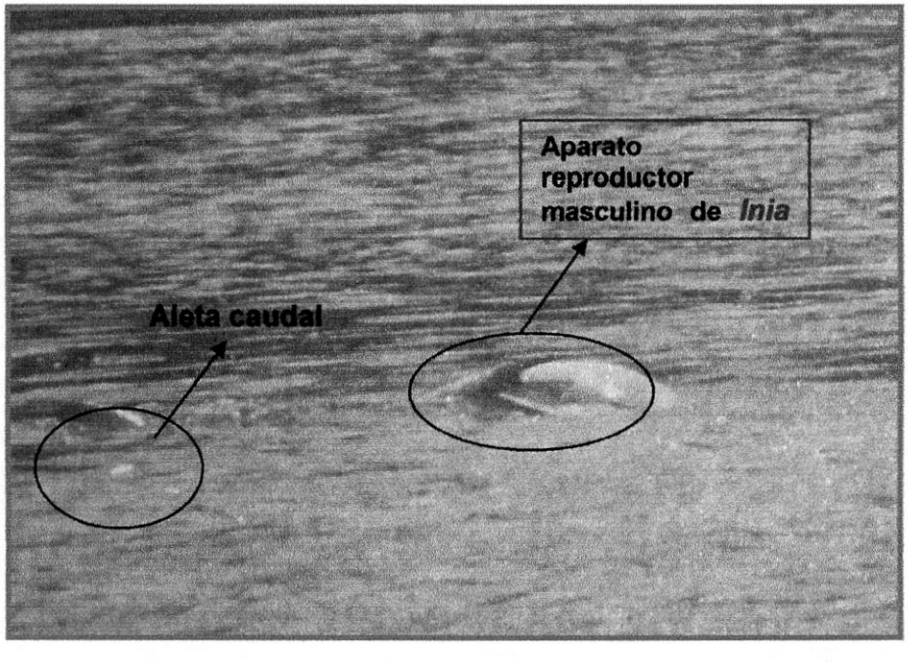


Figura 17: Espécimen adulto de ***Inia geoffrensis***, río Negro (Brasil) foto bajada de Internet. 26/09/2006.

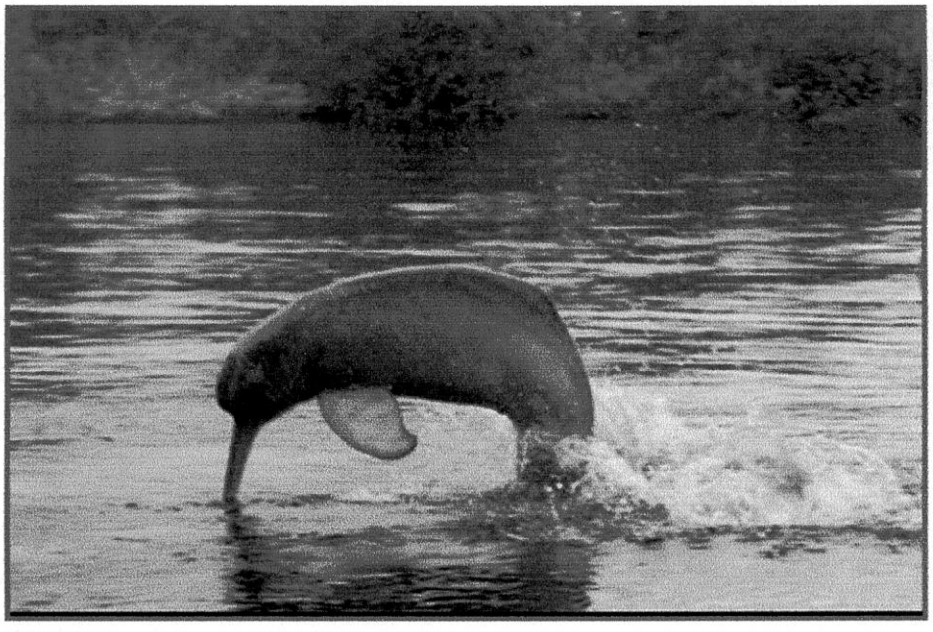


Figura 18: Espécimen adulto de ***Sotalia fluviatilis***, río Yavarí, Junio 2005

Figura 19: Aletas dorsales de ***Sotalia fluviatilis*** e ***Inia geoffrensis***, río Yavarí, Junio 2005.

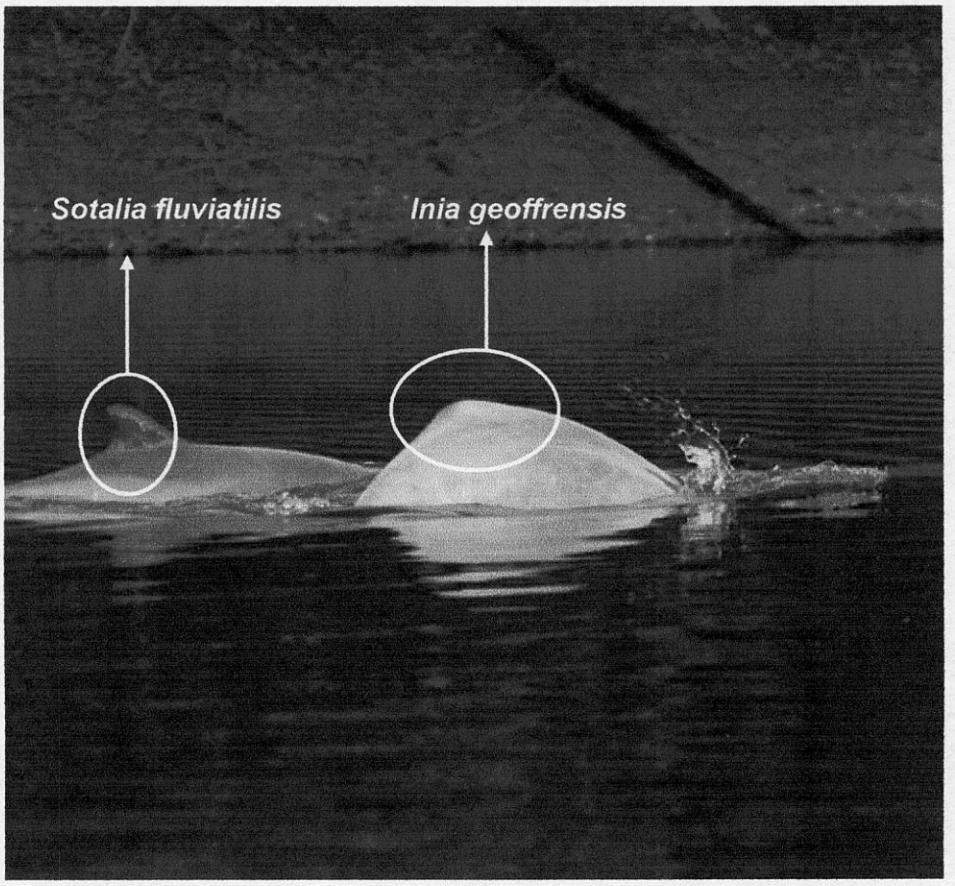
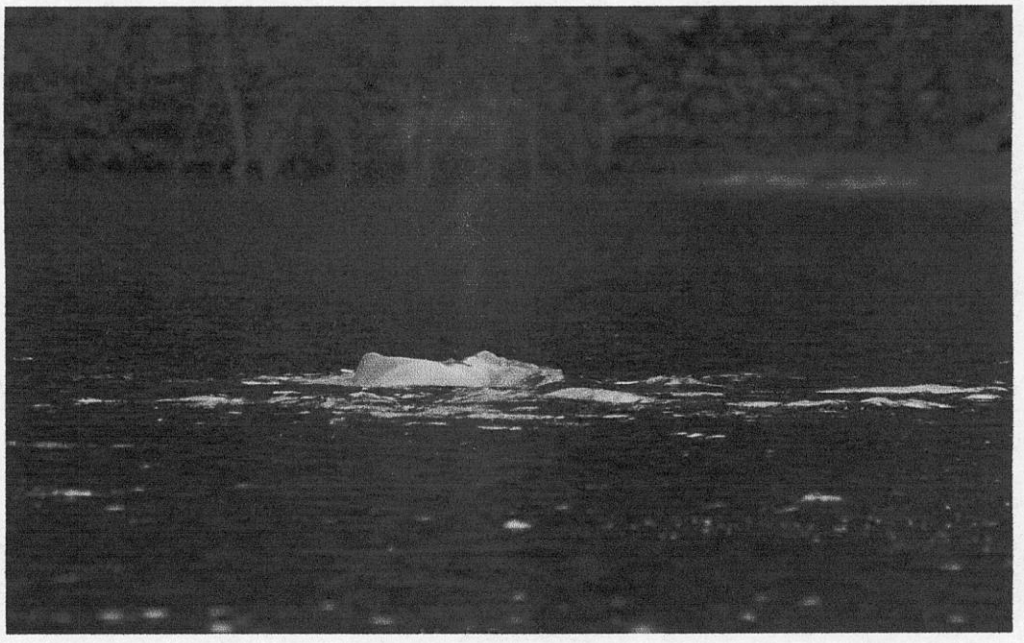


Figura 20: Puff característico de ***Inia geoffrensis***. Río Yavarí. Junio 2005.



ANEXO 04: Especies de peces presentes en el río Samiria, que son ingeridos por los delfines *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*. Tomado de Zúñiga (1999)

Nombre científico	Nombre vulgar
Astronotus ocellatus	Acarahuasu
Aqeneiosus brevifilis	Bocón
***Cichlaurus* spp.**	Bujurqui
Plaqioscion squamosissimus	Corvina
Schizodon fasciatus	Lisa
***Leporinus* spp.**	Lisa
Potamorhina altamazonica	Llambina
Hypophthalmus edentatus	Maparate
Hypophthalmus marginatus	Maparate
Piaractus brachypomus	Paco
***Pygocentrus* spp.**	Piraña, paña
Serrasalmus rhombeus	Piraña, paña
Corydoras hastatus	Shirui
Corydoras julii	Shirui
Corydoras punctatus	Shirui
Corydoras agassizi	Shirui
***Loricaria* spp.**	Shitari
Cichla ocellaris	Tucunare
Potamorhina latior	Yahuarachi
Semaprochilodus amazonensis	Yaraqui
Anodus elongatus	Yulilla
Brachyoplatystoma filamentosum	Zungaro dorado
Brachyoplatystoma flavicans	Zungaro dorado
Pseudoplatystoma tigrinum	Zungaro tigre
***Triportheus* spp.**	Sardina
Brycon melanopterum	Sabalo cola negra
Brycon erythropterum	Sabalo cola roja
***Pterygoplichthys* spp.**	Carachama
Goslinia platynema	Mota
Aguarunichthys torosus	Mota
Corydoras melaniscus	Shirui
Pimelodina flavipinnis	Mota
Hoplias malabaricus	Fasaco
Pseudoplatystoma fasciatum	Zungaro doncella
Mylossoma duriventris	Palometa
Osteoglossum bicirrhosum	Arahuana
Prochilodus nigricans	Boquichico
Curimata aspera	Ractacara
Corydoras elegans	Shirui
Colossoma macropomum	Gamitada

ANEXO 05: Mitos y Leyendas

Se cree que los bufeos eran personas y que por castigo divino fueron convertidas en tales criaturas; también creen que los bufeos se transforman en humanos, seduciendo a las muchachas de los poblados, con el propósito de llevarlos a lo profundo del río para nunca mas sacarlos. Sin embargo, la mayoría de los relatos correspondía a creencias anecdóticas erróneas, referidas a su historia natural. Por ejemplo, que los bufeos tienen glándulas mamarias iguales a las humanas o que los delfines salen fuera del agua a las orillas de las playas para reproducirse.

También se indican que el bufeo puede ser utilizado como alimento, aunque esto no es frecuente, ya que la carne es muy grasosa y de fuerte mal olor, mientras que otros creen que la carne no es comestible o que es venenosa. Numerosas poblaciones ribereñas coinciden en que la grasa de este animal se utiliza como remedio tradicional efectivo contra males respiratorios (tuberculosis) y afecciones pulmonares. En el mercado de Belén se ofrecen dientes de bufeo como amuleto contra la mala suerte y como atractivo sexual piel proveniente del genital femenino. Hay hechiceros o brujos tradicionales que usan diferentes partes como son los genitales y ojos para diferentes fines, aunque esto se sabe muy poco.