



**UNAP**

**Escuela de Posgrado**



**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**TESIS**

**ABUNDANCIA DE *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817) Y *Sotalia  
fluviatilis* (Gervais, 1853) EN EL LAGO CABALLOCOCHA Y SU  
INTERACCION CON LA ACTIVIDAD PESQUERA: BASES PARA  
UN PLAN DE MANEJO, LORETO-PERÚ**

**PRESENTADO POR**

**JENNY LORENA ORTIZ RAMIREZ**

**Bióloga con Énfasis en Biorecurso**

**ASESOR**

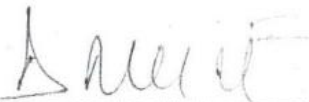
**Dr. HERMAN B. COLLAZOS SALDAÑA**

**REQUISITO PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN CIENCIAS  
CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**IQUITOS – PERÚ**

**2015**

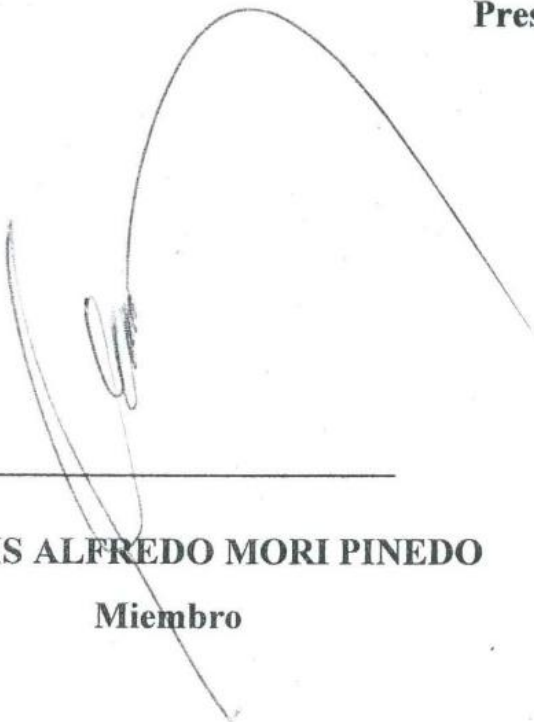
**TESIS SUSTENTADA ENTE EL SIGUIENTE JURADO  
CALIFICADOR Y DICTAMINADOR:**



---

**MSc. ANGEL RUIZ FRIAS**

**Presidente**



---

**Dr. LUIS ALFREDO MORI PINEDO**

**Miembro**

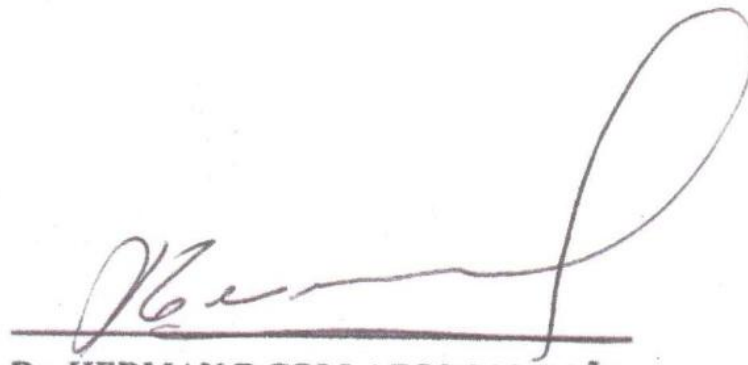


---

**Dr. ARTURO ACOSTA DIAZ**

**Miembro**

**ASESORES**



**Dr. HERMAN B. COLLAZOS SALDAÑA**

**Asesor**

# **DEDICATORIA**

**A DIOS**

**A MI MAMI POR SU MARAVILLOSO EJEMPLO Y**

**ENSEÑARME QUE SIEMPRE SE PUEDE SER MEJOR.**

**A MI BEBÉ PRECIOSO, QUE LLEGÓ A ILUMINAR MI VIDA**

**A LA FAMILIA ALVEREZ MONTALVAN POR SU APOYO Y CARIÑO**

**INCONDICIONAL.**

# AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos son para muchas personas que estuvieron y están en mi vida y quienes de una u otra manera han puesto un granito de arena para yo poder sacar esta tesis y esta maestría adelante.

Un agradecimiento especial a la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y a la Fundación MacArthur por la beca integral que me otorgaron para el estudio de la maestría en Ciencias con Mención en Ecología y Desarrollo Sostenible.

A mi madre y a mi hijo, les agradezco con toda mi alma y mi corazón por ser parte de mi vida y por quienes quiero y pienso ser mejor cada día como persona y como profesional.

A la familia Álvarez Montalván de la Ciudad de Iquitos, quienes son mi segunda familia y han estado siempre pendientes de mí y mi familia.

A todos mis compañeros de maestría. Son muchos, ya que tuve el gran placer de compartir con dos promociones diferente, así que amigos... los recuerdo con mucho cariño.

A los profesores, Roberto Pezo, Enrique Ríos, Herman Collazos, que me han colaborado orientándome en el desarrollo de este tema.

León Bendayan, has sido un apoyo y un gran amigo, fue quien me ayudó a elaborar los mapas que presento en la tesis.

A Karina Arbildo, Elizabeth Vásquez y Janet García quienes me apoyaron en la realización de las actividades del proyecto

Al pescador del año y quien me fue de gran ayuda.... El mejor pescador TEOBALDO BECERRA (QEPD).

A la Asociación de Pescadores Artesanales José Olaya Balandra, quienes participaron y me dieron muchas pautas para poder conocer realmente la problemática del lugar y juntos poder construir las propuestas que se presentan

A Fernando Trujillo, que me asesoró y dio luces en todo el desarrollo del tema expuesto

Y son muchas la personas que espero me perdonen por no ponerlas en la lista, pero que saben que sin ustedes no hubiera culminado con esta etapa de mi vida y así continuar con la próxima meta.... A TODOS MUCHAS GRACIAS.



La autora del presente trabajo de investigación hace extensivo su sincero agradecimiento a la Fundación John D. and Catherine T. MacArthur, por el apoyo económico que permitió financiar parte de esta tesis.

Mi especial reconocimiento a esta prestigiosa institución por el constante apoyo que viene brindando a los profesionales de la Amazonia Peruana, contribuyendo a elevar el nivel de conocimiento, lo que repercutirá en beneficio de la sociedad y el desarrollo de nuestra región de manera ecológica, económica y socialmente viable.



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Con Resolución Directoral N° 0175-2009-EPG-UNAP, se designa como Jurado evaluador y dictaminador del proyecto de tesis: **“ABUNDANCIA DE *iniageoffrensis* (de Blainville, 1817) y *Sotaliafluviatilis* (Gervais, 1853) EN EL LAGO DE CABALLO COCHA Y SU INTERACCIÓN CON LA ACTIVIDAD PESQUERA: BASES PARA UN PLAN DE MANEJO LORETO-PERÚ”**, a los siguientes profesionales:

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| MSc. Angel Ruíz Frías        | Presidente |
| Dr. Arturo Acosta Díaz       | Miembro    |
| Dr. Luis Alfredo Mori Pinedo | Miembro    |

A los veintinueve días del mes de diciembre del 2014, a horas 09:00 a.m., en el Auditorio de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se constituyó el Jurado evaluador y dictaminador, para presenciar y evaluar la exposición de la tesis titulada: **“ABUNDANCIA DE *iniageoffrensis* (de Blainville, 1817) y *Sotaliafluviatilis* (Gervais, 1853) EN EL LAGO DE CABALLO COCHA Y SU INTERACCIÓN CON LA ACTIVIDAD PESQUERA: BASES PARA UN PLAN DE MANEJO LORETO-PERÚ”**, presentado por la egresada: **JENNY LORENA ORTÍZ RAMIREZ**, como requisito para optar el Grado Académico de **MAGÍSTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria y el Estatuto General de la UNAP.

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron:  
..... *ABSUELTAS SATISFACTORIAMENTE* .....

El Jurado, después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

1. La Sustentación es: ..... *APROBADA* .....
2. Observaciones : *Las que figuran en los borradores.* .....

En fe de lo actuado los miembros del Jurado suscriben la presente acta por cuadruplicado.

Seguidamente, el Presidente de Jurado dio por concluida la sustentación, siendo las *10:35* a.m.

Con lo cual, se les declara a las sustentantes..... *APTA* ..... para recibir el Grado Académico de **MAGÍSTER EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**.

*A Ruiz*  
MSc. Angel Ruíz Frías  
Presidente



## Contenido

	Pág.
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR: ..... ¡Error! Marcador no definido.	
ASESORES ..... ¡Error! Marcador no definido.	
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
LISTA DE FOTOS .....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE TABLAS .....	xv
LISTA DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN .....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
1.1. INTRODUCCION .....	1
CAPÍTULO II.....	3
2.2. ANTECEDENTES .....	3
CAPÍTULO III .....	16
3.1. AREA DE ESTUDIO .....	16
3.2. METODOLOGÍA .....	18
CAPÍTULO IV .....	25
4.1. RESULTADOS .....	25
4.1.1. Densidad y Distribución de Delfines de Río en el Lago Caballococha	25
4.1.2. Tamaño Grupal y Composición por Edad (adulto, juvenil y cría) de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> en el Lago Caballococha .....	37
4.1.3. Composición por Edad (adulto, juvenil y cría) de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> en el Lago Caballococha.....	46
4.1.4. Identificación de Áreas Prioritarias para los Delfines y la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha.....	53
4.1.5. Volumen y Frecuencia de Extracción Pesquera en el Lago Caballococha .....	60

4.1.6. Artes y Aparejos de Pesca Empleados en la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha.....	66
4.1.7. Propuesta de Programa de Manejo Pesquero y Conservación de Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> .....	72
4.1.8. Propuesta de Programa de Manejo y Conservación de Especies.....	76
CAPÍTULO V .....	81
5.1. DISCUSIÓN .....	81
5.1.1. Densidad y Distribución de Delfines de Río en el Lago Caballococha	81
5.1.2. Tamaño Grupal de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> en el Lago Caballococha .....	84
5.1.3. Composición por Edad (adulto, juvenil y cría) de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> en el Lago Caballococha.....	87
5.1.4. Identificación de Áreas Prioritarias para los Delfines y la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha.....	89
5.1.5. Volumen y Frecuencia de Extracción Pesquera en el Lago Caballococha .....	92
5.1.6. Artes y Aparejos de Pesca Empleados en la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha.....	93
5.1.7. Propuesta de Programa de Manejo Pesquero y de Conservación de Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> .....	95
5.1.8. Plan de Manejo y Conservación de Especies .....	97
CAPÍTULO VI.....	100
6. CONCLUSIONES .....	100
CAPÍTULO VII.....	104
7. RECOMENDACIONES.....	104
CAPÍTULO VIII .....	105
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	105
ANEXOS.....	116

# LISTA DE FOTOS

Foto 1.	Individuo de <i>Inia geoffrensis</i> “buefo colorado” .....	5
Foto 2.	Individuo de <i>Sotalia fluviatilis</i> “buefo gris o negro” .....	9
Foto 3.	Mapa de ubicación del área de estudio.....	17
Foto 4.	Taller participativo con pescadores de la Asociación “José Olaya” .....	22
Foto 5.	Croquis de uso de áreas prioritarias para la pesca en el lago Caballococha. ...	23
Foto 6.	Tamaño grupal de <i>Inia geoffrensis</i> “buefo rosado en el lago Caballococha. ....	40
Foto 7.	Tamaño grupal de <i>Sotalia fluviatilis</i> “buefo gris” en el lago Caballococha. ....	40
Foto 8.	Espécimen de <i>Sotalia fluviatilis</i> enredado en red el caño de Caballococha.....	68

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Distribución de <i>Inia geoffrensis</i> .....	6
Figura 2.	Distribución de <i>Sotalia fluviatilis</i> .....	10
Figura 3.	Nivel del Río Durante el Año 2008.....	18
Figura 4.	Transecto Lineal Realizado en el Área de Estudio .....	19
Figura 5.	Abundancia de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> en el Lago Caballococha Durante los Meses de Junio – Diciembre de 2008.....	25
Figura 6.	Abundancia promedio de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Mes de Muestreo.....	26
Figura 7.	Abundancia Promedio de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Época Hidrológica.....	27
Figura 8.	Densidad de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Mes de Muestreo .....	27
Figura 9.	Densidad de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Epoca Hidrológica .....	28
Figura 10.	Distribución de Delfines ( <i>Inia geoffrensis</i> ) en el Lago Caballococha..... Aguas en Descenso/Media Vaciente (Junio-Julio) 2008 .....	29
Figura 11.	Distribución de Delfines ( <i>Inia geoffrensis</i> ) en el Lago Caballococha .....	30
Figura 12.	Distribución de Delfines ( <i>Inia geoffrensis</i> ) en el Lago Caballococha .....	31
Figura 13.	Distribución de Delfines ( <i>Sotalia fluviatilis</i> ) en el Lago Caballococha .....	32
Figura 14.	Distribución de Delfines ( <i>Sotalia fluviatilis</i> ) en el Lago Caballococha .....	33
Figura 15.	Distribución de Delfines ( <i>Sotalia fluviatilis</i> ) en el Lago Caballococha .....	34
Figura 16.	Distribución de Delfines ( <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> ) en el Lago Caballococha Aguas en Descenso/Media Vaciente (Junio-Julio)..... 2008 .....	35
Figura 17.	Distribución de Delfines ( <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> ) en el Lago Caballococha Aguas Bajas/Vaciente .....	36
	(Agosto-Septiembre-Octubre) 2008 .....	36

Figura 18. Distribución de Delfines ( <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> ) en el Lago Caballococha Aguas en Ascenso/Media Creciente (Noviembre-Diciembre) 2008	37
Figura 19. Tamaño Grupal de los Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Mes	38
Figura 20. Tamaño Grupal de los Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Época Hidrológica	39
Figura 21. Porcentaje de Tamaño Grupal por Número de Individuos para <i>Inia geoffrensis</i> Durante el Periodo de Estudio. Junio – Diciembre 2008	41
Figura 22. Porcentaje de Tamaño Grupal por Número de Individuos para <i>Sotalia fluviatilis</i> Durante el Periodo de Estudio. Junio – Diciembre 2008	41
Figura 23. Tamaño Grupal por Especie y Época Hidrológica	44
Figura 24. Porcentaje de Tamaño Grupal de los Delfines de Río ( <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> ) por Época Hidrológica	45
Figura 25. Promedio de Categoría Etárea por Especie y Mes de Monitoreo	48
Figura 26. Promedio Categoría Etárea de Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i>	49
Figura 27. Promedio de Categoría Etárea de los Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Época Hidrológica	50
Figura 28. Porcentaje de Categoría Etérea por Época Hidrológica (Aguas en Descenso/Media Vaciante)	52
Figura 29. Porcentaje de Categoría Etérea por Epoca Hidrológica (Aguas Bajas/Vaciante)	52
Figura 30. Porcentaje de Categoría Etérea por Época Hidrológica (Aguas en Ascenso/Media Creciente)	52
Figura 31. Zonas de pesca preferidas por los pescadores	54
Figura 32. Zonas de Pesca Dentro del Lago Caballococha	55
Figura 33. Mapa de Areas Prioritarias para la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha	56
Figura 34. Frecuencia de Captura Dentro del Lago Caballococha	57
Figura 35. Interacción de Delfines de Río <i>Sotalia fluviatilis</i> e <i>Inia geoffrensis</i> y Zonas de Pesca e Identificación de Áreas Prioritarias	

	por Época Hidrológica en el Lago Caballococha Media .....	
	Vacante (junio-julio) 2008.....	58
Figura 36.	Interacción de Delfines de Río <i>Sotalia fluviatilis</i> e <i>Inia geoffrensis</i> ..... y Zonas de Pesca e Identificación de Áreas Prioritarias .....	
	por Época Hidrológica en el Lago Caballococha .....	
	Vacante (Agosto-Septiembre-October) 2008 .....	59
Figura 37.	Interacción de Delfines de Río <i>Sotalia fluviatilis</i> e <i>Inia geoffrensis</i> ..... y Zonas de Pesca e Identificación de Áreas Prioritarias .....	
	por Época Hidrológica en el Lago Caballococha Media .....	
	Creciente (Noviembre-Diciembre) 2008 .....	60
Figura 38.	Volumen de Pesca Anual en el Lago Caballococha .....	61
Figura 39.	Relación Volumen de Captura por Época Hidrológica en los Últimos ..... Años.....	63
Figura 40.	Relación Volumen de Captura por Época Hidrológica Durante los ..... Meses de Estudio .....	63
Figura 41.	Frecuencia de Pesca de los Pescadores Locales en el Lago Caballococha.....	64
Figura 42.	Frecuencia de Pesca de los Pescadores Locales en el Lago Caballococha.....	65
Figura 43.	Frecuencia Mensual de Pesca en el Lago Caballococha .....	65
Figura 44.	Porcentaje de Frecuencia de Pesca en la Época de Aguas Bajas/Vacante .....	66
Figura 45.	Porcentaje de Frecuencia de Pesca en la Época de Aguas Altas/Creciente.....	66
Figura 46.	Porcentaje de Artes y/o Aparejos de Pesca Utilizados por los ..... Pescadores en el Lago Caballococha.....	67
Figura 47.	Artes de Pesca Utilizadas en el Lago Caballococha por Época..... Hidrológica (Aguas Bajas/Vacante) .....	69
Figura 48.	Artes de Pesca Utilizadas en el Lago Caballococha por Época..... Hidrológica (Aguas Altas/Creciente) .....	70
Figura 49.	Uso de Artes y/o Aparejos de Pesca por Época Hidrológica.....	71
Figura 50.	Porcentaje de Artes y/o Aparejos de Pesca Utilizados por los ..... Pescadores en el Lago Caballococha.....	72
Figura 51.	Volumen de Extracción Pesquera y Abundancia de Delfines de Río por ..... Año .....	75
Figura 52.	Extracción Pesquera vs Abundancia de Delfines por Mes 2008 .....	76

# LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Producción Pesquera de Consumo Humano Directo en el Lago Caballococha 2002/2007.	15
Tabla 2.	Tamaño grupal de <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i>	42
Tabla 3.	Tamaño Grupal de los Delfines de Río ( <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> ) por Epoca Hidrológica.	45
Tabla 4.	Categoría Etárea de los Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Mes Durante el Periodo de Estudio.	47
Tabla 5.	Abundancia de Delfines de Río por Categoría Etárea por Mes	48
Tabla 6.	Categoría Etárea de los Delfines de Río <i>Inia geoffrensis</i> y <i>Sotalia fluviatilis</i> por Epoca Hidrológica.	49
Tabla 7.	Rango promedio de la Categoría Etárea por Época Hidrológica	51
Tabla 8.	Zonas de pesca	53
Tabla 9.	Lugares de Captura Dentro del Lago Caballococha.	54
Tabla 10.	Frecuencia de Captura Dentro del Lago Caballococha	56
Tabla 11.	Análisis de Regresión y Correlación entre el Año vs Desembarque Pesquero (2000-2008).	61
Tabla 12.	Frecuencias de Pesca de los Pescadores Locales.	64
Tabla 13.	Artes y/o Aparejos de Pesca Utilizados en el Lago Caballococha	71
Tabla 14.	Análisis de Regresión y Correlación entre el Año vs el Número de Delfines (CENSO 2000-2008).	72
Tabla 15.	Análisis de Regresión y Correlación de la Extracción Pesquera/Año vs Abundancia de Delfines/Año.	73
Tabla 16.	Análisis de Regresión de la Extracción Pesquera y Abundancia de Delfines por Mes.	75

# LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.	Formato de Encuesta a Pescadores .....	116
Anexo 2.	Formato de Campo (Observación de delfines) .....	121
Anexo 3.	Prueba de Kruskall-Wallis de los parámetros evaluados.....	122
Anexo 4.	Abundancia de Delfines /Mes/Especie .....	122
Anexo 5.	Rangos de la Abundancia Delfines/Mes/Especie .....	123
Anexo 6.	Densidad de Delfines y Especie/Mes .....	123
Anexo 7.	Número de Delfines/mes/Edad-2008 .....	124
Anexo 8.	Rangos del Número de Delfines /Mes/Edad-2008 .....	124
Anexo 9.	Avistamiento de Delfines/Mes .....	125
Anexo 10.	Rangos del Avistamiento de Delfines/Mes .....	126



# RESUMEN

De junio a diciembre de 2008 se evaluó la abundancia de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* y su interacción con la actividad pesquera en el lago Caballococha para proponer un plan de manejo, aplicando el método de transecto lineal y participativo. Los resultados indican que la especie más abundante fue *Sotalia fluviatilis* con un 70% y para *Inia geoffrensis* un 30%; la densidad total de delfines de río en el lago Caballococha de 3,061 ind/km<sup>2</sup>, correspondiente a 0,96 ind/km<sup>2</sup> de *Inia geoffrensis* y 2,10 ind/km<sup>2</sup> para *Sotalia fluviatilis*. La distribución espacial de las dos especies de delfines en las tres épocas hidrológicas estudiadas, indican que abarcan todo el espacio del lago Caballococha: en aguas bajas/vacante hay una concentración en el centro del lago; en época de aguas en descenso/media vacante y aguas en ascenso/media creciente, éstos se desplazan hacia la periferia del lago.

El tamaño grupal observado para *Inia geoffrensis*, indica que el 24% de los grupos está compuesto por 1 individuo y para *Sotalia fluviatilis*, el 16% de los grupos consta de 2 individuos. La composición por categoría etárea por época hidrológica, mostraron un rango promedio más alto en la época de aguas en ascenso/media creciente para la categoría de adultos con un rango promedio de 310,25; en juveniles con 872,14 y crías con 928,35. La interacción de los delfines de río con la actividad pesquera, es muy estrecha debido a que están sujetos a los pulsos de inundación y cambios estacionales que varían durante todo el año. Las artes y aparejos de pesca más utilizados son las mallas y redes honderas, que representan un peligro por la mortalidad incidental de los delfines de río durante la actividad pesquera. Se propone unas líneas de acción de manejo y conservación para el recurso íctico como “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, entre otros, del cual se alimentan *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*.

Se concluye que la interacción de los delfines de río y la actividad pesquera es muy estrecha porque están sujetos a los pulsos de inundación y cambios estacionales que varían durante todo el año.

Palabras clave: *Inia geoffrensis*, *Sotalia fluviatilis*, actividad pesquera

# ABSTRACT

From June to December 2008 we evaluated the abundance of *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis* and the interaction with fishing activity in the Caballococha lake in order to propose a management plan, by lineal transect method and participative. The result shows the most abundant species was *Sotalia fluviatilis* with 70% (n= 1 839 individuals) and in order to *Inia geoffrensis* 30% (n= 785), and a general density of river's dolphins in the Caballococha lake were 3,061 ind/km<sup>2</sup>: 0,96 ind/km<sup>2</sup> of *Inia geoffrensis* and 2,10 ind/km<sup>2</sup> of *Sotalia fluviatilis*. The spatial distribution about the two river's dolphins' species shows that they use all the space in the Caballococha Lake.

The group size observed to *Inia geoffrensis*, show that the 24% the groups is compound of 1 individual and for *Sotalia fluviatilis*, the 16% of the groups has 2 individuals. The age category compound of hydrological, shown an average range in the most elevated increasing/media increasing of the water. To old the 310, 25; young 872, 14 and offspring de 928, 35 dolphins. The interaction of the river's dolphins with the fishing activity is very close for the flood pulse and change season all the year. The most used fishing equipment are the nets and deep-nets. They are dangerous for the river's dolphins which they could provocation the dolphins dead during the fishing activity. According to indicate its propose actions lines of management and conservation to ictic resources as "corvina" *Plagioscion squamosissimus*, "gamitana" *Colossoma macropomum*, between others, which its feed *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*.

In conclusion the river's dolphins interaction and fishing activity are very closed because they are influenced for the flood pulses and the season change which its vary all the year.

Keywords: river dolphins, fishing, lakes, *Inia*, *Sotalia*

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCION

En la actualidad se conocen unas cuarenta y cinco especies de delfines habitantes de los océanos y cinco especies más que se han adentrado en las aguas dulces, de las cuales Perú cuenta con dos especies: *Inia geoffrensis*, presente en las aguas de la Amazonía y *Sotalia fluviatilis*, con dos ecotipos: uno marino en la Costa Atlántica y otro fluvial en la Amazonía (Best, 1984; Hershkovitz, 1963). No se ha establecido el valor ecológico de estas especies en los ecosistemas, de tal forma que las actividades humanas han acelerado la degradación de su hábitat provocando un desequilibrio que ha alterado de manera sustancial las interrelaciones entre los niveles de producción y consumo, y, por consiguiente la biomasa del ecosistema (Da Silva, 1995; Anderson, *et al.*, 1975).

Estas especies han sido estudiadas principalmente por la Fundación Omacha (Colombia) desde hace más de veinte años. Esta ONG ha realizado investigaciones sobre patrones de uso de hábitat de las especies *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* (Trujillo, 2000), además de estudiar la mortalidad incidental y dirigida, comportamiento, aspectos biológicos, ecológicos y etológicos, estimación poblacional y conservación, entre otros; los cuales han contribuido al conocimiento de los delfines en su distribución natural (Fuentes, 1998; Galindo, 1997; Diazgranados, 1997; Trujillo, 1990; 1992; 1994).

A pesar de ser especies simpátricas, el alcance de *Inia geoffrensis* en diferentes ambientes de la Amazonía es mucho mayor que el de *Sotalia fluviatilis*, que se encuentra en las confluencias de los ríos, hábitats abiertos, con poca vegetación y áreas profundas; mientras que *Inia geoffrensis* se desplaza cerca de la vegetación flotante, penetrando en áreas inundadas, pudiendo desarrollar maniobras en zonas poco profundas (Da Silva, 1983).

A nivel nacional estos delfines se encuentran protegidos por el D.S. N° 004-2014-MINAGRI en la categoría de DATOS INSUFICIENTES, mientras que a nivel internacional *Inia geoffrensis* según la UICN (Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza) está catalogado como en el ESTADO DE VULNERABLE y *Sotalia fluviatilis* SIN DATOS

DISPONIBLES, debido a la continua fragmentación y deterioro de su hábitat por actividades como la agricultura, la tala y la sobreexplotación del recurso pesquero. Por esta razón conocer la abundancia y distribución de estas especies es de vital importancia para reducir el impacto de estas actividades humanas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo de tesis tuvo el siguiente objetivo general: Evaluar la abundancia de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el lago Caballococha y su interacción con la actividad pesquera: base para un plan de manejo y como objetivos específicos a) Estimar la densidad y distribución de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el lago Caballococha. b) Determinar el tamaño grupal y composición por edad (adulto, juvenil y cría) de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el lago Caballococha, c) Identificar las áreas prioritarias para los delfines y la actividad pesquera en el lago Caballococha, d) Determinar el volumen y frecuencia de extracción pesquera en el lago Caballococha e) Identificar los artes y aparejos de pesca más utilizados en el lago Caballococha y f) Proponer las bases para la elaboración de un plan de manejo en el lago Caballococha

# CAPÍTULO II

## 2.2. ANTECEDENTES

### 2.1.1. DELFINES DE RÍO

Los delfines pertenecen al Orden Cetácea, se encuentran ampliamente distribuidas en distintos tipos de hábitats (costas, estuarios y agua dulce) en diferentes regiones del mundo y en un amplio rango de condiciones climáticas. Los delfines de río, también llamados delfines obligados pertenecen al suborden Odontoceta y se encuentran reunidos en cuatro Familias: Platanistidae, Lipotidae, Pontoporiidae e Iniidae.

Los delfines *Platinista gangetica* y *Platinista minor* pertenecientes a la Familia Platanistidae, son muy semejantes entre sí, pero están aislados geográficamente. *P. gangetica* habita en sistemas fluviales de India, Nepal, Bangladesh y Bhutan; se encuentra catalogada como vulnerable debido a los peligros que enfrenta por la captura accidental en redes de pesca, muerte dirigida y construcción de represas. *P. minor* se localiza en Pakistán y está amenazado principalmente por la construcción de presas y acueductos. (Reeves & Leatherwood, 1994; Reeves & Brownell, 1989; Pilleri, 1970; Kasuya & Aminul Haque, 1972). *Lipotes vexillifer* de la Familia Lipotidae, es endémico del río Yangtze en China, ésta especie se encuentra en peligro de extinción debido a su muerte por aparejos de pesca, sobreexplotación, entre otras (Ding, 2000; Reeves & Leatherwood, 1994).

El delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*) es uno de los delfines más raros de Sudamérica. Su longitud promedio es de 1,5 m, su pico es el más largo dentro de la familia de los delfines, su color es marrón grisáceo. Se distribuye desde el Río Doce, en Brasil, hasta la Península Valdés, en Argentina. Se encuentra afectado por captura en redes de pesca (Fundación CETHUS, 2006 ([educar.org/delfin](http://educar.org/delfin)); Reeves & Leatherwood, 1994).

El delfín rosado, o delfín de río (*Inia geoffrensis*) de la Familia Iniidae, es una especie que habita los sistemas de los río Orinoco y la cuenca hidrográfica del río Amazonas de Sur

América. Se encuentra amenazado por la captura accidental en redes de pesca, captura dirigida, deforestación, sobre pesca, entre otros factores (Trujillo, 1990, 2000).

Los delfines facultativos, son cetáceos marinos que además se encuentran en los ríos y están representados por las especies *Orcaella brevirostri*, que habita desde la India hasta Nueva Guinea y desde el Sur de Vietnam hasta Australia, está amenazado por la degradación del hábitat y captura accidental en redes de pesca (Stacey & Leatherwood, 1997); el delfín *Neophocaena phocaenoides*, se encuentra distribuida por el océano pacifico de India y Asia, esta población se ve afectada por la captura accidental en redes de pesca y degradación del hábitat (Reeves *et al.*, 1997); y *Sotalia fluviatilis*, que se encuentra distribuido en los ríos y afluentes de considerable tamaño en la extensa región amazónica (Trujillo, 1994).

#### A. *Inia geoffrensis*

##### 1. Clasificación sistemática

ORDEN	CETÁCEA
SUBORDEN	ODONTOCETA
SUPERFAMILIA	Platanistoidea
FAMILIA	Iniidae
GÉNERO	<i>Inia</i>
ESPECIE	<i>Inia geoffrensis</i> (de Blainville, 1817)
Nombre Vulgar	Bufo, Bugeo, Tonina, Delfín Rosado (Español); Boto (Portugués); Amazon dolphin, Amazon river dolphin (inglés)

##### 2. Descripción

Es el delfín de río más grande del mundo, posee un cuerpo largo y rosado (de donde surge su nombre común), un pico largo con la línea de la boca curva y en dirección a los ojos (Foto 1). Su dentadura consta de dos clases de dientes, unos cónicos en la parte delantera y unos planos en la parte posterior de la boca. En total tiene de 48 a 68 dientes (Best & Da Silva 1989b, 1993; Klinowska, 1991). Posee un melón pequeño y flácido que puede ser alterado de acuerdo a su actividad, tornándose prominente o plana. Sus ojos son pequeños y su vista

es reducida. La aleta dorsal es baja en forma de quilla que se extiende desde la mitad del cuerpo. Las aletas pectorales son largas, anchas, planas, triangulares y flexibles, lo que le permite realizar movimientos circulares en diferentes direcciones (Best & Da Silva 1989a; Klima *et al.*, 1980).



**Foto 1. Individuo de *Inia geoffrensis* “buefo colorado”**

Al nacer, el delfín rosado mide entre 70 y 83 cm. y pesa cerca de 7,5 kg y al llegar a la edad adulta alcanza una longitud máxima de 2.80 m y un peso 160 kg para machos y 2.01 m y 98.5 kg para las hembras (Best & Da Silva, 1993); es de hábitos solitarios y comúnmente se encuentran en grupos de dos o tres individuos, aunque existen algunos registros de grupos de hasta 20 individuos por periodo de horas o días. El tamaño del grupo varía de acuerdo al nivel de las aguas y la cantidad de alimento disponible (Best & Da Silva, 1993; Da Silva & Martín, 1995; Trujillo, 2000).

El patrón de coloración es variable, las crías presentan un color gris y en adultos varía de rosado fuerte a pálido o gris intenso y el color en adultos no es generalmente uniforme y es posible encontrar diferentes patrones. Los tonos pueden cambiar cuando los delfines incrementan su actividad y puede relacionarse con procesos de capilaridad y termorregulación (Trujillo, 1994).

### 3. Distribución Geográfica

*Inia geoffrensis* está ampliamente distribuida en los sistemas de los ríos Orinoco y Amazonas (Figura 1), pudiendo ser observados en países como Venezuela, Colombia, Ecuador, Guayana, Perú, Bolivia y Brasil (Best & Da Silva, 1989a, 1993, Klinowska, 1991, Trujillo & Diazgranados, 2002).



**Figura 1. Distribución de *Inia geoffrensis***

La distribución en la cuenca del Orinoco (Venezuela) abarca desde el río Sacupana en la región del Delta a lo largo de sus tributarios, río abajo y río arriba de Puerto Ayacucho cerca de la zona limítrofe con Colombia. Además se ha notado la presencia de *Inia* en los ríos Cinaruco, Cononi, y San Fernando de Atabapo.

En Brasil desde el Delta del río Amazonas cerca de Belém dentro de los principales tributarios del río Solimoes. Así como en el río Xingu, sin pasar por los rápidos de Altamira, en el río Tapajós, sin pasar los rápidos cerca de Sao Luiz do Tapajós. En el río Madeira, incluyendo los ríos Ichillo, Mamore, Ipurupuru, Ibore, Bare y Guapote. También se encuentra en el río Tocantes, Negro y Branco. La serie de rápidos entre Porto Velho y Guajará Mirim son según se dice una barrera para *Inia* (Best & Da Silva, 1989b).

En Perú se ha podido encontrar a lo largo del río Amazonas y sus afluentes, como el Ucayali, Samiria, Marañón, Napo y Santiago. En Ecuador la especie es encontrada en lagunas y ríos grandes de la baja Amazonía, encontrándose reportes de su presencia en los ríos Napo, Tigre,



Pastaza y Santiago, aunque en los ochenta se tenían registros en la localidad de tierras orientales en el río Aguarico y en algunos de sus tributarios como el Cuyabeno, Sábalo, Ruanillas, Pacuyacu, Yanayacu y Lagartococha (Utreras, 1996).

En Colombia, se encuentra ampliamente distribuida en la Orinoquía en los ríos Meta, Bitá, Arauca, Vichada, Casanare, Tuparro, Tomo, Duda, Guaviare, Orinoco e inárida (Barón, 2001); y en la Amazonía en los ríos Putumayo, Igara-Paraná, Miriti-Paraná, Apoporis, Loreto Yacu y algunos cuerpos lacustres como El Correo y Tarapoto, además del río Caquetá, compartiendo su distribución junto con *Sotalia fluviatilis* (Kendall & Trujillo, 1992; 1997; Herrera, 2001).

#### 4. Hábitat

Best & Da Silva (1989a, 1989b), reportan que *Inia* se puede encontrar en todo tipo de hábitats de las cuencas del río Orinoco y Amazonas (ríos principales, pequeños canales, lagos, bocas de los ríos y justo arriba de los rápidos donde hay mayor cantidad de peces y las corrientes pueden desorientar los cardúmenes de peces); exceptuando estuarios, rápidos extensos, caídas de agua, y ríos pequeños o poco profundos.

En la estación seca, los animales son restringidos a grandes lagos de aguas profundas y a canales de ríos principales. Durante la época de inundación, su hábitat se llena de árboles y plantas que hacen parte del suelo del bosque, creando un interesante campo de obstáculos a través del cual el delfín debe moverse cuando va en busca de su presa. Por esta razón el delfín rosado es más flexible y lento que los delfines del océano (Klinowska, 1991).

Las migraciones estacionales de los delfines están relacionadas a la migración de los peces y al ciclo de inundación anual de los ríos, pero aún no se conoce la extensión de los movimientos durante el ciclo anual. En aguas altas puede ser encontrado a lo largo de las orillas de meandros inundados y en el bosque inundado así como también en confluencias de los tributarios (Da Silva & Martín, 1995).

## 5. Alimentación

*Inia geoffrensis*, se alimenta básicamente de peces y ocasionalmente puede ingerir moluscos y crustáceos (Da Silva, 1983; Pirelli, 1969), así mismo depreda tanto peces de hábitos solitarios como de peces formadores de cardúmenes. Acostumbra a 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 (Da Silva, 1983). Su dieta incluye cerca de 50 especies de peces y consume alrededor de 3.5 kg al día; en épocas de aguas bajas se concentran alrededor de las islas y en las bocas de los tributarios, en tanto que en las épocas de aguas altas entran en el bosque inundado para alimentarse (Best & Da Silva 1989b, 1993; Klinowska, 1991)

## 6. Reproducción

El conocimiento de la edad en que la especie alcanza la madurez sexualmente es escaso. Sin embargo Best & Da Silva (1984, 1993), reportan que los machos pueden alcanzar su madurez sexual cuando llegan a medir 198 cm de longitud y las hembras alcanzan su madurez sexual al llegar a medir aproximadamente los 160-175 cm. El cortejo es iniciado algunas veces por mordiscos producidos por el macho a las aletas de las hembras, si no está receptiva, la hembra se vuelve agresiva con el macho, pero él puede volver a intentar la cópula (Cadwell & Cadwell, 1972).

La cópula generalmente coinciden con la época de aguas bajas y el periodo de gestación se estima entre 8.5 y 10 meses. Los nacimientos tienen lugar en aguas poco profundas entre mayo y julio, en coincidencia con el retroceso de las aguas. Se han observado hembras preñadas y amamantando. El cuidado paterno varía de un río a otro especialmente por características del hábitat como presencia de lagos (Best & Da Silva 1984, 1989b, 1993; Trujillo & Diazgranados, 2002).

## B. *Sotalia fluviatilis*

### 1. Clasificación sistemática

ORDEN	CETÁCEA
SUBORDEN	ODONTOCETA
SUPERFAMILIA	Delphinoidae
FAMILIA	Delphinidae
SUBFAMILIA	Steninae
GÉNERO	Sotalia
ESPECIE	<i>Sotalia fluviatilis</i> (Gervais, 1853)
Nombre Vulgar	Delfín gris (Español); Tucuxi (Portugués); Gray dolphin (Inglés)

## 2. Descripción

Es uno de los delfines más pequeños pues los individuos que se encuentran en agua dulce pueden llegar a medir 152cm y un peso de 50 kg. En general el cuerpo es hidrodinámico y proporcionado; los ojos son grandes y funcionales, el hocico es corto y las aletas pequeñas (Foto 2). La aleta dorsal se encuentra en la parte media del área dorsal y generalmente es de forma triangular (Silva & Martín, 2000; Trujillo, 1997).



**Foto 2. Individuo de *Sotalia fluviatilis* “buefo gris o negro”**

Su hocico es largo y delgado, continuado de un melón redondeado; la dentadura es homodonta, con 26 a 36 dientes en cada lado de la mandíbula. El color de la región dorsal es gris claro y uniforme; en la región ventral presenta tonos rosados y puede variar de acuerdo a su nivel de actividad mientras que las crías presentan diferente coloración a los adultos (Da Silva & Best, 1994; Trujillo, 1990).

Son rápidos, nadadores activos, realizan saltos horizontales, verticales y de espaldas en áreas donde presumiblemente se están alimentando. También tienen el comportamiento de “espionaje”, sacando la cabeza erguida fuera del agua. Las crías ejecutan con frecuencia saltos en donde todo el cuerpo sale del agua, realizando caídas de frente y de lado (Trujillo, 1990). Conforman grupos de hasta 5 individuos, pero ocasionalmente pueden agregarse grupos hasta de 60 animales (Klinowska, 1991; Da Silva & Best, 1994, 1996a).

### 3. Distribución Geográfica

En toda la cuenca del río Amazonas y la mayoría de tributarios. Da Silva y Best (1994), reportan a *Sotalia* en el río Marowije, en el borde entre la Guyana francesa y Surinam. En el Amazonas, *Sotalia* se distribuye desde Belém hasta principales tributarios en la Amazonía Brasileira Tocantes, el bajo Xingú, Tapajós, Madeira, Negro, Purús, Juruá, Japurá Jutaí, Ica y Branco (Figura 2). En Perú se encuentra en el río Amazonas, Marañón, Ucayali y Putumayo; en tributarios como Pacaya, Samiria, Yarapa en el sur y los ríos Napo, Lagarto y Pastaza.



**Figura 2.** Distribución de *Sotalia fluviatilis*

En Ecuador se encuentra en los ríos Napo, Coca, Pastaza, Bobonaza y Lagartococha; en Colombia se reporta en los ríos Amazonas, Caquetá, Putumayo y Apoporis mientras que en el río Amazonas habita en las mismas áreas que *Inia* (Trujillo, 1997). Best & Da Silva (1994, 1996), reportan que se encuentra en el río Loreto yacu y en los sistemas de los lagos Tarapoto y Correo; la distribución de *Sotalia* puede verse limitada por los rápidos y los canales pequeños en la cuenca del Amazonas.

#### 4. Hábitat

En la cuenca Amazónica, los ríos pueden crecer y bajar hasta 12 m durante el año. Pueden permanecer en los principales canales de los ríos, tributarios y lagos durante la época seca donde las aguas son profundas (Trujillo, 1990), así como en grandes lagos donde el acceso no está limitado por canales pequeños y poco profundos; no entran en los bosques inundados y aparentemente evitan áreas restringidas (Magnusson *et al.*, 1980). La fluctuación estacional en los niveles de los ríos influye en la distribución de esta especie (Klinowska, 1991; Da Silva & Best, 1994, 1996a).

#### 5. Alimentación

*Sotalia* requiere alrededor de 6.6% de su peso corporal por día en alimento. Se alimentan de una gran variedad de peces, generalmente de aquellos que forman cardúmenes y a veces se alimentan en áreas de alta turbulencia. *Sotalia* como depredador agrupado ataca principalmente en cardúmenes o en grupos dispersándolos rápidamente y capturándolos antes de que puedan reagruparse (Klinowska, 1991; Da Silva, 1983; Da Silva & Best, 1994, 1996a).

#### 6. Reproducción

La actividad reproductiva de las hembras comienza cuando alcanzan una talla de 129 a 139 cm y en los machos cuando alcanzan una talla de 140 cm. El periodo de gestación se estima en 10 -11 meses, y los nacimientos coinciden con el final de las aguas bajas, cuando los peces están concentrados en los principales cuerpos de agua y la hembra puede suplir la demanda de energía que requiere la lactancia. Las crías al nacer miden 71 y 83 cm,

permaneciendo al lado de la madre por lo menos doce meses, seis de los cuales permanece lactando para luego alimentarse exclusivamente de peces. (Klinowska, 1991; Da Silva, 1994; Borobia, 1989; Da Silva & Best, 1994, 1996a).

### 2.1.2. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Carpino (1994), indica que las estimaciones de abundancia realizadas hasta el momento, no dan un número real de delfines que habitan en la Amazonía y Orinoquía, y estima que deben vivir entre 4 000 y 5 000 *I. geoffrensis* en ambas cuencas.

Leatherwood (1997), estudió la distribución, abundancia y uso de hábitat en *I. geoffrensis* y *S. fluviatilis* en la Amazonía peruana entre 1991 y 1993, comprendiendo los ríos Amazonas, Marañón, Samiria y Yanayacu. Los delfines de ambas especies son atraídos especialmente a confluencias, pero en la confluencia de Amazonas-Marañón no fue clara su preferencia debido a que desaparecían en el agua oscura durante su alimentación o cuando subía el nivel del río.

Por su parte McGuire & Winemiller (1998), indican que las madres pueden ahorrar energía en la búsqueda de presas ya que hay gran cantidad de peces y es fácil capturarlos, mientras están en el periodo de lactancia.

Best & Da Silva (1989a); Trujillo (2000); Trujillo *et al.*, (1999, 2000), reportan que los lagos y confluencias de los ríos amazónicos son hábitats prioritarios para los delfines, al proveerles comida y espacio. La importancia de estas áreas ocurre particularmente en aguas altas cuando los peces se trasladan desde el sistema principal hacia lagos y bosque inundado, contrario a lo que ocurre en la confluencia que son importantes en todas las estaciones. Así mismo, los lagos son utilizados estacionalmente por *I. geoffrensis* ya que tiene acceso limitado a estos especialmente durante aguas bajas, cuando los canales están prácticamente secos. Durante esta época se pueden encontrar en confluencias, canales principales y remansos

Según Trujillo (1997, 2000) y Trujillo *et al.*, (1999), los lagos son áreas de guardería a lo largo del periodo de aguas altas, en donde la tranquilidad de las aguas y la disponibilidad de alimento, permiten el establecimiento de las crías en estos sitios.

Barbosa & Rodríguez (2002), por su parte describen que el uso del hábitat y la distribución de *S. fluviatilis* están igualmente influenciados por las lluvias y la fluctuación estacional en el nivel del río Amazonas; las confluencias son las más importantes durante aguas bajas y de transición, mientras que los tributarios y los sistemas de lagos son más importantes para el periodo de aguas altas. Así mismo indican que en el lago Caballococha, las probabilidades de encuentro y porcentaje de avistamiento de *Sotalia fluviatilis* siempre fueron altas durante los cuatro periodos hidroclimáticos, a diferencia de otros lagos. En conformación grupal, Caballococha también presentó los registros más altos de presencia de adultos y grupos de adulto-juvenil y en una proporción más baja el grupo conformado por adulto-juvenil-cría

McGuire & Henningsen (2002), para determinar la tasa de movimiento y los sitios de preferencia de los delfines de río *I. geoffrensis* y *S. fluviatilis* en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (Perú) entre los años de 1991 al 2000 utilizaron la técnica de foto-identificación. Los delfines se identificaron por medio de cicatrices, muescas, pigmentación, manchas, forma de aleta y deformaciones: 72 individuos de *Inia* y 7 individuos de *Sotalia* fueron identificados mientras que 25 individuos de *Inia* y 1de *Sotalia* fueron registrados. El máximo rango de movimiento para *Inia* fue de 220 km y de 130 km para *Sotalia*.

### 2.1.3. ACTIVIDAD PESQUERA

Welcomme (1980), indica que la mayoría de los pescadores artesanales pertenecen a la categoría de "pescadores a tiempo parcial" según la clasificación, la combinación pesca-agricultura es abundante y ambas actividades se complementan cotidianamente, así el agricultor se traslada a su campo de cultivo en canoa, llevando aparejos sencillos como anzuelo, flecha, tarrafa o atarraya, etc., que le sirva para pescar antes de retornar a su casa. Las actividades del ribereño tienen una secuencia intermitente condicionadas por el ciclo de inundación, ciclo biológico de los peces y las necesidades estacionales de la agricultura.

Según Hanek (1982), en la Amazonia peruana se distinguen 3 tipos de pesquería: la pesquería artesanal inicialmente denominada pesca de sostenimiento, se caracteriza por su gran dispersión, su poca área de acción por las pequeñas embarcaciones que utiliza, propulsadas con remo que limita su desplazamiento a lugares cercanos a su caserío de origen. El destino de la pesca está dirigido al autoconsumo y el excedente que pueda existir se intercambia en el caserío o se conserva con seco-salado que se comercializa a los comerciantes ambulantes "regatones". Los aparejos que se usan en esta pesquería son muy simples y de fácil operación ya que puede realizarlo una sola persona, entre ellos se encuentran las Flechas, Anzuelos, Tarrafas (Atarraya), Arpón y Redes Trampa; la pesquería comercial (Tabla 1) tiene como base de operaciones las ciudades mayores de la región como Iquitos, Pucallpa, Yurimaguas, que constituyen el mercado. Sus embarcaciones equipadas con motores estacionarios, tienen mayor autonomía de hasta 30 días. La duración de los viajes está en función a la disponibilidad de peces; los aparejos de pesca que utiliza están diseñados para capturas masivas como las redes honderas y arrastradoras y la pesquería ornamental que por su especialización, está fuertemente orientada por el mercado. La diferenciación entre la pesquería artesanal y la comercial es subjetiva, no obstante el reglamento de la Ley de pesquería (Decreto Supremo N° 01-94-PE) en su Artículo 44 dice que " - La extracción en el ámbito continental se clasifica en:

a) Comercial, que puede ser:

1. De menor escala: aquella que utiliza artes de pesca menores y embarcaciones hasta de cinco toneladas métricas de cajón isotérmico.
2. De mayor escala: aquella que utiliza artes de pesca mayores y embarcaciones con más de 5 toneladas métricas de cajón isotérmico".

b) No comercial: está enfocada principalmente al ámbito de investigación, deportiva y de subsistencia.

Soregui & Montreuil (1998), manifiestan que en la cercanía de las principales ciudades de la Amazonía existen cochas o lagunas con alto potencial de uso sostenible, y por estar muy ligados a los centros urbanos presentan deterioro por sobre-pesca y contaminación.

#### 2.1.4.4 Interacción de Delfines con Pesquería



Kendall *et al.*, (1994), indican que la interacción de los delfines con la pesquería es una de las más grandes amenazas a las que se encuentran sometidos los cetáceos que habitan en la Amazonía, principalmente la pesca con redes, que cada vez está aumentando más.

Da Silva & Best (1996), sostienen que como consecuencia del aumento en las interacciones entre delfines y pesquería está trayendo consigo una alta mortalidad debido a que los delfines quedan atrapados en las redes y por la competencia por un mismo recurso.

González (2001) y Trujillo (2000), coinciden al indicar que estas interacciones causan conflicto con los pescadores, que en ocasiones toman medidas extremas, causando heridas graves y hasta la muerte en algunos delfines, para tratar de alejarlos de las redes de pesca.

**Tabla 1. Producción Pesquera de Consumo Humano Directo en el Lago Caballococha 2002/2007**

AÑO	ESTADO DE CONSERVACIÓN						TOTAL
	Caballococha			Cushillo Cocha			
	FRESCO	SALPRESO	S. SALADO	FRESCO	SALPRESO	S. SALADO	
2002	285.78	72.89	5.33	0.00	0.00	0.00	364.00
2003	464.24	160.53	3.06	83.84	52.97	0.94	765.58
2004	424.64	47.70	2.34	34.17	8.59	0.55	517.99
2005	548.99	49.07	1.14	0.00	0.00	0.00	599.20
2006	101.80	11.96	1.38	17.71	2.71	0.57	136.13
2007	189.51	12.32	0.17	9.78	0.83	0.03	212.64
<b>TOTAL</b>	<b>2014.96</b>	<b>354.47</b>	<b>13.42</b>	<b>145.50</b>	<b>65.1</b>	<b>2.09</b>	<b>2595.54</b>

Fuente: Dirección Subregional de la Producción Mariscal Ramón Castilla - Caballococha DSRPMRC-CC (2008)

# CAPÍTULO III

## 3.1. AREA DE ESTUDIO

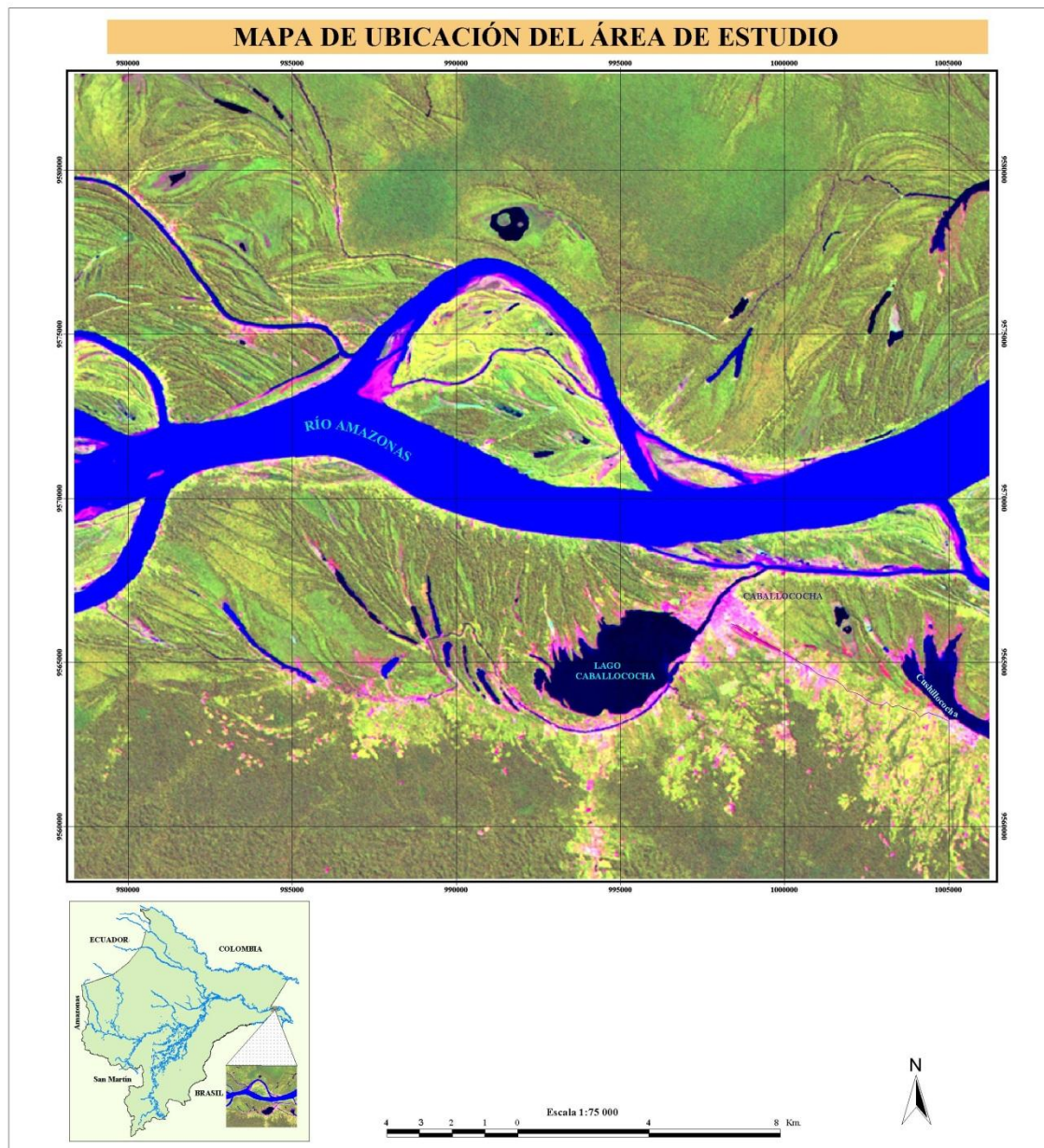
El área de estudio se encuentra localizada en la jurisdicción de la ciudad de Caballococha ubicado entre las cuencas de los ríos Amazonas y Yavarí. Políticamente se ubica en el departamento de Loreto, provincia de Mariscal Ramón Castilla y distrito de Ramón Castilla (Foto 3).

El lago Caballococha es un cuerpo de agua léntico, de agua negra, de forma más o menos oblonga circular, con gran espejo de agua, profundidad a las orillas 3 m aproximadamente; entre sus características físico-químicas presenta el oxígeno alto 10,2 ppm; pH neutro; dureza, suave con 51 ppm. La ictiofauna presente en este ambiente es diversa, albergando peces de pequeño, mediano y grandes. El lago es una zona importante de pesca, habiéndose registrado un volumen de captura durante el I semestre del 2002, de 43,540 kg de pescado. Las especies más frecuentes en las capturas suman unos 22, con abundancia de boquichico, llambina, ractacara y yahuarachi. El Fitoplancton alcanza 440 org/lt, con mayor abundancia de las chlorophytas; el Zooplancton alcanza 380 org/lt con mayor abundancia de los Rotíferos.

El lago Caballococha forma parte del paisaje de zonas inundables por lo que está sujeto a inundación periódica del río Amazonas. En este paisaje la vegetación predominante está conformada por especies vegetales como “capinuri” *Maquira coriacea*, “machimango hoja grande” *Eschweilera gigantea*, “cetico” *Cecropia membranacea*, “guacamayo caspi” *Simira rubescens* y “guisador caspi” *Tapura speciosa* y *Gynerium sagittatum* y otras especies (Foto 3).

Faunísticamente se caracterizan por presentar especies como “ronsoco” *Hydrochaeris*, “perdiz” *Crypturellus bartletti*, “panguana” *Crypturellus undulatus*, “coro – coro” *Mesembrinibis cayennensis*, “tanrrilla” *Euripyga helias*, “garza ceniza” *Ardea cocoi*, “iguana amarilla” *Tupinambis teguixin*, lagartija *Anolis trachyderma*, “iguana verde” *Iguana* y sapos del género *Hyla*.

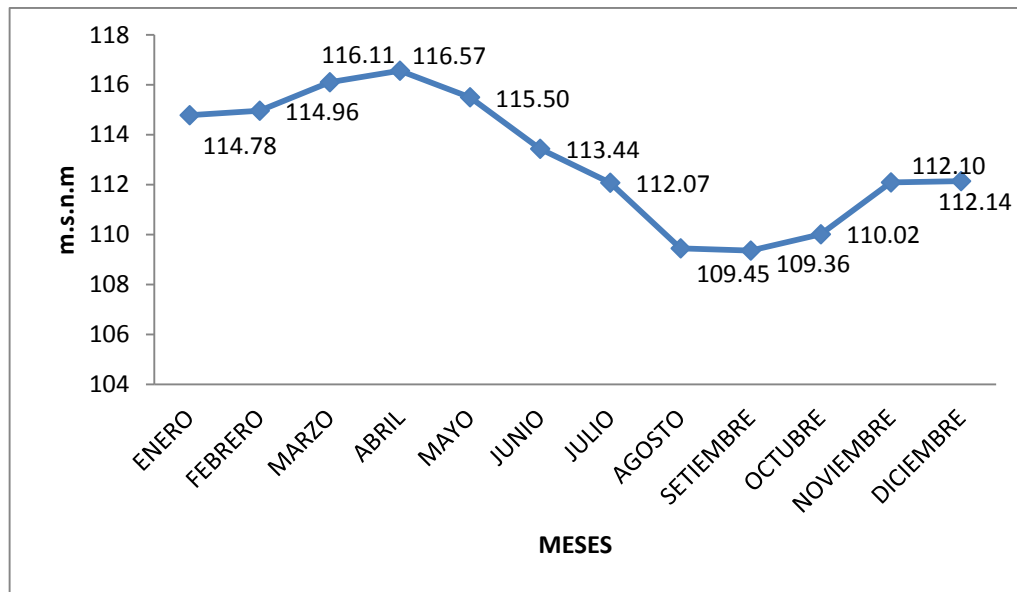
Este tipo de paisaje tiene mayor superficie en la cuenca del Amazonas y cercano a los centros poblados, pero que alberga una alta diversidad biológica, también proporciona lugares de nidificación, alimentación, etc. para mamíferos, aves, reptiles, anfibios e invertebrados.



**Foto 3. Mapa de ubicación del área de estudio.**

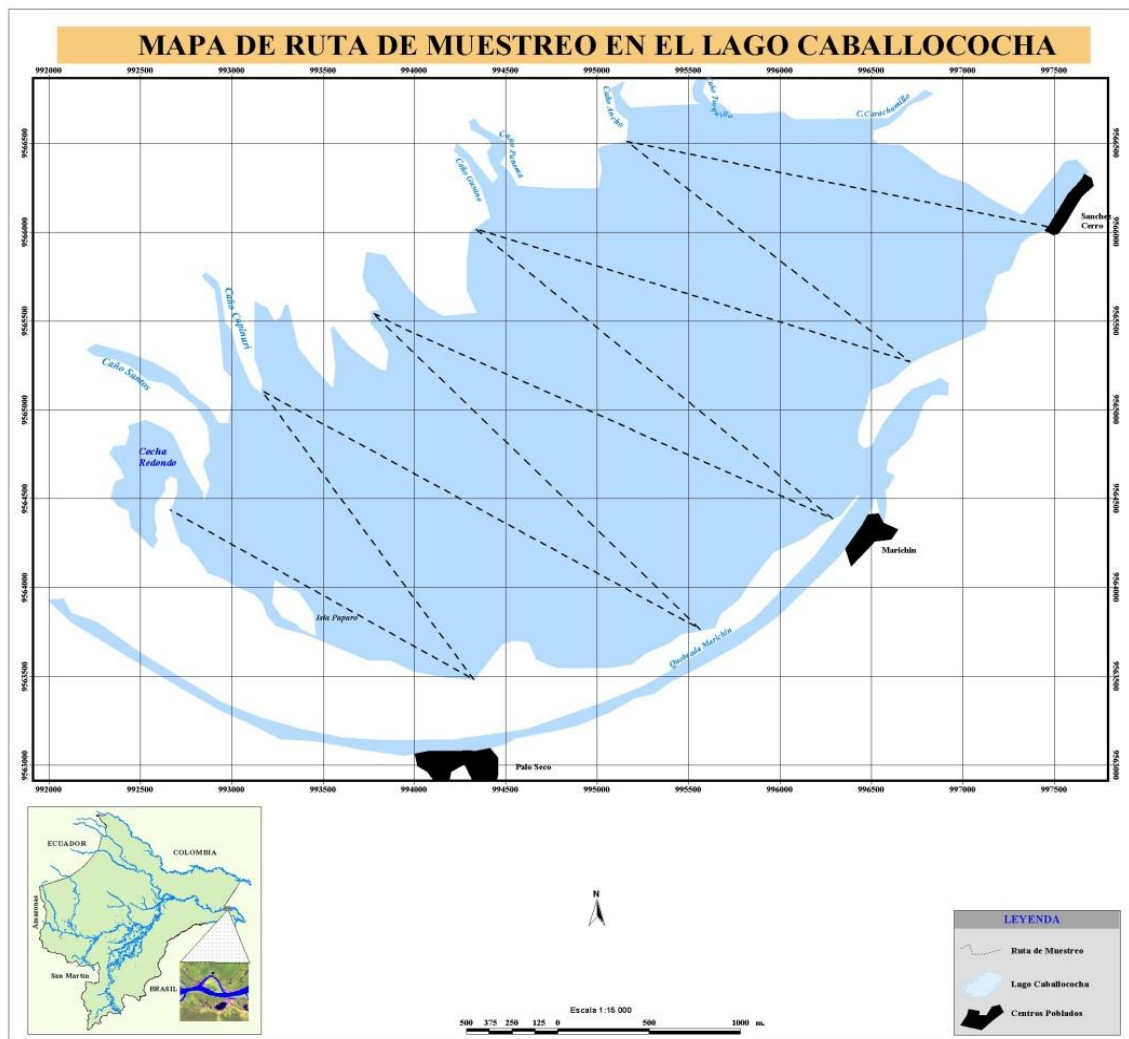
## 3.2. METODOLOGÍA

Los monitoreos se realizaron 3 veces por semana y tuvieron lugar en el lago Caballo Cocha, donde se utilizó el transecto lineal (Trujillo, 1992). El periodo de estudio comprendió de junio a diciembre de 2008 y abarcó las épocas de aguas en descenso (junio-julio), agua bajas (agosto-septiembre-octubre) y aguas en ascenso (noviembre-diciembre) (Figura 3).



**Figura 3. Nivel del Río Durante el Año 2008**

Los transectos lineales (Figura 4) consisten en desplazamientos de orilla a orilla del lago siguiendo un patrón en zig-zag. Este diseño de muestreo involucra un conjunto de recorridos que cubren la mayor parte del área donde se requiere hacer la estimación de abundancia.



**Figura 4. Transecto Lineal Realizado en el Área de Estudio**

Los recorridos abarcaron el área total del lago, tuvo lugar en horas de la mañana iniciando a las 6:30 y en las tardes desde las 16:00 horas y se usó un bote de madera con motor de 5 Hp. Los recorridos consistieron de una serie de transectos repetidos, cada uno de los cuales cubrió una distancia aproximada de 2 km. Cada transecto consistió de eventos de inicio, observación (en el caso que ocurra un avistamiento) y clausura hasta abarcar la totalidad del área de estudio. Los recorridos fueron realizados dentro de un rango de velocidad óptimo entre 10 - 12 km/h con el fin de prevenir sesgos en las estimaciones de abundancia.

Al tener un avistamiento, se bajó de velocidad durante los recorridos, se registraron datos relevantes en un formato de monitoreo de delfines en el que aparecen entre otros, información correspondiente a posición geográfica proporcionada por GPS (distribución espacial de los delfines), número de individuos avistados o tamaño grupal (número de integrantes que hay por grupos), categorización por edades (adultos, jóvenes y crías), también se contó con otros parámetros como las condiciones climáticas y estado del río (es cuando el río se encuentra calmo, rípiado o con olas, debido al tiempo meteorológico) (Trujillo, 1990).

### **3.2.1. Densidad y Distribución de Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis***

Los datos colectados fueron consignados en una matriz, organizados por recorridos, periodos hídricos, número de delfines y categoría por edad (adulto, juvenil y cría). Es el momento en el que un observador detecta la presencia de uno o más delfines dentro del transecto muestreado, esto ayuda a determinar la abundancia, densidad, tamaño grupal, composición por edad, entre otros (Pardo, 2006). En los recorridos, al tener un avistamiento de delfines, se registró la posición georeferenciada por medio de un GPS y a fin de visualizar los lugares de observación de los delfines de río más frecuentes para elaborar un mapa de distribución para cada época hidrológica empleando SIG. En los mapas se muestran las zonas de preferencia tanto para *Inia geoffrensis* como para *Sotalia fluviatilis*, éstos mapas se encuentran consignados en el área de resultados.

### **3.2.2. Tamaño Grupal y Composición por Edad (adulto, juvenil y cría) de los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis***

El **tamaño grupal** es un grupo de individuos definido como un conjunto de organismos visibles para el observador hasta una distancia máxima de 300 m compartiendo un área determinada y moviéndose en la misma dirección y/o ocupándose en la misma actividad (Barbosa & Rodríguez, 2002). Al observar uno o varios delfines, se baja la velocidad para

realizar un conteo visual del número de individuos presentes y se consigna en una matriz georeferenciando su posición.

Para la **composición por edad (adulto, juvenil y cría)**, los grupos observados de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* durante la fase de campo se ordenaron de acuerdo a la forma como estaban compuestos:

Adulto; Adulto / juvenil; Adulto / cría; Adulto / juvenil / cría; Juvenil; Juvenil / cría; Cría

La categorización se determina de la siguiente manera:

Adultos: se caracterizan por presentar una longitud mayor a 1.4 m y a tener un cuerpo robusto, no hay división entre la cabeza y el cuerpo.

Juveniles: miden entre 1.0 m y 1.4 m de longitud, observándose ellos un “cuello”

Crías: pueden alcanzar una longitud de 1.0 m presentando color gris oscuro (Trujillo, 2000). Se definieron siete categorías dependiendo de las agrupaciones que formaban los individuos, adulto (A), adulto y cría (AC), adulto, juvenil y cría (AJC), adulto, juvenil (AJ), juvenil (J), juvenil y cría (JC), cría (C)

### **3.2.3. Identificación de Áreas Prioritarias para la Actividad Pesquera y los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis***

Se realizaron actividades y/o talleres participativos, donde los pescadores de la localidad dibujan el área del lago de Caballococha y distribuyen en el ambiente las diferentes actividades (Foto 4) que se realizan (cartografía social), de igual manera, se realizaron encuestas socioeconómicas y culturales de acuerdo a la actividad pesquera; con el fin de obtener mayor información de la zona de estudio en cuanto a las zonas de pesca y permanencia de delfines.

Se programaron talleres una vez al mes con los pescadores de la Asociación “José Olaya Balandra” de Caballococha. La participación de los pescadores fue fundamental y se

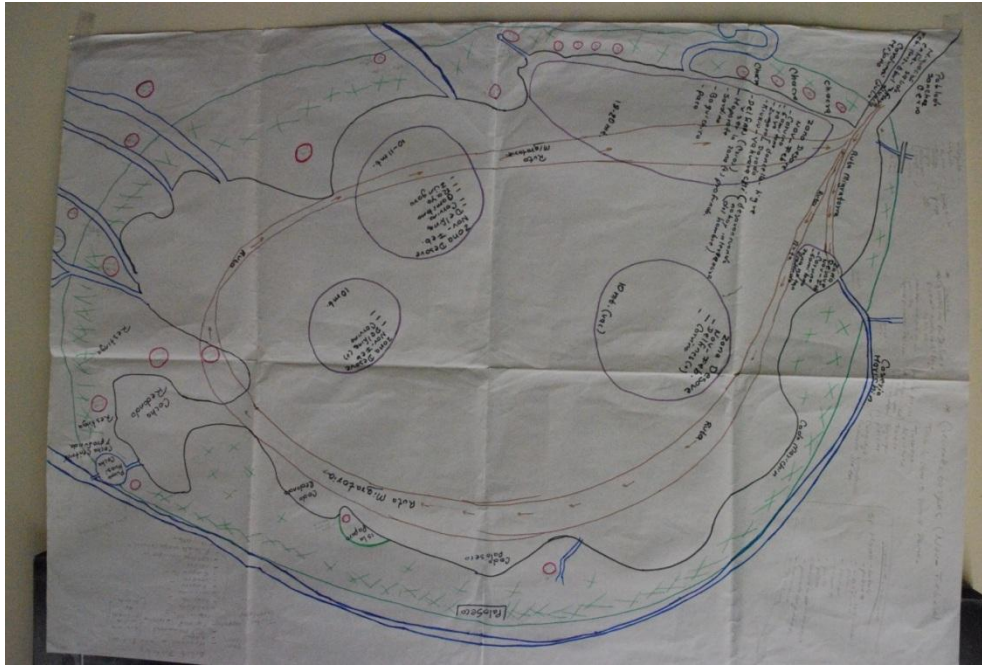


organizaron en grupos de 5 o 6 personas. Cada grupo representaba por medio de dibujos, mapas y descripciones las zonas o áreas de pesca (Foto 5), artes y/o aparejos de pesca, especies capturadas con cada uno de los aparejos y/o artes de pesca, época de captura, cronología de las los recursos hidrobiológicos más importantes económicamente y de consumo para delfines; así mismo se aplicó el análisis FODA del recurso pesquero y del lago Caballococha.



**Foto 4. Taller participativo con pescadores de la Asociación “José Olaya Balandra”.**





**Foto 5. Croquis de uso de áreas prioritarias para la pesca en el lago Caballococha.**

Después de la información colectada en los talleres se realizaron dos salidas de campo con pescadores conocedores de la zona donde se ubicaron satelitalmente las diferentes zonas de pesca. La identificación de áreas prioritarias para delfines se determina mediante la concentración de individuos observados mediante los recorridos y ubicados espacialmente.

#### **3.2.4. Volumen y frecuencia de Extracción Pesquera en el Lago Caballococha.**

Las encuestas se desarrollaron en los sitios de reunión y con cada uno de los pescadores, con el fin de obtener la mayor información posible de la actividad pesquera: volumen de extracción del recurso hidrobiológico, frecuencia de pesca de cada uno, especies que capturan, valor de venta del producto en el mercado, entre otros. La información de actividad pesquera y extracción, fue complementada con los registros de la Dirección de Producción de Mariscal Ramón Castilla.

#### **3.2.5. Artes y Aparejos de Pesca Empleados en el Lago Caballococha**

Para la identificación de las artes y aparejos de pesca se empleó la cartografía social (talleres de dibujo, en los cuales se plasma en papelotes el mapa del lago y la distribución de la pesca de acuerdo a la visión de los pescadores locales) y las encuestas socio – culturales, los cuales fueron aplicados a los pescadores de la asociación “José Olaya Balandra”. Se utilizó la misma metodología descrita para la identificación de áreas prioritarias.

Después de la información colectada en los talleres se realizaron dos salidas de campo con pescadores conocedores de la zona. Con los pescadores presentes y en faena de pesca, se revisaron las distintas artes y/o aparejos de pesca utilizados por los pescadores en el área.

### **3.2.6. Propuesta de un Plan de Manejo para el Lago Caballococha**

Para la elaboración de la propuesta de un plan de manejo en el lago Caballococha, se consideró la participación de los pescadores de la Asociación de Pescadores. Por medio del análisis FODA, se identificaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del recurso y el medioambiente. De esta manera, se establece con los pescadores participantes y revisión de los estudios realizados anteriormente una extracción racional del recurso pesquero, forma de proteger y conservación de los delfines, definir épocas de pesca por especies, cuotas de captura, áreas de conservación, regulación de artes y aparejos de pesca, actividades alternas: reforestación de bosque inundado, pepeadero (área con árboles frutales de importancia alimenticia para peces y otros animales, en bosque inundado) y actividad turística. De igual manera se buscó información sobre planteamientos y estudios que se han realizado para el manejo y conservación de los delfines de río y peces dulceacuícolas.

### **3.2.7. Procesamiento de la Información**

Los datos generales fueron consignados en una base de datos y utilizados para análisis de datos que se desarrolló en el presente trabajo. Se realizó la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov para determinar si los datos seguían una distribución normal. Dado que los datos no se distribuyeron normalmente, se realizaron pruebas estadísticas no paramétricas, la cuales fueron analizadas por medio del programa de SPSS.

Se hizo un análisis del número máximo y mínimo de cada especie. Igualmente, se determinó el número total de delfines (sumatoria de todos los delfines avistados durante el recorrido/día) y a las zonas específicas en que se encuentran, el promedio de individuos se tabuló y graficó el tamaño de los grupos y su composición por categoría de edad (adulto, juvenil, cría).

Así también, se consignó todos los datos de las diferentes variables socioeconómicas recogidas por las encuestas a los pescadores.

Para el análisis estadístico se aplicó estadísticas descriptivas, tablas de frecuencia, prueba de chi cuadrado y para otras se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 15.0 para windows.

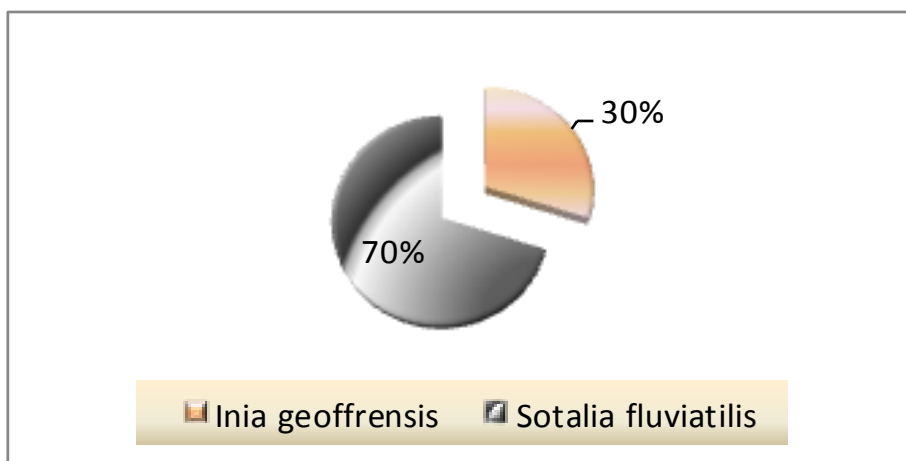
# CAPÍTULO IV

## 4.1. RESULTADOS

El estudio se realizó de junio a diciembre de 2008 en el lago Caballococha y abarcó las épocas de aguas en descenso (junio-julio), agua bajas (agosto-septiembre-octubre) y aguas en ascenso (noviembre-diciembre), con un periodo efectivo de muestreo de 84 días e igual número de recorridos, con un esfuerzo de 10 080 minutos, totalizando 428 observaciones sobre grupos y/o individuos, cuyos resultados se presentan a continuación.

### 4.1.1. Densidad y Distribución de Delfines de Río en el Lago Caballococha

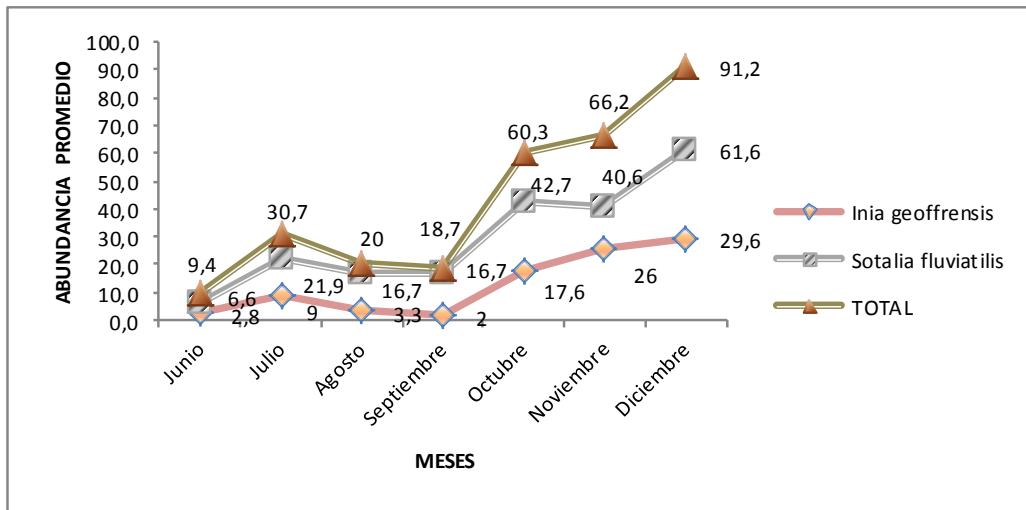
En el lago Caballococha se encontró una abundancia promedio de delfines de río de 296,5 individuos (n= 2 624). La especie más abundante fue *Sotalia fluviatilis* con un 70% (n= 1 839), con un promedio de 206,8 del total de delfines registrados y un 30% (n= 785) con un promedio de 89,7 para *Inia geoffrensis*, lo que demuestra que existe una diferencia significativa en la abundancia de las dos especies (Figura 5).



**Figura 5.** Abundancia de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el Lago Caballococha Durante los Meses de Junio – Diciembre de 2008.

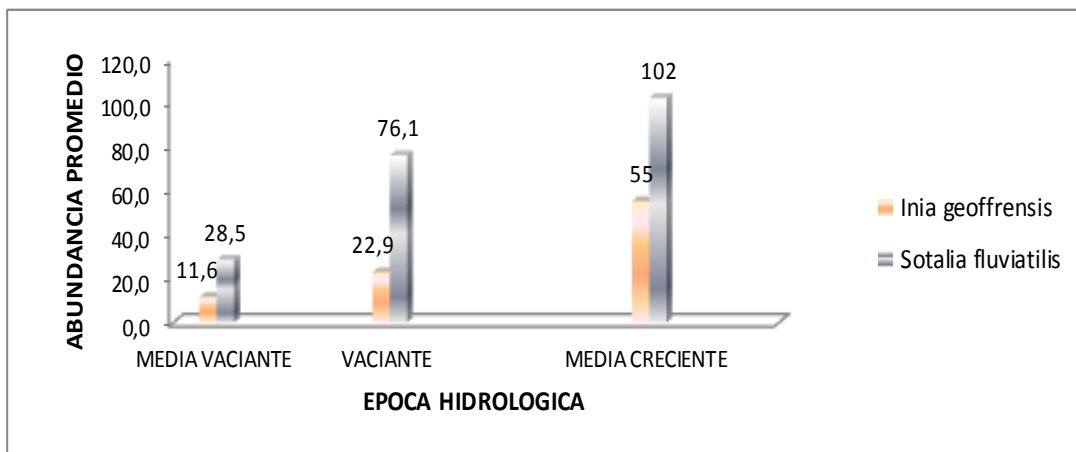
Diciembre fue el mes en que se registró la mayor abundancia en ambas especies. *Inia geoffrensis* con un promedio de 29,6 (n= 243 individuos) y *Sotalia fluviatilis* con un promedio de 61,6 (n= 456 individuos). La abundancia más baja se registró en el mes de junio

para ambas especies, correspondiente a una abundancia promedio de 2,8 (15 individuos) para *Inia geoffrensis* y 6,6 (67 individuos) para *Sotalia fluviatilis* (Figura 6). De acuerdo a los parámetros evaluados la abundancia e delfines por especie y por mes son idénticos ( $H=6,11$ ;  $X^2=3,84$ ), por lo que la prueba de Kruskal-Wallis es significativa estadísticamente (Anexo 3).



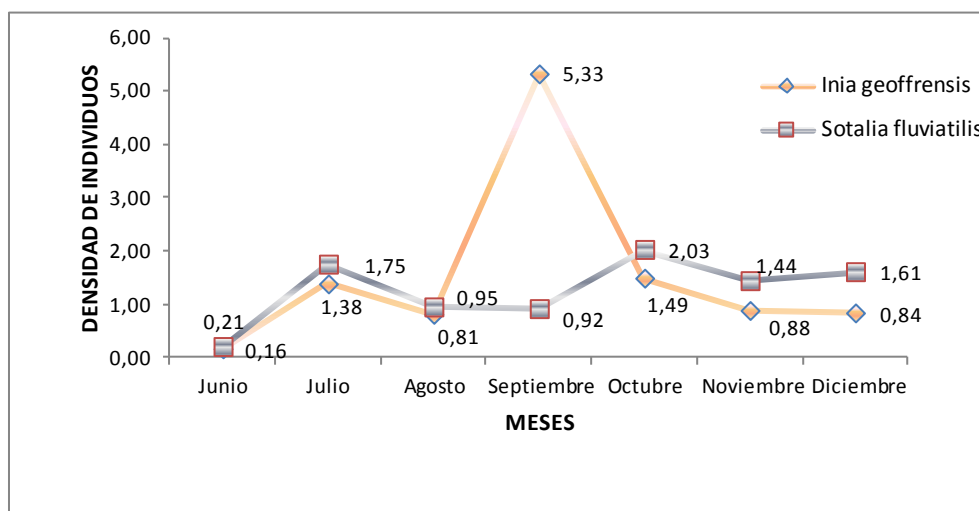
**Figura 6. Abundancia Promedio de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Mes de Muestreo**

La abundancia promedio por época hidrológica, muestra que en aguas en ascenso/media creciente es el mes donde se encuentra la mayor abundancia promedio para las dos especies, siendo 55 (n= 456 individuos) para *Inia geoffrensis* y 102 (n= 809 individuos) para *Sotalia fluviatilis*; en aguas descendentes/media vaciante se encuentra la abundancia promedio más baja de los delfines de río, correspondiendo 11,6 (n= 82 individuos) de *Inia geoffrensis* y 28,5 (n= 258 individuos) de *Sotalia fluviatilis* (Figura 7). La prueba de Kruskal-Wallis es significativa por lo que la abundancia por época hidrológica es diferente al menos en una de las épocas hidrológicas.



**Figura 7. Abundancia Promedio de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Época Hidrológica**

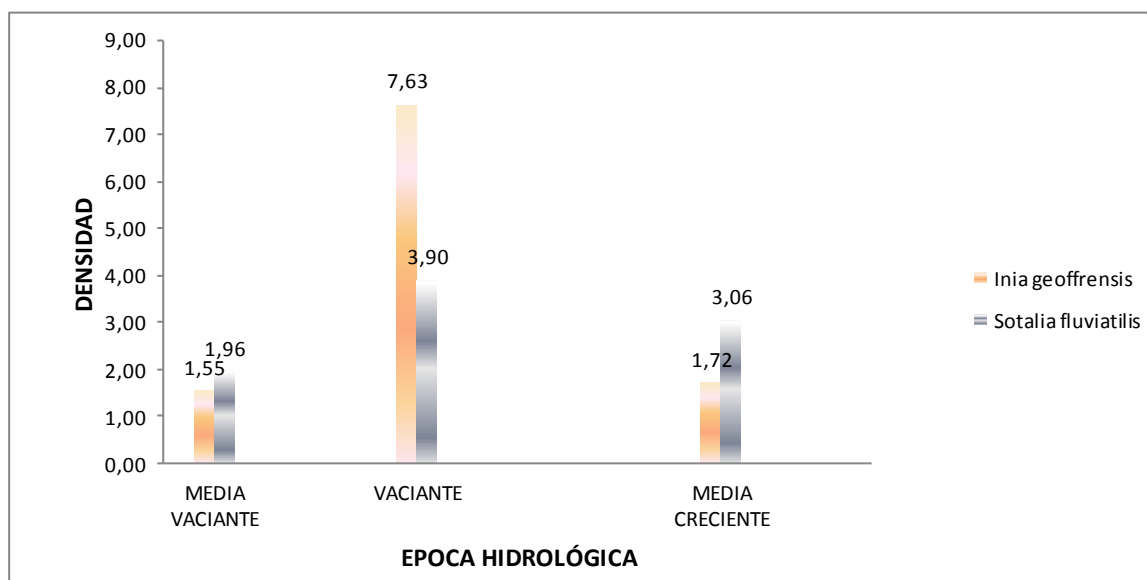
La densidad total de delfines de río en el lago Caballococha es de 3,061 ind/km<sup>2</sup>, correspondiente a 0,96 ind/km<sup>2</sup> de *Inia geoffrensis* y 2,10 ind/km<sup>2</sup> para *Sotalia fluviatilis*. La densidad más alta para *Sotalia fluviatilis* fue en septiembre con 5,33 ind/km<sup>2</sup> y para *Inia geoffrensis* en octubre con 2,3 ind/km<sup>2</sup>. La densidad más baja se registró en el mes de junio para ambas especies, correspondiente a 0,16 ind/km<sup>2</sup> para *Sotalia fluviatilis* y 0,21 ind/km<sup>2</sup> para *Inia geoffrensis* (Figura 8). De acuerdo a los parámetros evaluados, no es significativa estadísticamente debido a que la densidad de delfines por especie y por mes son idénticos (H= 13,16; X<sup>2</sup>= 3,84) (Anexo 3).



**Figura 8. Densidad de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Mes de Muestreo**

La densidad por época hidrológica, muestra que en aguas bajas/vaciantes se encuentra la mayor densidad para las dos especies, siendo 7,63 ind/km<sup>2</sup> para *Inia geoffrensis* y 3,90 ind/km<sup>2</sup> para *Sotalia fluviatilis*; en aguas descendentes/media vaciante se encuentra la

densidad más baja de los delfines de río, correspondiendo 1,55 ind/km<sup>2</sup> de *Inia geoffrensis* y 1,96 ind/km<sup>2</sup> de *Sotalia fluviatilis* (Figura 9)



**Figura 9.** Densidad de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Época Hidrológica

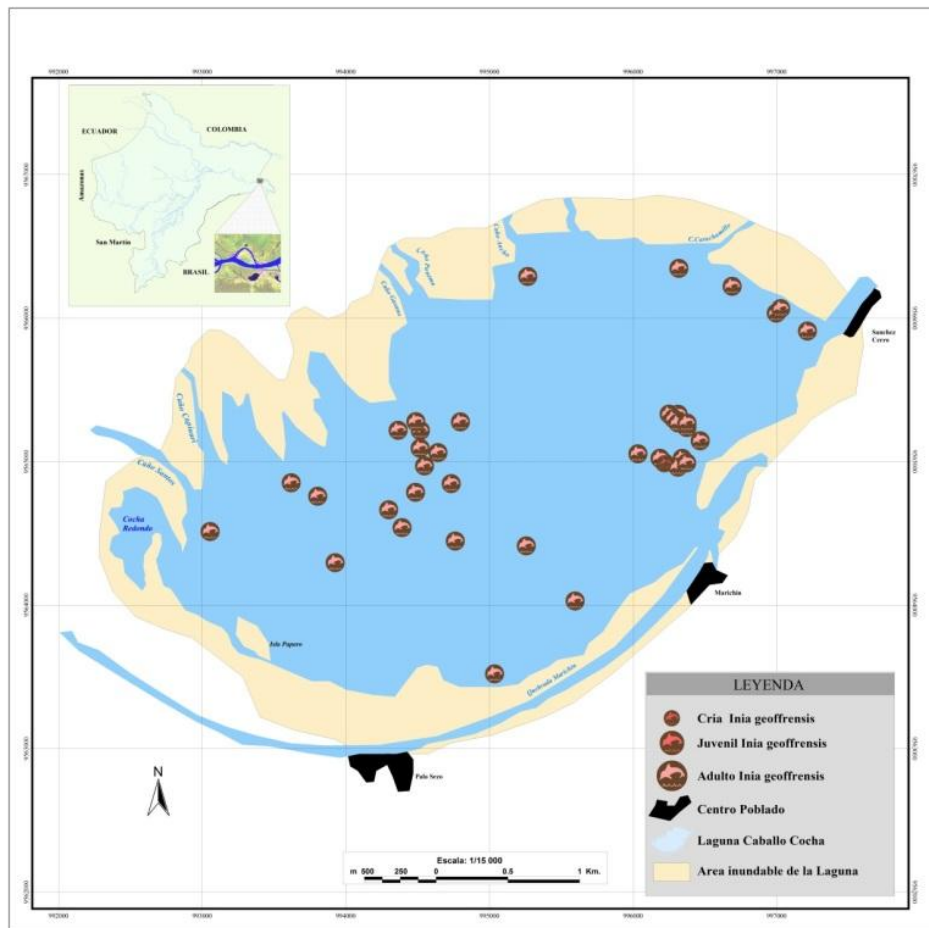
#### 4.1.1.2 Distribución de los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

La distribución espacial de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por época hidrológica se puede observar en los siguientes mapas, demarcándose por especie y determinándose las áreas de mayor concentración de estos.

##### *Inia geoffrensis*

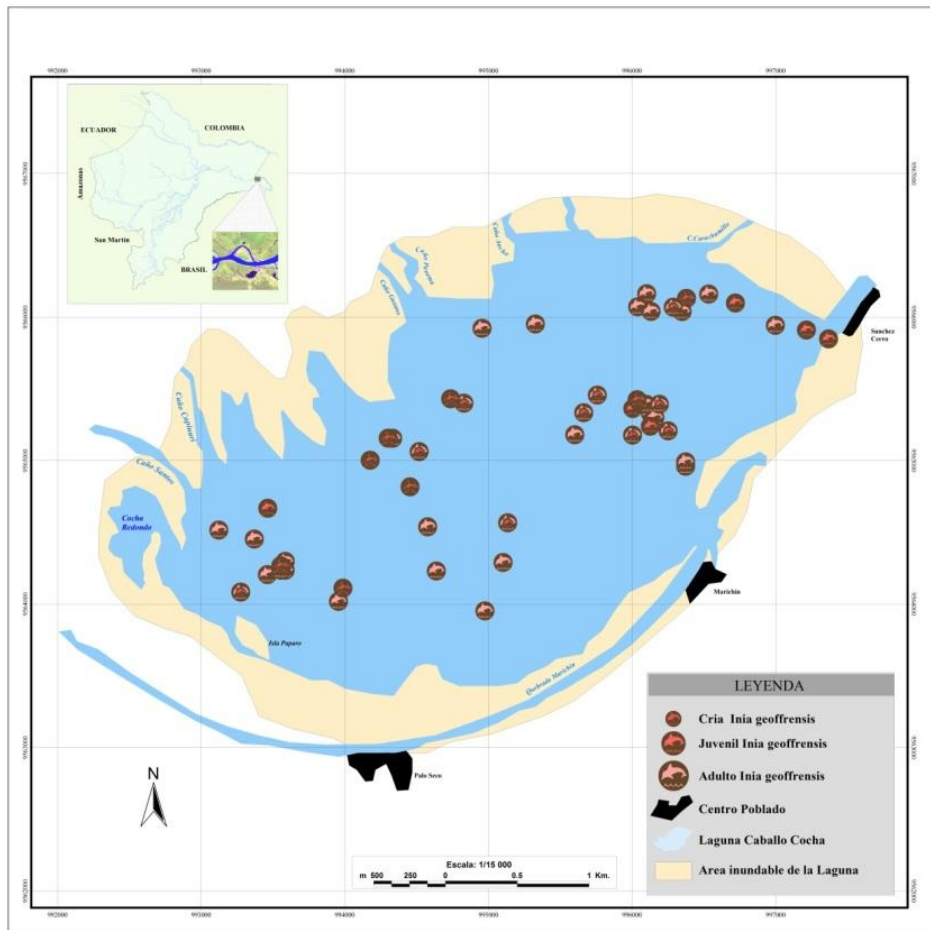
La distribución espacial de *Inia geoffrensis* en las tres épocas hidrológicas comprendidas en el estudio (aguas en descenso/media vaciante, aguas bajas/vacianete y aguas en ascenso), se

evidencia que abarca todo el espacio del lago Caballococha, lográndose encontrar mayor concentración de individuos en ciertas zonas: en aguas bajas/vaciante se evidencia una concentración de individuos en el centro del lago mientras que en las épocas de aguas en descenso/media vaciante y aguas en ascenso/media creciente, los individuos se desplazan hacia las periferias del lago (Figura 10, 11,12).

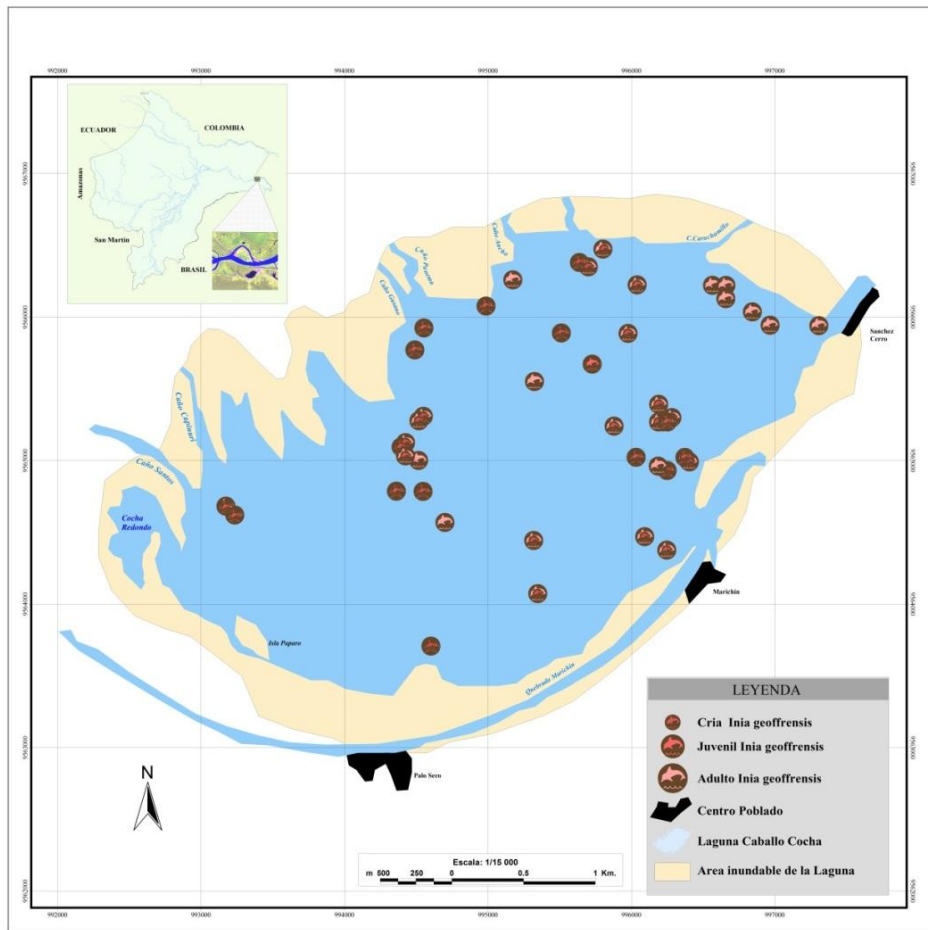


**Figura 10. Distribución de Delfines (*Inia geoffrensis*) en el Lago Caballococha Aguas en Descenso/Media Vaciante (Junio-Julio) 2008**





**Figura 11. Distribución de Delfines (*Inia geoffrensis*) en el Lago Caballococha Aguas Bajas/Vacante (Agosto-Septiembre-October) 2008**



**Figura 12. Distribución de Delfines (*Inia geoffrensis*) en el Lago Caballococha Aguas en Ascenso/Media Creciente (Noviembre-Diciembre). 2008**

### *Sotalia fluviatilis*

La distribución espacial de *Sotalia fluviatilis* en las tres épocas hidrológicas comprendidas en el estudio (aguas en descenso/media vaciante, aguas bajas/vaciantes y aguas en ascenso), se evidencia que abarca todo el espacio del lago Caballococha, lográndose encontrar mayor concentración de individuos en ciertas zonas: en aguas bajas/vaciantes se evidencia una concentración de individuos en el centro del lago mientras que en las épocas de aguas en descenso/media vaciante y aguas en ascenso/media creciente, los individuos se desplazan hacia las periferias del lago (Figura 13, 14, 15).

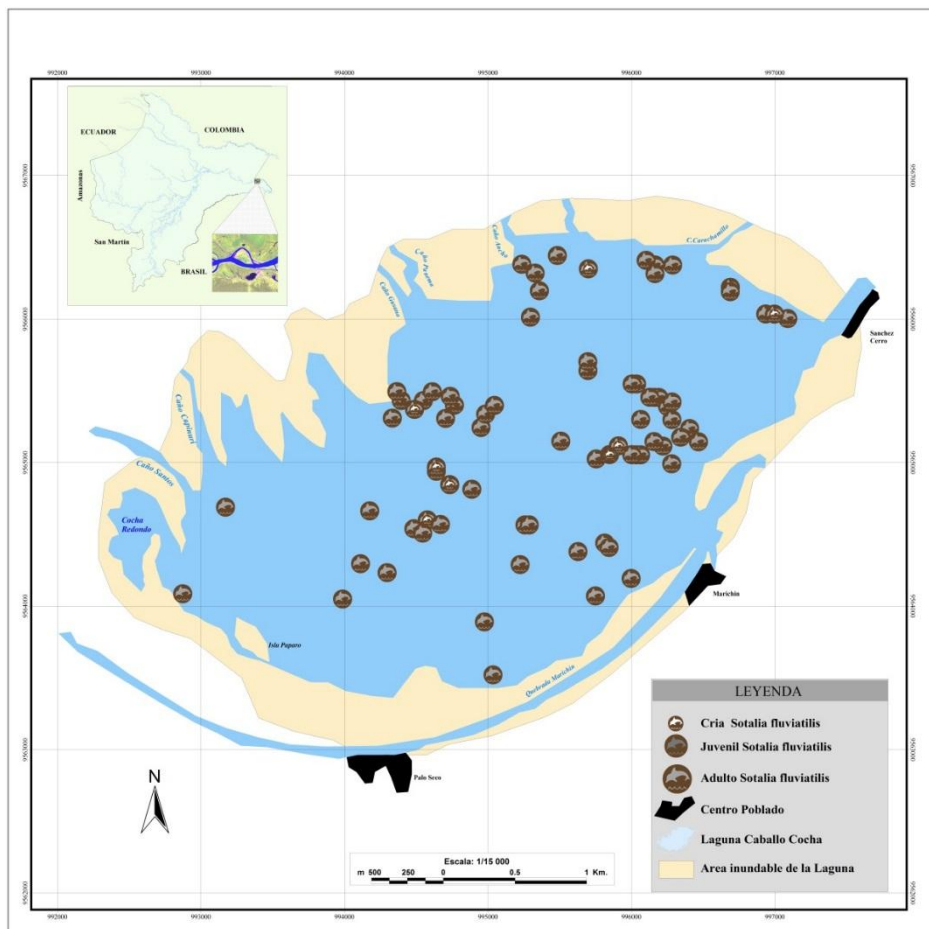


Figura 13. Distribución de Delfines (*Sotalia fluviatilis*) en el Lago Caballococha Aguas en Descenso/Media Vaciante (Junio-Julio) 2008

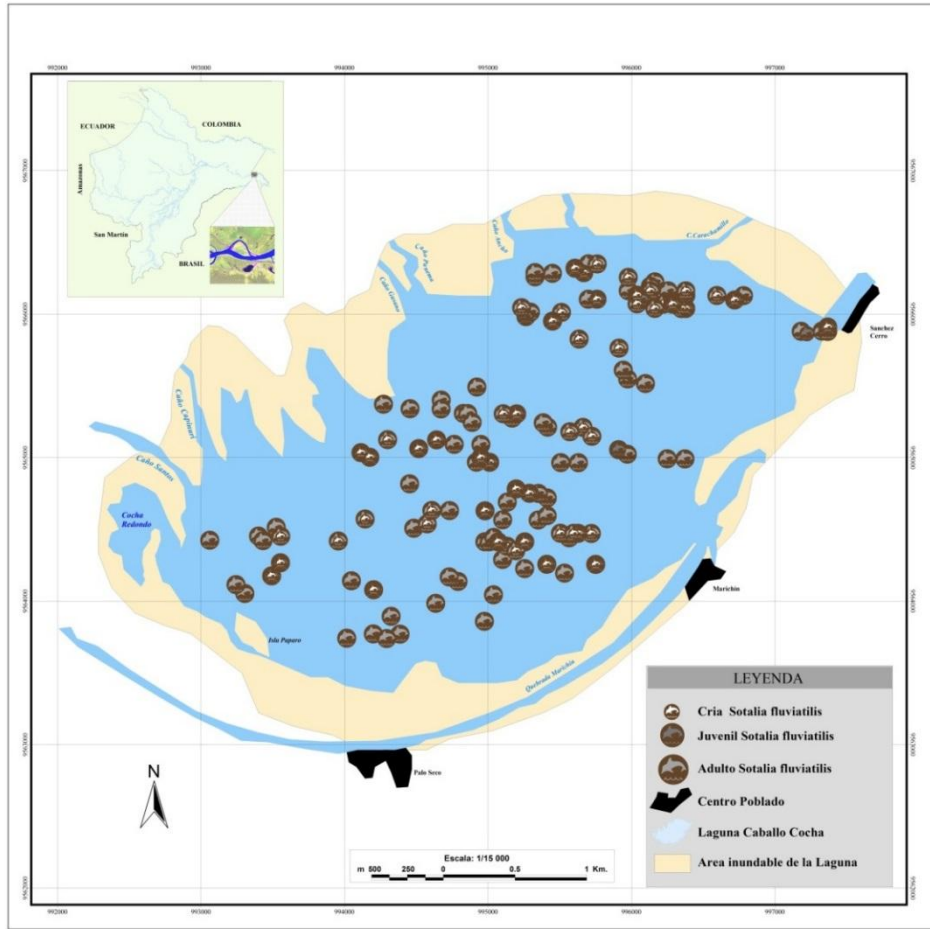
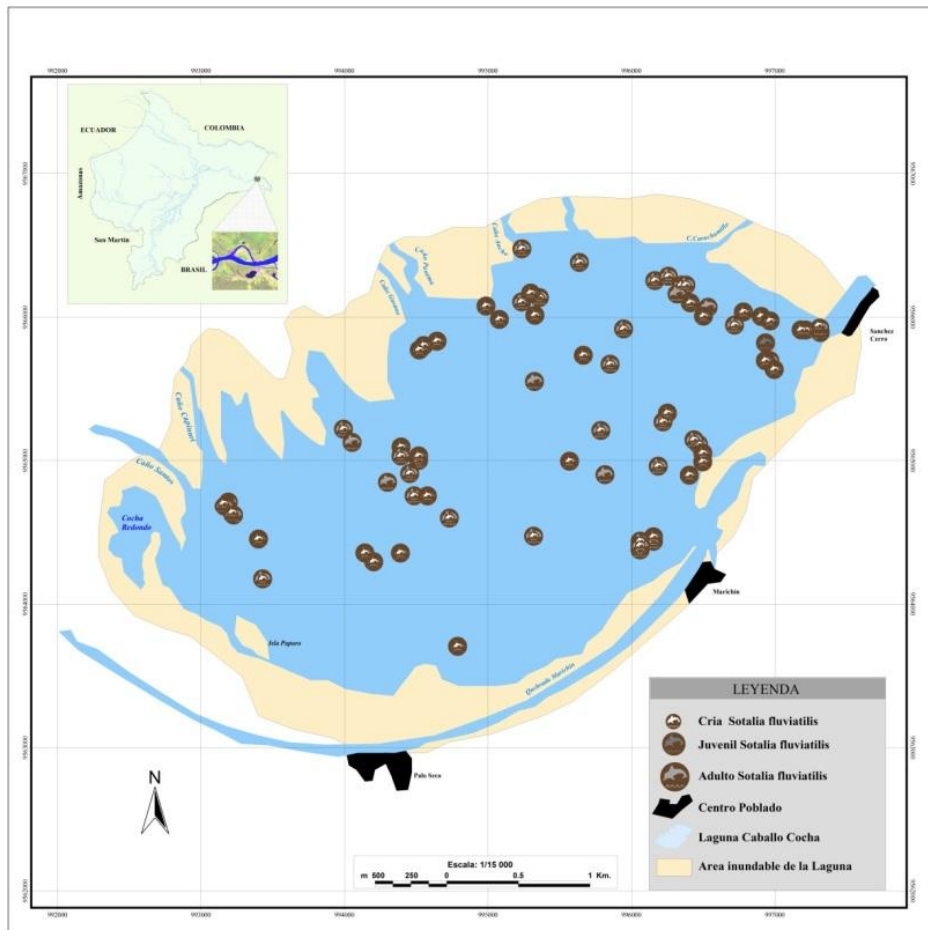


Figura 14. Distribución de Delfines (*Sotalia fluviatilis*) en el Lago Caballococha Aguas Bajas/Vacante (Agosto-Septiembre-October) 2008



**Figura 15. Distribución de Delfines (*Sotalia fluviatilis*) en el Lago Caballococha Aguas en Ascenso/Media Creciente (Noviembre-Diciembre) 2008**

*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

La distribución espacial de las dos especies de delfines de río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) en las tres épocas hidrológicas comprendidas en el estudio (aguas en descenso/media vaciante, aguas bajas/vaciantes y aguas en ascenso), abarca todo el espejo del lago Caballococha, lográndose encontrar mayor concentración de individuos en ciertas zonas y preferencias por especie: en aguas bajas/vaciantes se evidencia una concentración de individuos en el centro del lago mientras que en las épocas de aguas en descenso/media vaciante y aguas en ascenso/media creciente, los individuos se desplazan hacia las periferias del lago (Figura 16, 17, 18)

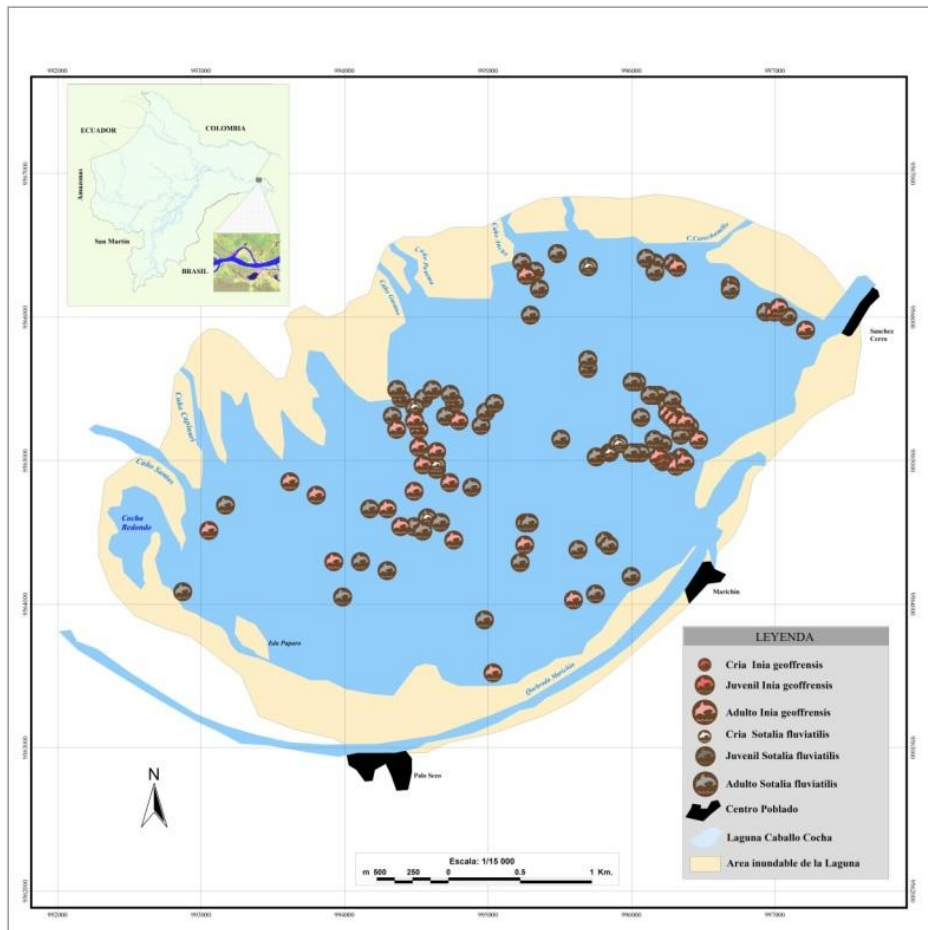


Figura 16. Distribución de Delfines (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) en el Lago Caballococha Aguas en Descenso/Media Vaciante (Junio-Julio) 2008

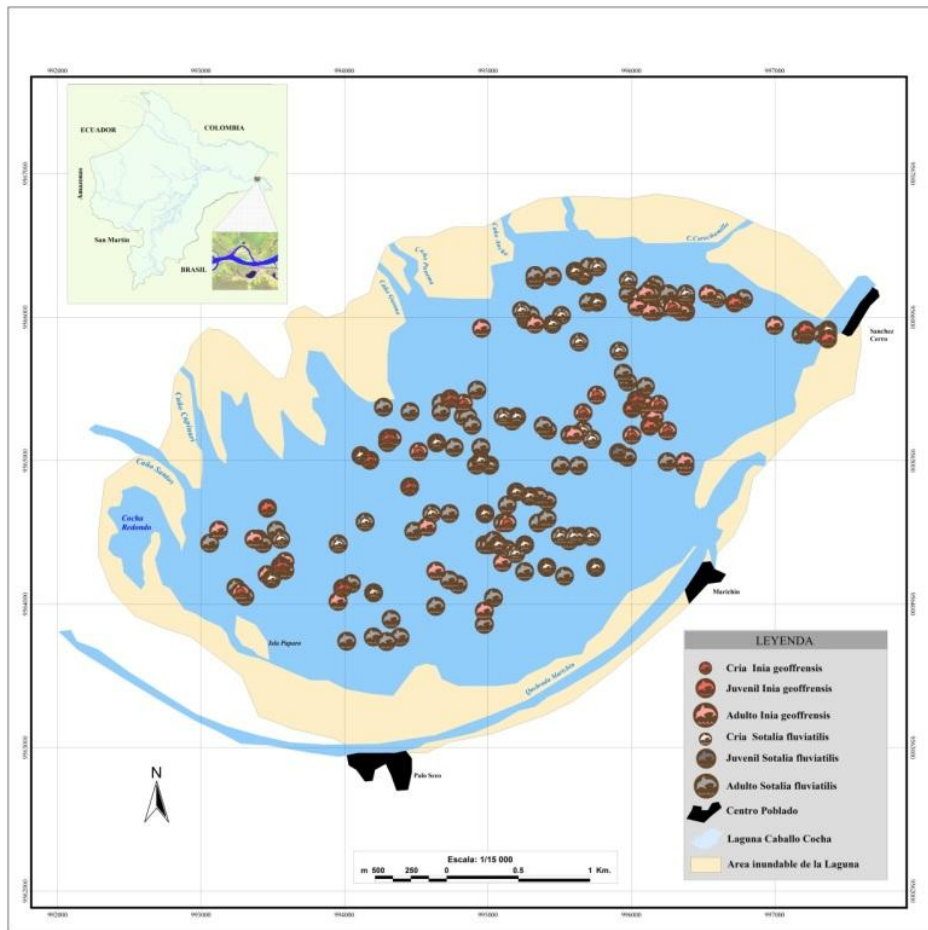
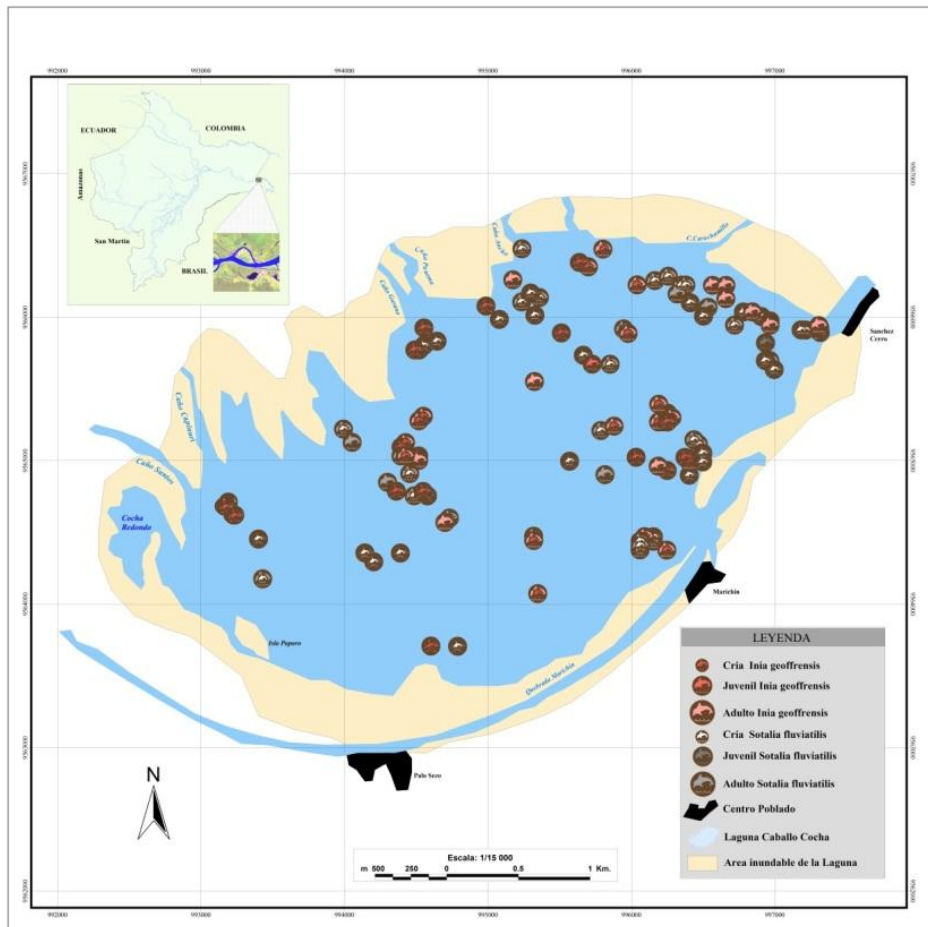


Figura 17. Distribución de Delfines (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) en el Lago Caballococha Aguas Bajas/Vaciante (Agosto-Septiembre-Octubre) 2008





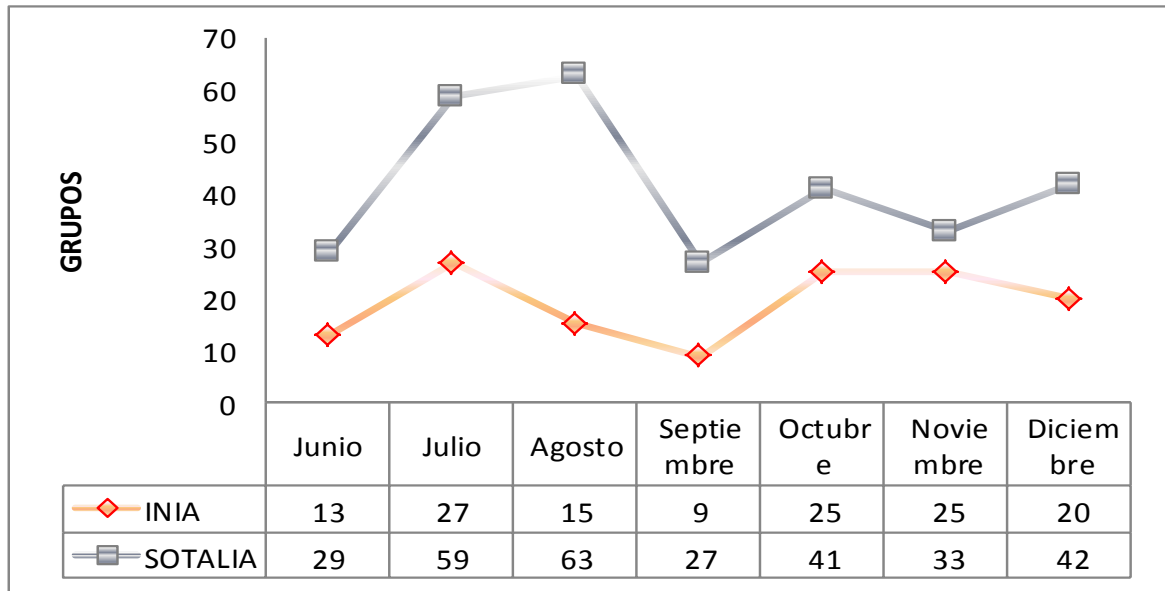
**Figura 18. Distribución de Delfines (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) en el Lago Caballococha Aguas en Ascenso/Media Creciente (Noviembre-Diciembre) 2008**

#### **4.1.2. Tamaño Grupal y Composición por Edad (adulto, juvenil y cría) de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el Lago Caballococha**

En el tiempo de estudio se obtuvo un tamaño grupal de 427 grupos de ambas especies, equivalente a 136 grupos de *Inia geoffrensis* y 291 grupos de *Sotalia fluviatilis*. La mayor cantidad de grupos registrados de *Inia geoffrensis* se encontraron en el mes de julio con 27 grupos observados y para *Sotalia fluviatilis* en el mes de agosto con 63 grupos. La menor cantidad de grupos registrados de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* se encontraron en el mes de septiembre con 9 y 27 grupos observados respectivamente (Figura 19).

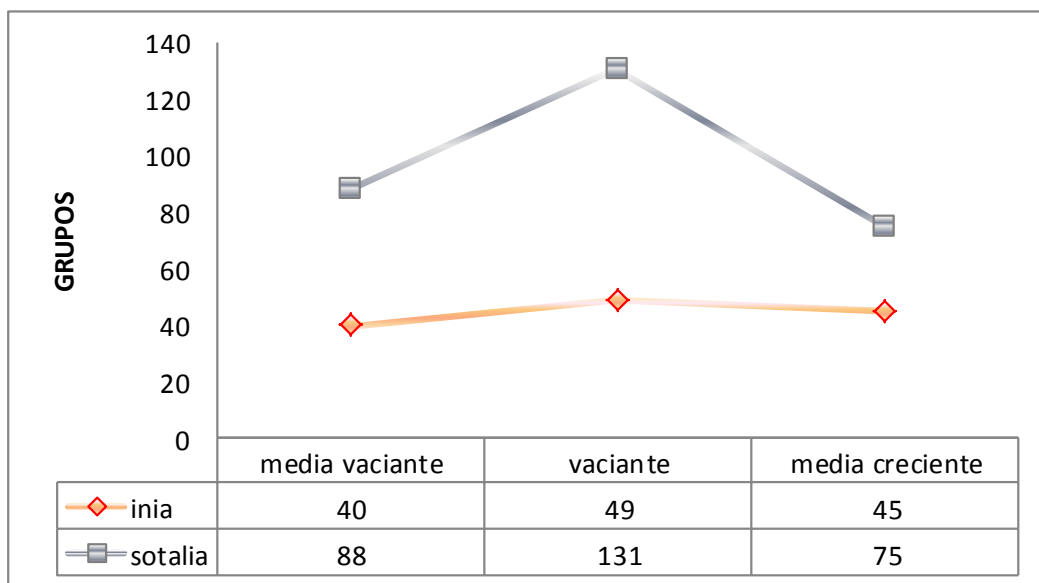


De acuerdo a los parámetros evaluados la distribución del número de grupos especie/mes al menos uno de los grupos no es idéntica ( $H= 335,83$ ;  $X^2= 3,84$ ), por lo que es significativa estadísticamente (Anexo 3).



**Figura 19. Tamaño Grupal de los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Mes**

El mayor número de grupos se registraron en la época de aguas bajas/vacante para las dos especies, con 49 (37%) grupos para *Inia geoffrensis* y 131 (44%) grupos para *Sotalia fluviatilis*; el menor número de grupos de delfines registrados para *Inia geoffrensis* fue en aguas en descenso/media vaciante con 40 (30%) grupos y para *Sotalia fluviatilis* se encontró que el menor registro fue en aguas en ascenso/media creciente con 75 (26%) grupos registrados (Figura 20).



**Figura 20. Tamaño Grupal de los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Época Hidrológica**

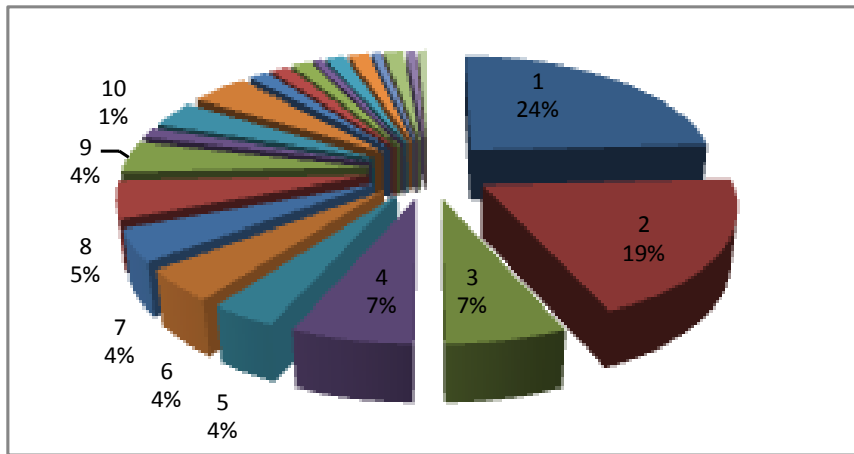
El tamaño grupal identificado de los delfines de río en el tiempo de estudio tenemos que el 18% de los grupos está compuesto por 1 individuo, siendo éste el número mínimo de presencia de individuos, el 17% por 2 individuos y el 10% por 3 individuos para las dos especies. El tamaño grupal observado para *Inia geoffrensis*, indica que el 24% de los grupos está compuesto por 1 individuo, el 19% por 2 individuos y el 7% está compuesto por 3 y 4 individuos (Foto 6); en *Sotalia fluviatilis*, el 16% de los grupos consta de 2 individuos, el 15% de 1 individuo y el 12% de 3 individuos (Figura 21, 22) (Foto 7).



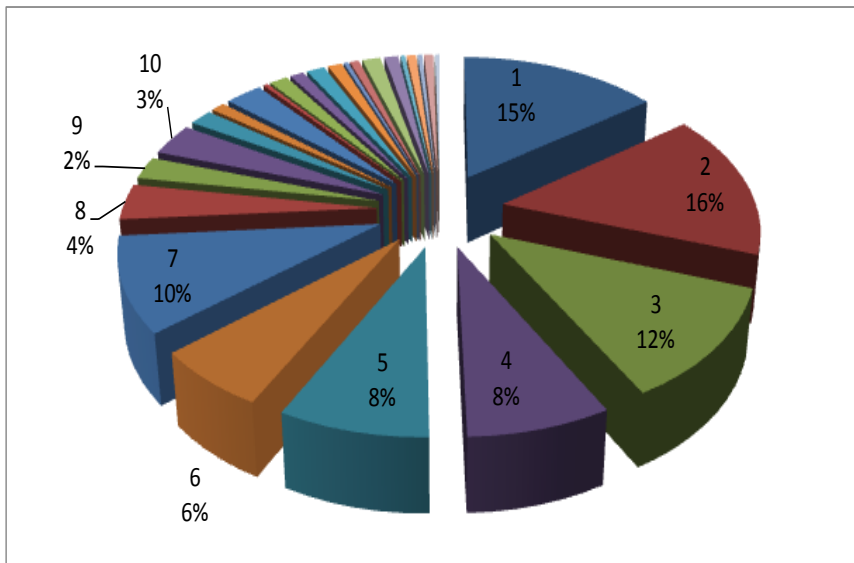
Foto 6. Tamaño grupal de *Inia geoffrensis* “buceo rosado” en el lago Caballococha.



Foto 7. Tamaño grupal de *Sotalia fluviatilis* “buceo gris” en el lago Caballococha.



**Figura 21.** Porcentaje de Tamaño Grupal por Número de Individuos para *Inia geoffrensis* Durante el Periodo de Estudio. Junio – Diciembre 2008



**Figura 22.** Porcentaje de Tamaño Grupal por Número de Individuos para *Sotalia fluviatilis* Durante el Periodo de Estudio. Junio – Diciembre 2008

En la composición del tamaño grupal por especie se tiene que el mayor grupo es el formado por un solo individuo (número mínimo de individuos) con 76 grupos (100%), lo que corresponde a 33 grupos (43,4%) para *Inia geoffrensis* y 43 grupos (56,6%) para *Sotalia fluviatilis*; el segundo tamaño grupal representativo es de 71 grupos (100%), compuesto por

dos individuos, correspondiente a 25 grupos (35,2%) para *Inia geoffrensis* y 46 grupos (64,8%) para *Sotalia fluviatilis*. El máximo número de delfines de río encontrados en un grupo fue de 27 individuos para *Inia geoffrensis* y 31 individuos para *Sotalia fluviatilis* (Tabla 2).

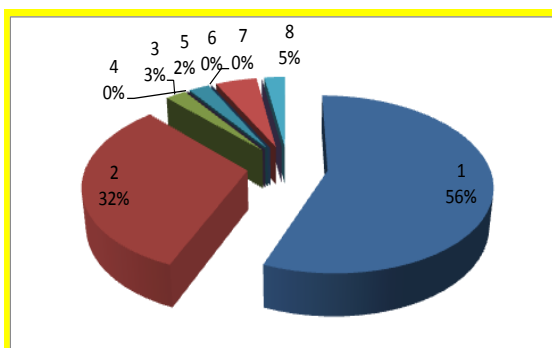
El tamaño grupal por época hidrológica para *Inia geoffrensis*, en la época de aguas en descenso/media vaciante indica que el 56% del grupo está compuesto por 1 individuo; 32% del grupo por 2 individuos y 5% con 8 individuos. Para la época de aguas bajas/vaciante, tenemos que 20% de los grupos está compuesto por 1 individuo, el 16% por 2 y 3 individuos, y el 14% por 4 individuos. Para la época de aguas en ascenso/media creciente tenemos que el 11% corresponde a 2 y 12 individuos, el 9% corresponde a 6 y 11 individuos y el 7% corresponde a 7, 8 y 9 individuos. En total de grupos para *Inia geoffrensis* tenemos que el 24% de los grupos corresponde a 1 individuo, el 19% a grupos compuestos por 2 individuos y el 7% compuesto por 3 y 4 individuos.

Para *Sotalia fluviatilis*, en época de aguas en descenso/media vaciante, el 37% de los grupos está compuesto por 1 individuo, el 24% compuesto por 2 individuos y el 15% compuesto por 3 individuos. En época de aguas bajas/vaciante el 18% está compuesto por 2 individuos, el 13% por 3 individuos, el 11% compuesto por 4 y 7 individuos. En la época de aguas en ascenso/media creciente se encontró que el 17% de los grupos está compuesto por 7 individuos, el 9% está compuesto por 6 y 8 individuos y el 5% está compuesto por 3, 5, 9, 13 y 21 individuos. En total de grupos para *Sotalia fluviatilis* tenemos que el 16% de los grupos se compone por 2 individuos, el 15% de los grupos está compuesto por 1 individuo y el 12% está compuesto por 3 individuos (Figura 23).

**Tabla 2. Tamaño grupal de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis***

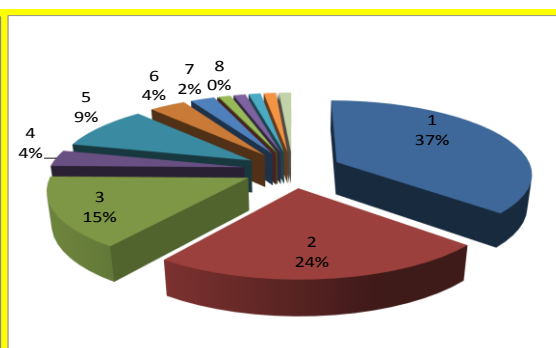
	ESPECIE				Total	
	<i>Inia geoffrensis</i>		<i>Sotalia fluviatilis</i>		Grupos	%
	Grupos	%	Grupos	%		

NÚMERO DE DELFINES	1	33	43,4	43	56,6	76	100,0	
	2	25	35,2	46	64,8	71	100,0	
	3	9	20,9	34	79,1	43	100,0	
	4	9	25,7	26	74,3	35	100,0	
	5	5	20,8	19	79,2	24	100,0	
	6	6	25,0	18	75,0	24	100,0	
	7	6	17,1	29	82,9	35	100,0	
	8	7	38,9	11	61,1	18	100,0	
	9	6	46,2	7	53,8	13	100,0	
	10	2	16,7	10	83,3	12	100,0	
	11	5	50,0	5	50,0	10	100,0	
	12	6	66,7	3	33,3	9	100,0	
	13	2	20,0	8	80,0	10	100,0	
	14	2	66,7	1	33,3	3	100,0	
	15	2	33,3	4	66,7	6	100,0	
	16	1	25,0	3	75,0	4	100,0	
	17	2	33,3	4	66,7	6	100,0	
	18	2	40,0	3	60,0	5	100,0	
	19	1	50,0	1	50,0	2	100,0	
	20	0	0,0	2	100,0	2	100,0	
	21	2	33,3	4	66,7	6	100,0	
	22	1	25,0	3	75,0	4	100,0	
	23	0	0,0	1	100,0	1	100,0	
	24	0	0,0	2	100,0	2	100,0	
	25	0	0,0	1	100,0	1	100,0	
	26	0	0,0	2	100,0	2	100,0	
	27	1	100,0	0	0,0	1	100,0	
	31	0	0,0	1	100,0	1	100,0	
	Total		135	31,7	291	68,3	426	100,0



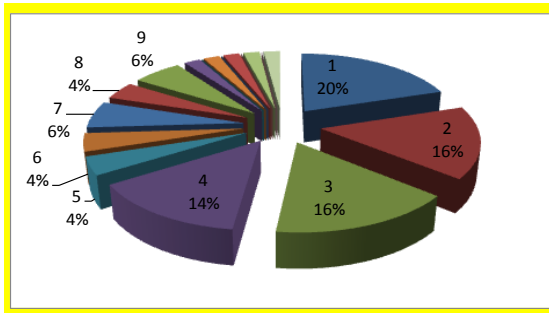
*Inia geoffrensis*

Aguas en descenso/media vaciante



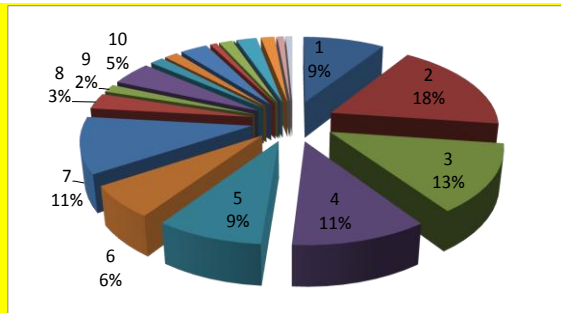
*Sotalia fluviatilis*

Aguas en descenso/media vaciante



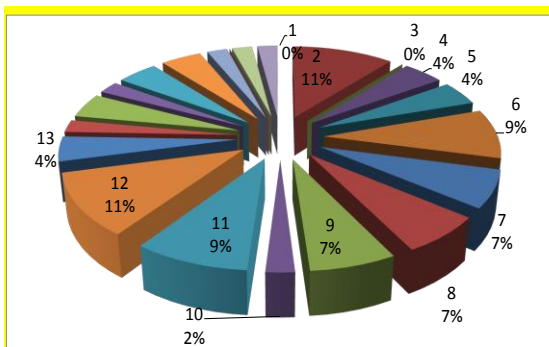
*Inia geoffrensis*

Aguas bajas/ vaciante



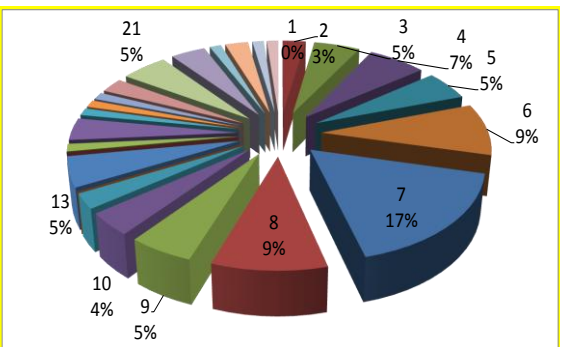
*Sotalia fluviatilis*

Aguas bajas/ vaciante



*Inia geoffrensis*

Aguas en ascenso/media creciente



*Sotalia fluviatilis*

Aguas en ascenso/media creciente

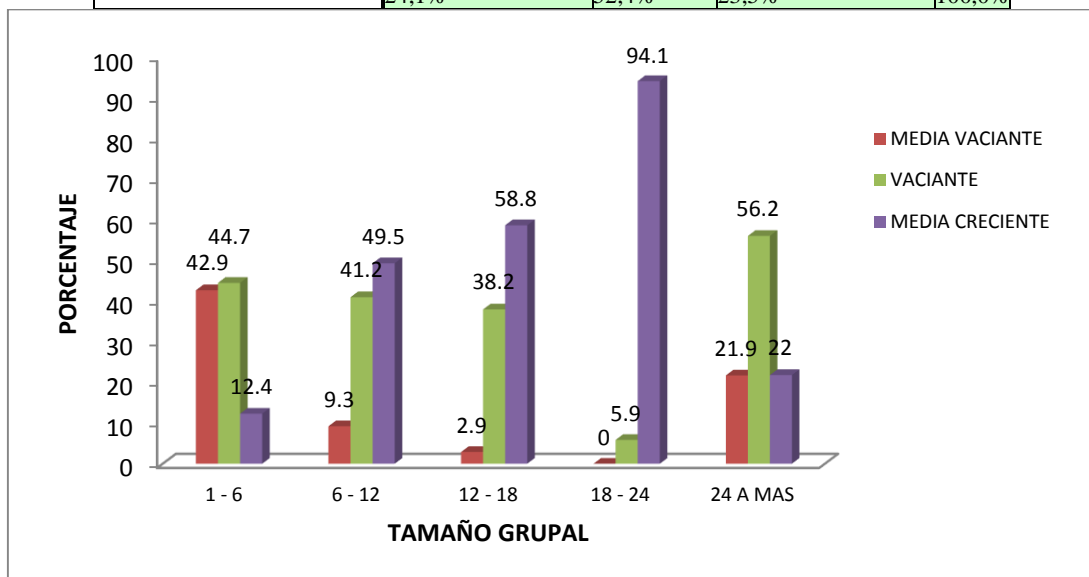
**Figura 23. Tamaño Grupal por Especie y Época Hidrológica.**

La composición del tamaño grupal de acuerdo al número de individuos por época hidrológica se tiene que los grupos formados de 1 a 6 individuos se presentan en su mayoría en época de aguas bajas/vacante con 123 grupos (44,7%), seguido por aguas en descenso/media vaciante con 118 grupos (42,9%). Para los grupos formados de 6 a 12 individuos, la mayor cantidad se encontró en aguas en ascenso/media creciente con 48 grupos (49,5%), seguido por aguas bajas/vacante con 40 grupos (41,2%). Para el grupo de 12 a 18 individuos se encontró que la mayor cantidad presente fue en época de aguas en ascenso/media creciente con 20 grupos (58,8), seguido por la época de aguas bajas/vacante con 13 grupos (38,2%). Para el grupo de 18 a 24 individuos se encontró que la mayor cantidad presente fue en época de aguas en ascenso/media creciente con 16 grupos (94,1), seguido por la época de aguas bajas/vacante con 1 grupo (5,9%). Para el grupo de 24 a más individuos, se encontró que la mayor cantidad reportada fue en época de aguas bajas/vacante con 673 grupos (56,2%), seguido por la época

de aguas en ascenso/media creciente con 263 grupos (22,0%) (Tabla 3 y Figura 24.). De acuerdo a la prueba de chi-cuadrado, para el tamaño grupal de acuerdo a la época hidrológica, es significativa estadísticamente lo que indica que existe una relación significativa entre el tamaño grupal y las épocas hidrológicas.

**Tabla 3. Tamaño Grupal de los Delfines de Río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) por Época Hidrológica**

		ÉPOCA HIDROLÓGICA			Total
		MEDIA VACIANTE	VACIANTE	MEDIA CRECIENTE	
TOTAL GRUPOS	1 – 6	118	123	34	275
		42,9%	44,7%	12,4%	100,0%
	6 – 12	9	40	48	97
		9,3%	41,2%	49,5%	100,0%
	12 – 18	1	13	20	34
		2,9%	38,2%	58,8%	100,0%
	18 – 24	0	1	16	17
		0,0%	5,9%	94,1%	100,0%
	24 A MAS	262	673	263	1198
		21,9%	56,2%	22,0%	100,0%
Total		390	850	381	1621
		24,1%	52,4%	23,5%	100,0%



**Figura 24. Porcentaje de Tamaño Grupal de los Delfines de Río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) por Época Hidrológica**



<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	176,882	8	,000
Razón de verosimilitudes	159,975	8	,000
Asociación lineal por lineal	12,657	1	,000
N de casos válidos	1621		

#### **4.1.3. Composición por Edad (adulto, juvenil y cría) de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el Lago Caballococha**

En el mes de noviembre se registró el mayor número de adultos de *Inia geoffrensis* con 176 individuos y un promedio de 17,8 individuos; y para *Sotalia fluviatilis* se registró en el mes de diciembre con 294 individuos con un promedio de 39,8 individuos; registrándose el menor número de adultos de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el mes de junio con 15 individuos y un promedio de 2,8 individuos y 67 individuos con un promedio de 6,6 individuos respectivamente (Figura 25).

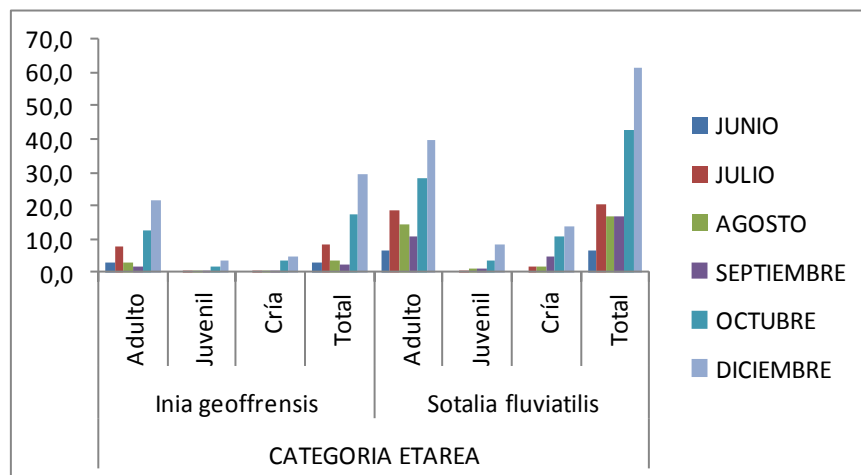
Para la categoría de juvenil, el mayor número se registró en el mes de diciembre con 24 individuos y un promedio de 3,5 individuos y 62 individuos con un promedio de 8,1 individuos para *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* respectivamente. El menor número se registró en el mes de agosto con 2 individuos y con un promedio de 0,2 individuos para *Inia geoffrensis* y en el mes de julio para *Sotalia fluviatilis* con 2 individuos y un promedio de 0,2 individuos.

Para la categoría de cría, el mayor número se registró en el mes de noviembre con 52 individuos y un promedio de 5,5 individuos para *Inia geoffrensis* y para *Sotalia fluviatilis* fue en el mes de octubre con 101 individuos y un promedio de 10,6 individuos. El menor número se registró en el mes de junio para ambas especies con 0 individuos (Tabla 4). De

acuerdo a los parámetros evaluados el número de individuos por categoría etárea de *Sotalia fluviatilis* ( $H= 17,51$ ;  $X^2= 5,99$ ) y el número de individuos por categoría etárea de *Inia geoffrensis* ( $H= 18,53$ ;  $X^2= 5,99$ ), es significativa estadísticamente (Anexo 3).

**Tabla 4. Categoría Etárea de los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Mes Durante el Periodo de Estudio**

CATEGORIA POR EDAD - MES									
	<i>Inia geoffrensis</i>				<i>Sotalia fluviatilis</i>				
MES	A	J	C	T	A	J	C	T	TOTAL
1	15	0	0	15	67	0	0	67	82
2	63	2	2	67	171	2	18	191	258
3	38	2	1	41	187	11	17	215	256
4	18	3	3	24	108	10	39	157	181
5	131	17	34	182	264	35	101	400	582
6	176	15	52	243	234	26	93	353	596
7	154	24	35	213	294	62	100	456	669
TOTAL				785				1839	2624

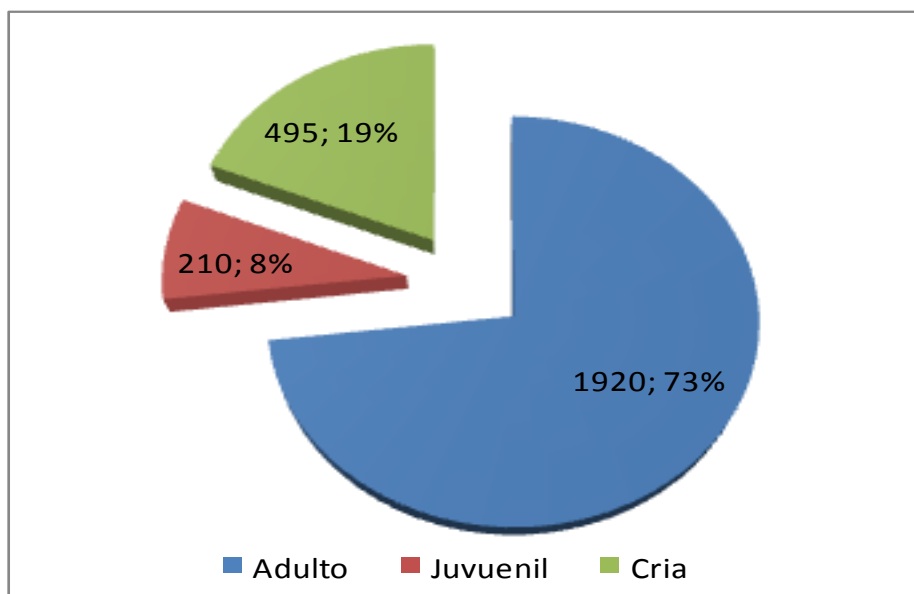


**Figura 25. Promedio de Categoría Etárea por Especie y Mes de Monitoreo**

Según la abundancia por categoría etárea, se indica que la mayor cantidad de adultos observados fue en diciembre con 448 individuos, seguido por el mes de noviembre con 410 individuos; para los juveniles el mes de mayor abundancia fue diciembre con 86 individuos, seguido por el mes de octubre con 52 individuos y para las crías el mes de mayor abundancia fue el mes de noviembre con 145 individuos, seguido por los meses de octubre y diciembre con 135 individuos cada uno (Tabla 5). Según estos resultados la categoría etárea está compuesta por un promedio de 73% de adultos, 8% de juveniles y un 19% de crías (Figura 26).

**Tabla 5. Abundancia de Delfines de Río por Categoría Etárea por Mes**

ABUNDANCIA POR CATEGORIA - mes			
mes	Adulto	Juvuenil	Cria
Junio	82	0	0
Julio	234	5	20
Agosto	225	13	18
Septiembre	126	13	42
Octubre	395	52	135
Noviembre	410	41	145
Diciembre	448	86	135
<b>TOTAL</b>	<b>1920</b>	<b>210</b>	<b>495</b>



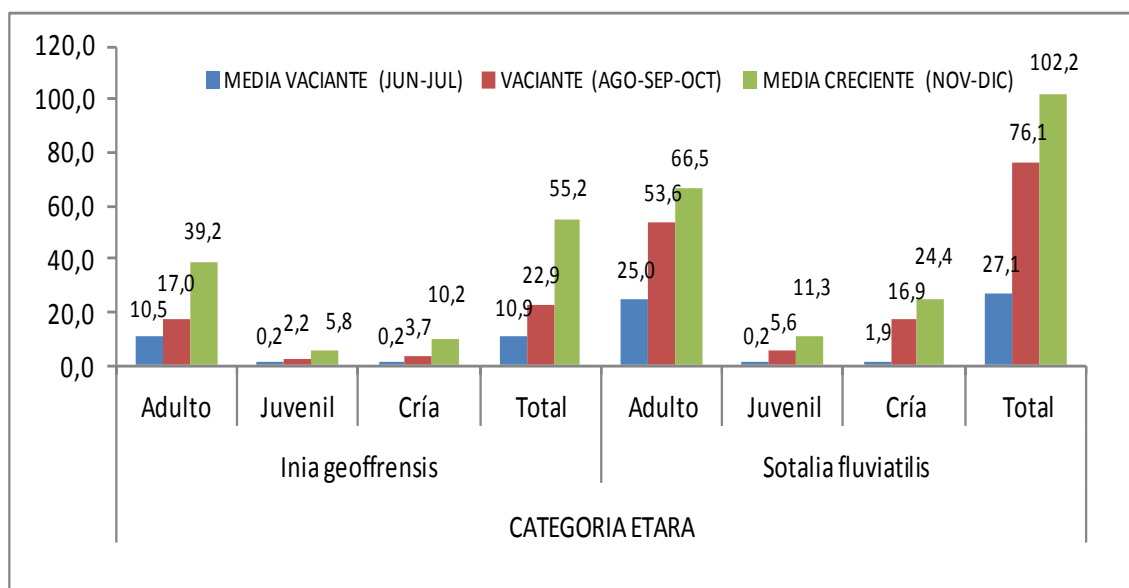
**Figura 26.** Promedio Categoría Etárea de Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

La categoría etárea de *Inia geoffrensis* por época hidrológica, está compuesta por el mayor número de individuos en cada categoría en la época de aguas en ascenso/media creciente, correspondiente a 330 individuos y un promedio de 39,2 en la categoría de adultos; 39 individuos y un promedio de 5,8 para la categoría de juveniles y 87 individuos con un promedio de 10,2 para la categoría de crías.

Para *Sotalia fluviatilis*, el mayor número de individuos por categoría etárea se encuentra dividido en dos épocas hidrológicas. El mayor número de adultos registrados fue en la época de aguas bajas/vacante con 559 individuos, con un promedio de 53,6 y el mayor número de juveniles y crías fueron registrados en la época de aguas en ascenso/media creciente con 88 individuos con un promedio de 5,6 y 193 individuos con un promedio de 24,4 respectivamente (Tabla 6 y Figura 27).

**Tabla 6.** Categoría Etárea de los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Época Hidrológica

CATEGORIA POR EDAD - EPOCA HIDROLOGICA									
EPOCA HIDROLOGIA	<i>Inia geoffrensis</i>				<i>Sotalia fluviatilis</i>				TOTAL
	A	J	C	T	A	J	C	T	
MEDIA VACIANTE (JUN-JUL)	78	2	2	82	238	2	18	258	340
VACIANTE (AGO-SEP-OCT)	187	22	38	247	559	56	157	772	1019
MEDIA CRECIENTE (NOV-DIC)	330	39	87	456	528	88	193	809	1265
TOTAL				785				1839	2624



**Figura 27. Promedio de Categoría Etárea de los Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* por Época Hidrológica**

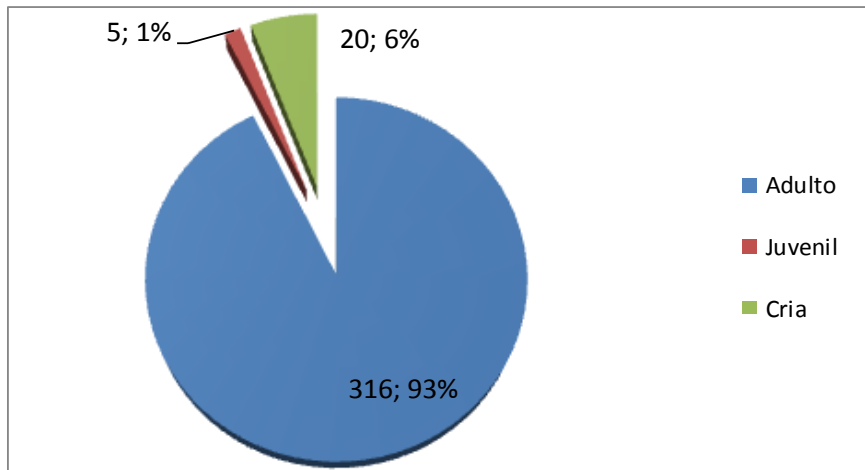
De acuerdo a los rangos obtenidos para la categoría etárea por época hidrológica, el rango promedio más alto es en la época de aguas en ascenso/media creciente para la categoría de adultos con un rango promedio de 310,25; juveniles con un rango promedio de 872,14 y crías con un rango promedio de 928,35 respectivamente (Tabla 7). Según la prueba de Kruskal-Wallis: los adultos se presentan en diferente número en las diferentes épocas hidrológicas, la prueba es significativa, igual sucede con los juveniles y con las crías.

**Tabla 7. Rango promedio de la Categoría Etárea por Época Hidrológica**

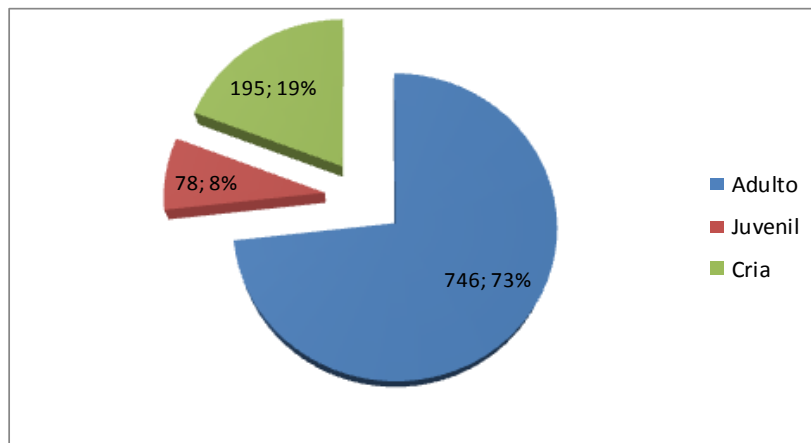
<b>Rangos</b>			
	EPOCA HIDROLOGICA	N	Rango promedio
<b>ADULTO</b>	MEDIA VACIANTE	128	131,63
	VACIANTE	180	209,59
	MEDIA CRECIENTE	120	310,25
	Total	428	
<b>JUVENIL</b>	MEDIA VACIANTE	390	764,71
	VACIANTE	850	804,83
	MEDIA CRECIENTE	381	872,14
	Total	1621	
<b>CRÍA</b>	MEDIA VACIANTE	390	732,62
	VACIANTE	850	794,36
	MEDIA CRECIENTE	381	928,35
	Total	1621	

<b>Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup></b>			
	ADULTO	JUVENIL	CRÍA
Chi-cuadrado	132,201	59,617	113,702
gl	2	2	2
Sig. asintót.	,000	,000	,000
a. Prueba de Kruskal-Wallis			
b. Variable de agrupación: ÉPOCA HIDROLÓGICA			

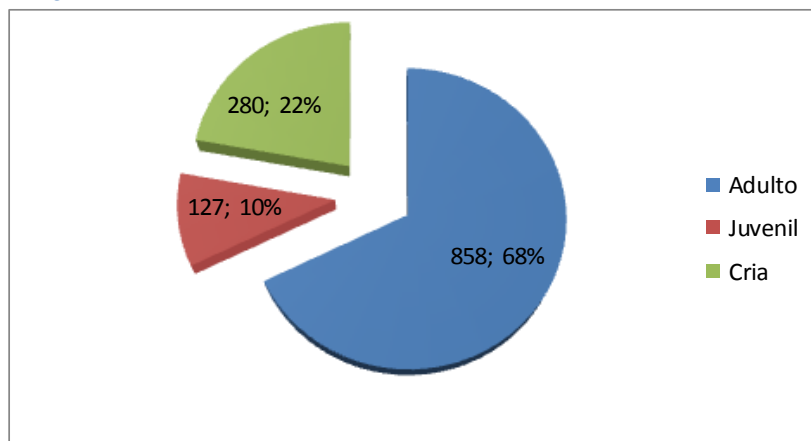
La categoría etárea por época hidrológica está compuesta en aguas en descenso/media vaciante con el 93% de adultos, 1% de juveniles y 6% de crías; para la época de aguas bajas/vaciante, el 73% pertenece a adultos, el 8% juveniles y el 19% a crías; y para la época de aguas en ascenso/media creciente 68% de adultos, 10% de juveniles y un 22% de crías (Figura 28, 29, 30). De acuerdo al chi-cuadrado ( $X^2 = 87.170$ ), existe relación entre la composición por edad de los delfines con la época hidrológica.



**Figura 28.** Porcentaje de Categoría Etérea por Época Hidrológica (Aguas en Descenso/Media Vaciante)



**Figura 29.** Porcentaje de Categoría Etérea por Época Hidrológica (Aguas Bajas/Vaciantes)



**Figura 30.** Porcentaje de Categoría Etérea por Época Hidrológica (Aguas en Ascenso/Media Creciente)

**RESULTADOS**

<b>VALOR CRITICO</b>	<b>9.48772904</b>
<b>Chi-Square Test Statistic</b>	<b>87.1707382</b>
<b>p-Value</b>	<b>5.2518E-18</b>
<b>RECHAZA LA Ho.</b>	

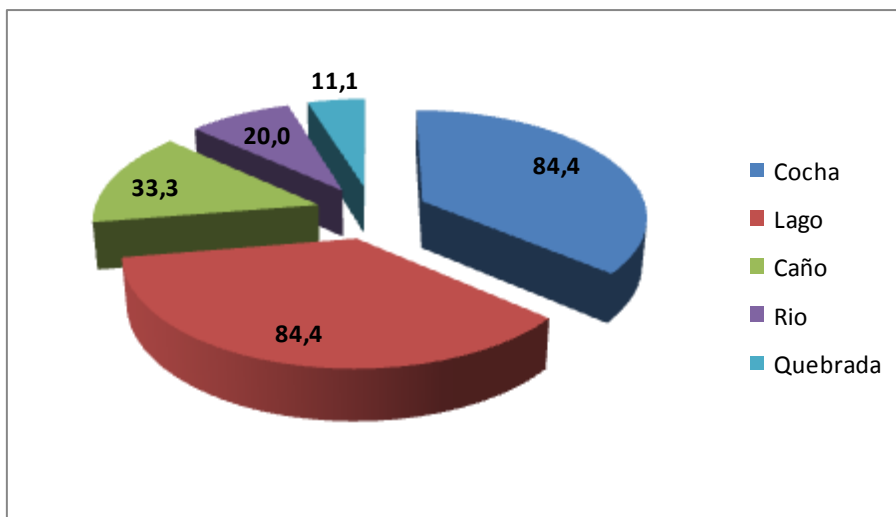
#### 4.1.4. Identificación de Áreas Prioritarias para los Delfines y la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha

De acuerdo a las encuestas realizadas a los pescadores locales, se obtuvo que el 84% de los pescadores prefieren pescar en el Lago y en cochas adyacentes, seguido de la pesca en el caño con 33,3 % (Tabla 8 y Figura 31). Dentro de la zona de pesca del lago Caballococha, se dividen lugares de captura preferidos por los pescadores, con el 84,4% los sitios de remanso y recodo ocupan el primer lugar, seguido por la orilla con 71,1% (Tabla 9 y Figura 32). Las áreas de pesca prioritarias definida por los pescadores de la Asociación de Pescadores “José Olaya Balandra” de Caballococha se muestran en la Figura 33.

**Tabla 8. Zonas de pesca**

<b>Zonas de pesca (Donde captura los peces)</b>	<b>Nº pescadores</b>	<b>Porcentaje de uso (%)</b>
<b>Cocha</b>	38	84,4
<b>Lago</b>	38	84,4
<b>Caño</b>	15	33,3
<b>Rio</b>	9	20,0
<b>Quebrada</b>	5	11,1

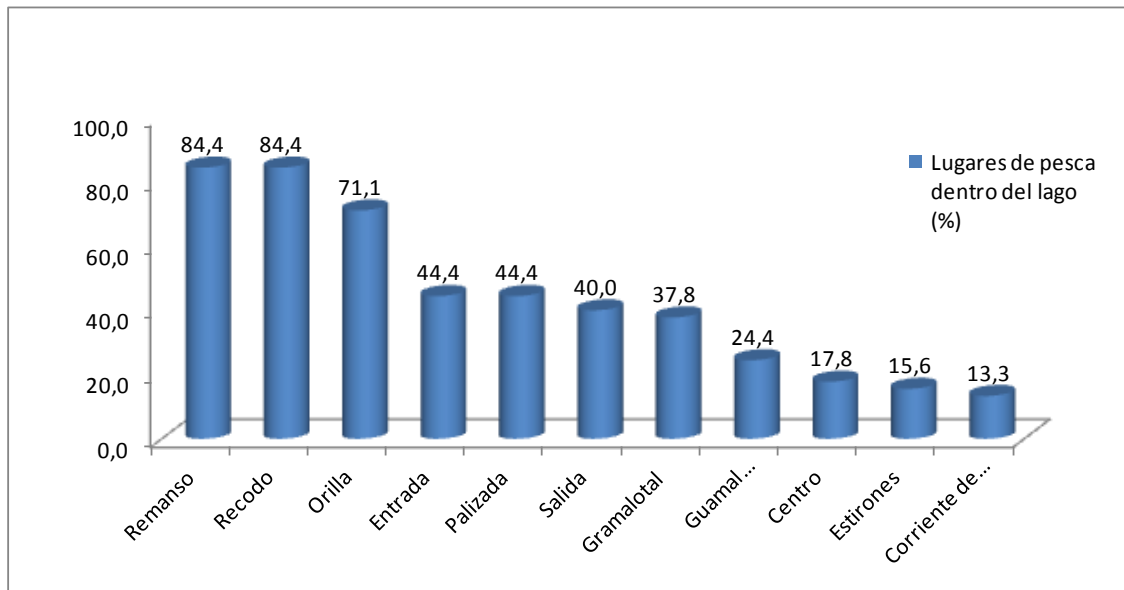




**Figura 31. Zonas de pesca preferidas por los pescadores**

**Tabla 9. Lugares de Captura Dentro del Lago Caballococha**

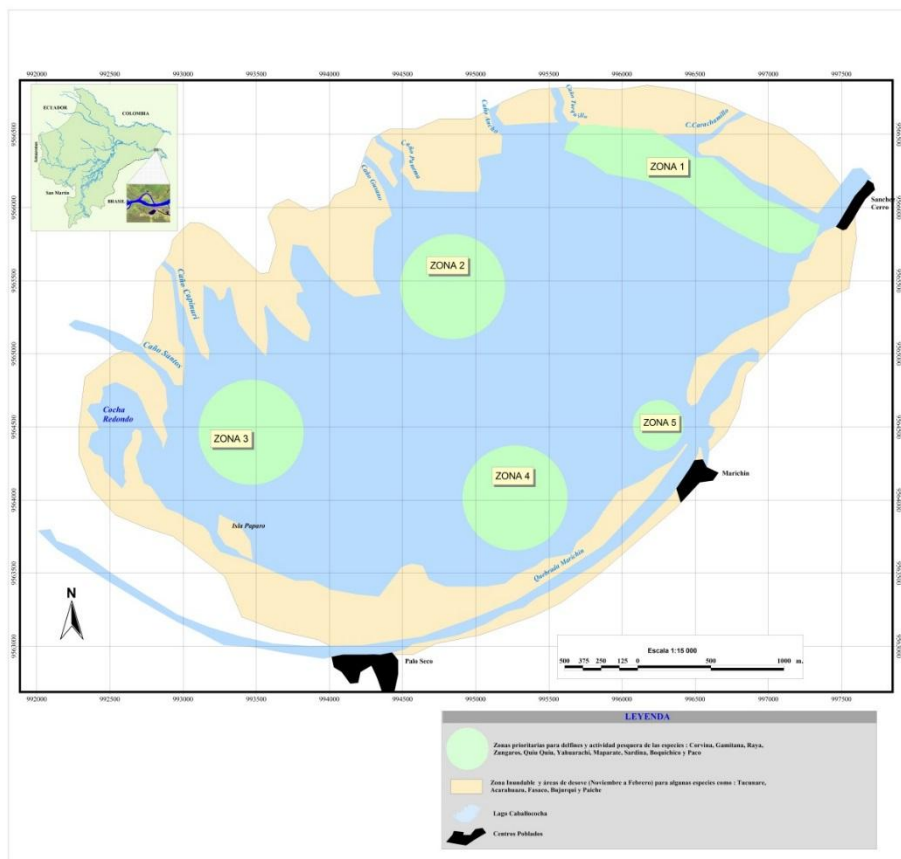
Zonas de pesca (Lugar de captura dentro del lago)	Nº pescadores	Porcentaje de uso (%)
Remanso	38	84,4
Recodo	38	84,4
Orilla	32	71,1
Entrada	20	44,4
Palizada	20	44,4
Salida	18	40,0
Gramalotal	17	37,8
Guamal (piripiri)	11	24,4
Centro	8	17,8
Estirones	7	15,6
Corriente de aguas	6	13,3



**Figura 32. Zonas de Pesca Dentro del Lago Caballococha**

Los lugares de captura de peces más frecuentes se presenta en la Tabla 10, en los que se observa que el 27% (n= 12 encuestados) captura los peces en la orilla-remanso-recodo; el 12% (5 encuestados) captura en las orillas-gramalotal-huamal-palizada-corriente-remanzo-centro-entrada-salida-recodo-estiron; el 16% (n= 7 encuestados) captura en los gramalotales-palizada-remanso-entrada-salida-recodo, respectivamente (Figura 34).

Superpuesto a la identificación de las áreas prioritarias tenemos la concentración de avistamientos de delfines de río durante los meses de muestreo (agrupados por épocas hidrológicas), los cuales también identifican las áreas prioritarias para los delfines de río, llegándose a notar la interacción existente entre los delfines de río y la actividad pesquera en el lago Caballococha (Figura N° 35, 36, 37).



**Figura 33. Mapa de Areas Prioritarias para la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha**

En la Figura 35 se observa que en la época de aguas en descenso/media vaciante la interacción de las dos especies de delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en las áreas prioritarias identificadas por los pescadores y donde se realizan faenas de pesca con diferentes tipos de artes y/o aparejos de pesca. Se puede notar que la mayor concentración de delfines se identifica en la zona 1 y zona 2 de pesca, mientras que en la zona 3 y 4 es poca la interacción pero hay presencia de delfines.

**Tabla 10. Frecuencia de Captura Dentro del Lago Caballococha**

Lugares	fi	Fi	hi	Hi	hi%	Hi%
orilla-remanso-recodo	12	12	0.27	0.27	27	27
centro-entrada-salida-recodo	2	14	0.04	0.31	4	31
orilla-gramalotal-huamal-palisada-corriente-remanzo-centro-entrada-salida-recodo-estirones	5	19	0.12	0.43	12	43
orilla-palizada-remanso-recodo	3	22	0.07	0.50	7	50
orilla-huamal-remanso-entrada-salida-recodo	2	24	0.04	0.54	4	54
gramalotal-huamal-palizada-remanso	3	27	0.07	0.61	7	61
orilla-gramalote-huamal-remanso-entrada-recodo	1	28	0.02	0.63	2	63
orilla-recodo	2	30	0.04	0.67	4	67
gramalote-palizada-remanso-entrada-salida-recodo	7	37	0.16	0.83	16	83
orilla-remanso-centro-entrada-recodo	1	38	0.02	0.85	2	85
gramalote-palizada-remanso-recodo	1	39	0.02	0.87	2	87
orilla-entrada-salida-recodo-estirones	1	40	0.02	0.89	2	89
orilla-remanso	3	43	0.07	0.96	7	96
orilla-palizada corriente	1	44	0.02	0.98	2	98
orilla- entrada-salida-recodo-estirones	1	45	0.02	1.00	2	100
Total	45		1.00		100	

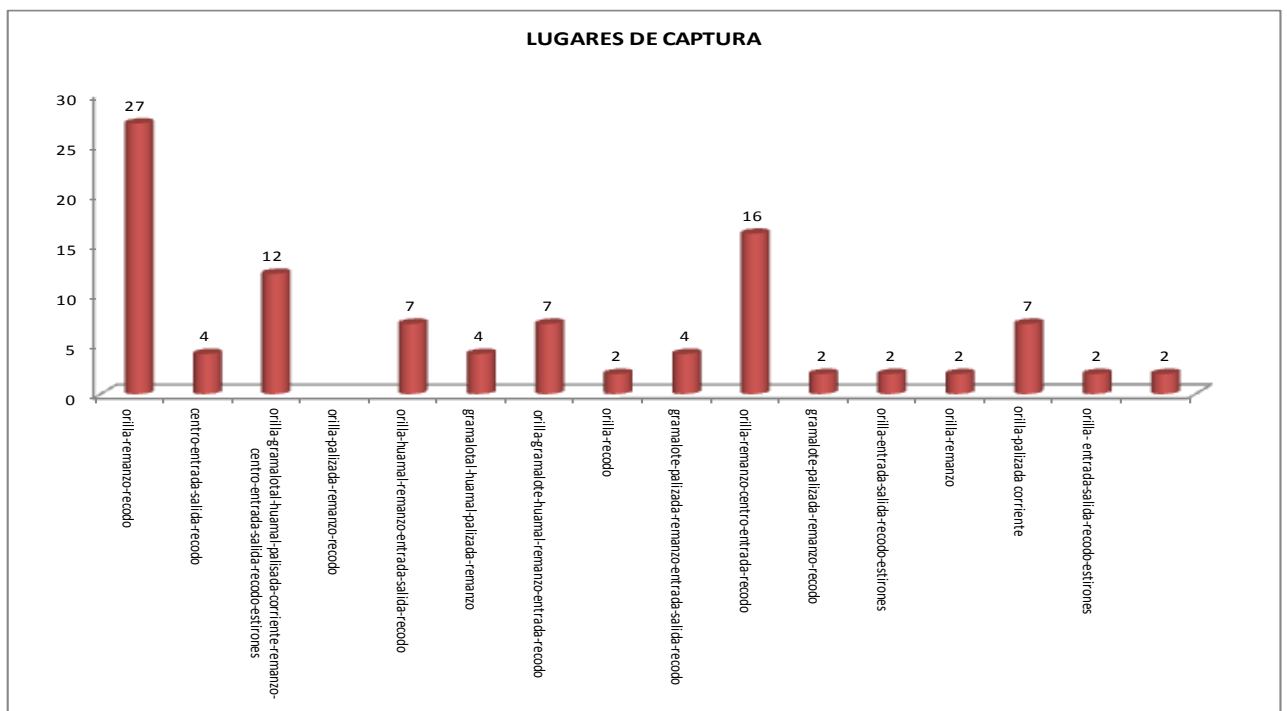
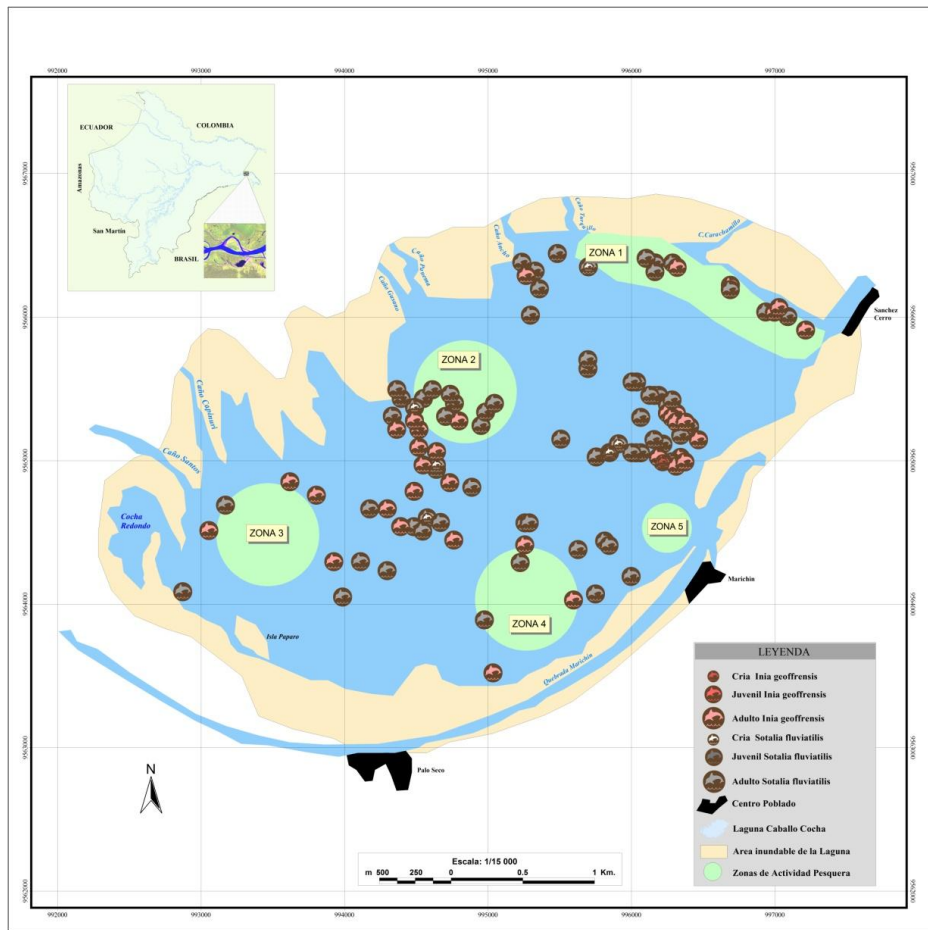
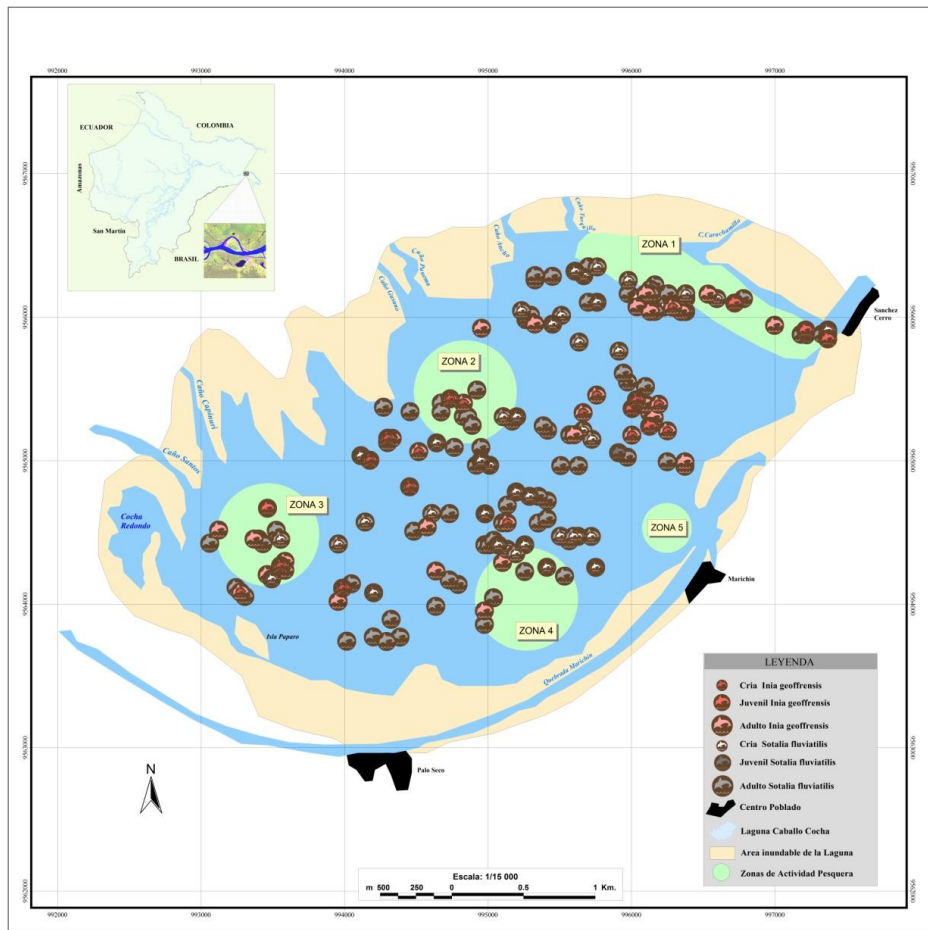


Figura 34. Frecuencia de Captura Dentro del Lago Caballococha

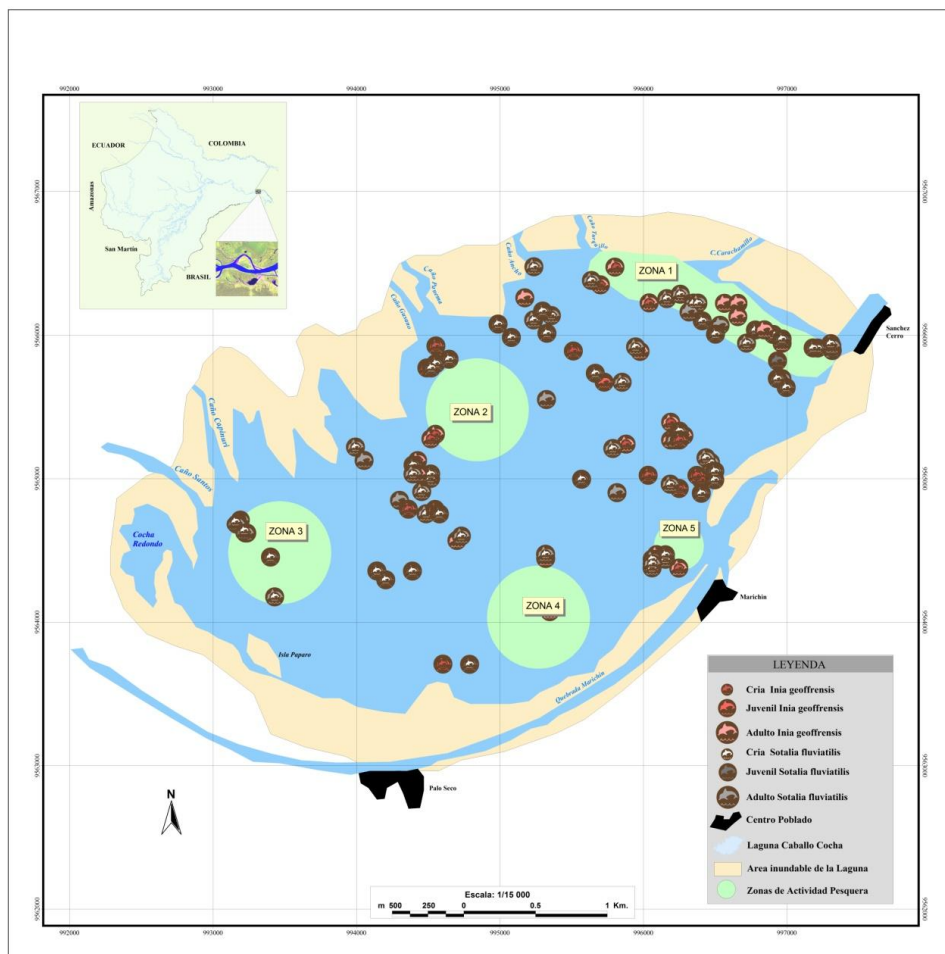
Para la época de aguas bajas/vaciante, se observa una gran concentración de delfines de río en el centro del Lago denotándose la interacción de los delfines de río con las zonas de actividad pesquera, principalmente zona 1, 2,3 y 4 (Figura 36). En la época de aguas en ascenso/media creciente se observa que la distribución de los delfines es por todo el Lago compartiendo las zonas pesqueras identificadas por los pescadores locales y teniendo una mayor concentración de delfines en las zonas 1 y 5 (Figura 37).



**Figura 35.** Interacción de Delfines de Río *Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis* y Zonas de Pesca e Identificación de Áreas Prioritarias por Época Hidrológica en el Lago Caballococha Media Vaciante (junio-julio) 2008



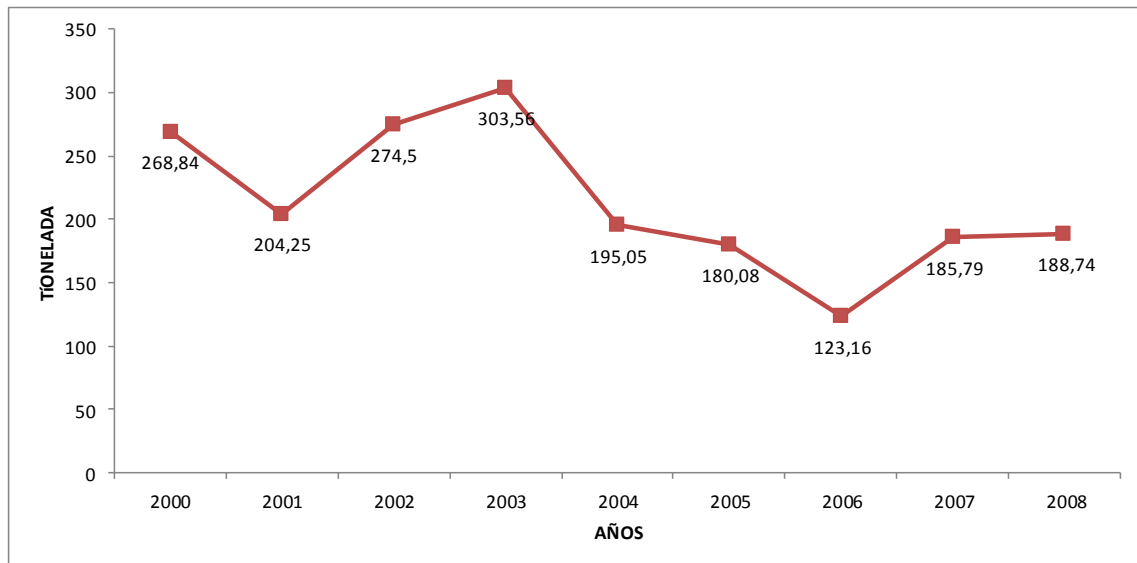
**Figura 36.** Interacción de Delfines de Río *Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis* y Zonas de Pesca e Identificación de Áreas Prioritarias por Época Hidrológica en el Lago Caballococha Vaciente (Agosto-Septiembre-Octubre) 2008



**Figura 37. Interacción de Delfines de Río *Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis* y Zonas de Pesca e Identificación de Áreas Prioritarias por Época Hidrológica en el Lago Caballococha Media Creciente (Noviembre-Diciembre) 2008**

#### 4.1.5. Volumen y Frecuencia de Extracción Pesquera en el Lago Caballococha

La estadística pesquera anual indica que en el año 2000 el volumen de extracción fue de 268,84 Tm descendiendo en el año 2001 a 204,25 Tm y a partir de este año comenzó el aumento del volumen de pesca llegando a 303,55 Tm en el año 2003. Para el año siguiente comenzó a decrecer el volumen de pesca hasta el año 2006 llegando a 123,16 Tm. Al siguiente año hasta el 2008 volvió a incrementar el volumen de pesca del lago Caballococha, llegando a extraer 188,74 Tm (Figura 38).



**Figura 38. Volumen de Pesca Anual en el Lago Caballococha**

El análisis de regresión y correlación entre los años (2000-2008) y el desembarque pesquero indican que existe una relación inversa ( $b=13.37$ ), es decir a medida que transcurren los años la extracción pesquera va en descenso, mientras que la correlación ( $r= 0,64$ ) es moderadamente alto entre los años y el volumen de extracción, y que las variaciones se debe a las diferencias en la extracción pesquera y otros factores ( $r^2= 0.41$ ).

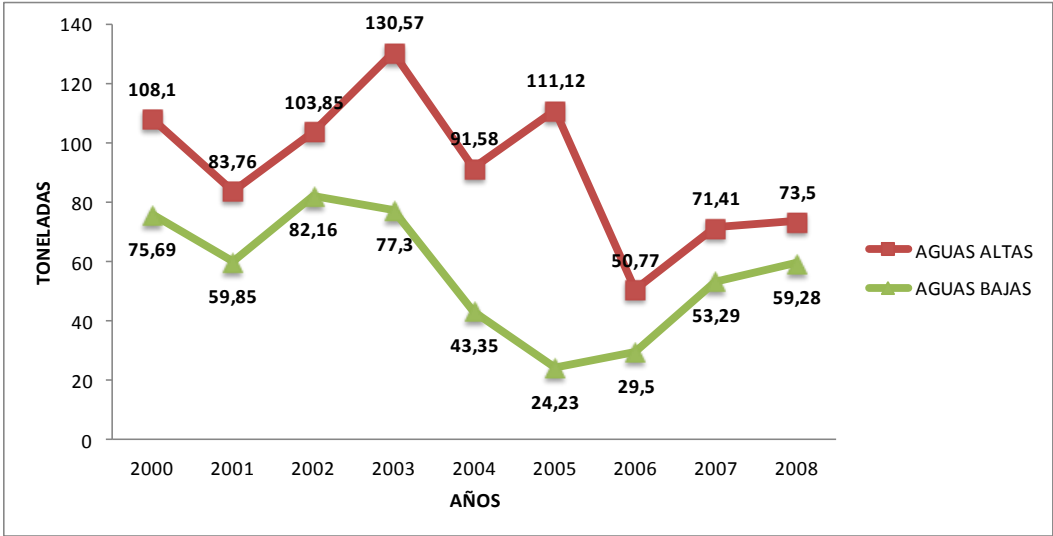
**Tabla 11. Análisis de Regresión y Correlación entre el Año vs Desembarque Pesquero (2000-2008)**



X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2000	268.84	4000000	72274.94	537680
2001	204.25	4004001	41718.06	408704.25
2002	274.50	4008004	75350.25	549549.00
2003	303.56	4012009	92148.67	608030.68
2004	145.05	4016016	38044.50	390880.20
2005	180.08	4020025	32428.81	361060.40
2006	123.16	4024036	15168.39	247058.96
2007	185.79	4028049	34517.92	372880.53
2008	188.74	4032064	35622.79	378989.92
18036	1923.97	36144204	437274.34	3854833.94

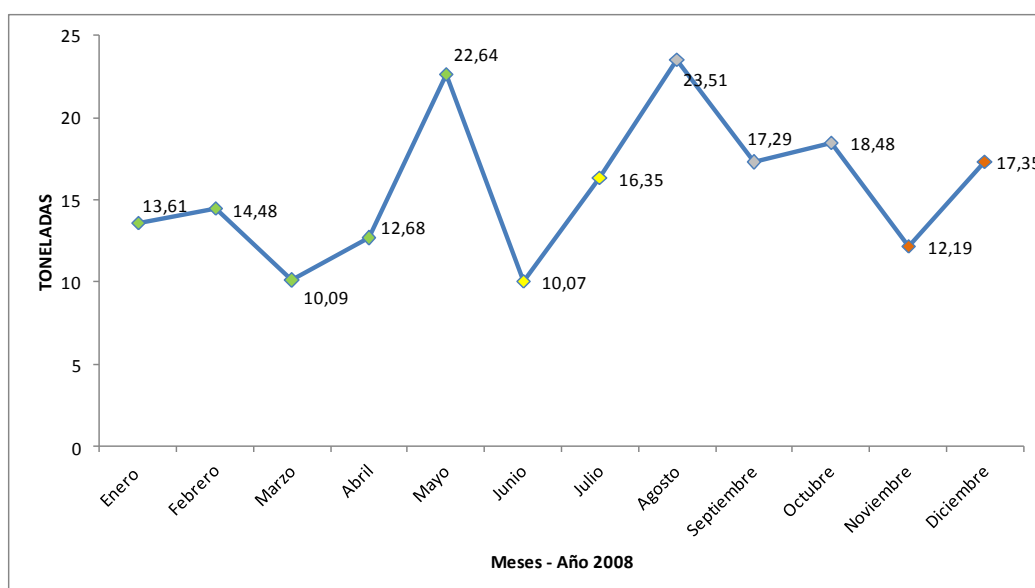
$a = 26988.57$   
 $b = -13.37$   
 $r = -0.64$   
 $r^2 = 0.41$

El volumen de extracción pesquero por época hidrológica refleja que existe un mayor volumen en el 2003 en épocas de aguas altas con 130,57 Tm, mientras que el mayor volumen en aguas bajas fue para el año 2002 con 82,16 Tm. El menor volumen obtenido en los últimos ocho años fue en el 2006 en época de aguas altas con 50,77 Tm y para época de aguas bajas fue en el año 2005 con 24,23 Tm (Figura 39).



**Figura 39. Relación Volumen de Captura por Época Hidrológica en los Últimos Años**

La Figura 40 muestra el volumen de captura en el lago Caballococha durante el periodo de estudio, observándose que en el mes de agosto se obtiene un mayor volumen de captura con 23,51 Tm., seguido por el mes de mayo con 22,64 Tm. El menor volumen de captura fue en el mes de junio con 10,07 Tm., seguido por el mes de marzo con 10,09 Tm.



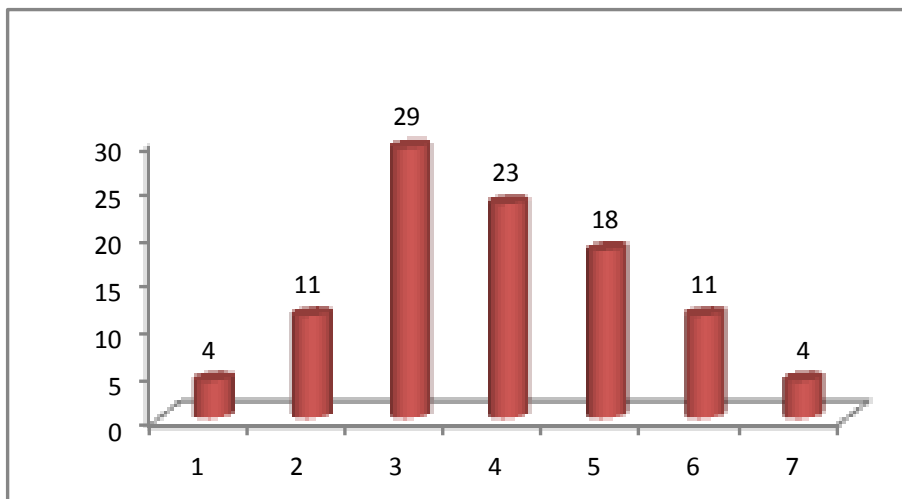
**Figura 40. Relación Volumen de Captura por Época Hidrológica Durante los Meses de Estudio**

La Tabla 12 reporta que el 29% (n= 3 encuestados) de pescadores realiza la faena de pesca 3 veces a la semana, el 23% (n=10 encuestados) 4 veces a la semana, el 18% (n=8 encuestados) 5 veces a la semana; el 11% (n=5 encuestados) 6 veces a la semana, mientras que el 4% (n=2 encuestados) realizan la faena de pesca 7 veces a la semana (Figura 41).

El porcentaje de frecuencia de pesca para el lago Caballococha, indican que el 29% de los pescadores realizan la faena de pesca tres veces por semana, seguido por el 22% que realizan la faena de pesca cuatro veces por semana (Figura 42). La frecuencia de pesca mensual, muestra que el 29% de los pescadores realizan la faena de pesca 12 veces al mes, el 22% realizan la faena de pesca 16 veces al mes y el 18% la realizan 20 veces al mes (Figura 43).

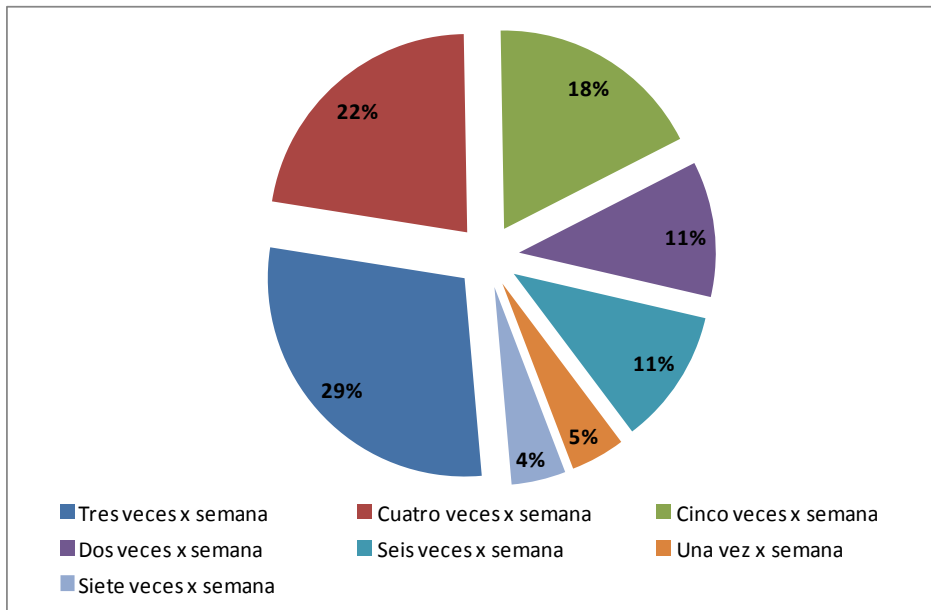
**Tabla 12. Frecuencias de Pesca de los Pescadores Locales**

N° FRECUENCIAS	DE	fi	Fi	Hi	Hi	hi%	Hi%
1		02	02	0.04	0.04	4	4
2		05	07	0.11	0.15	11	15
3		13	20	0.29	0.44	29	44
4		10	30	0.23	0.67	23	67
5		8	38	0.18	0.85	18	85
6		5	43	0.11	0.96	11	96
7		2	45	0.04	1.00	4	100
Total		45		1.00		100	

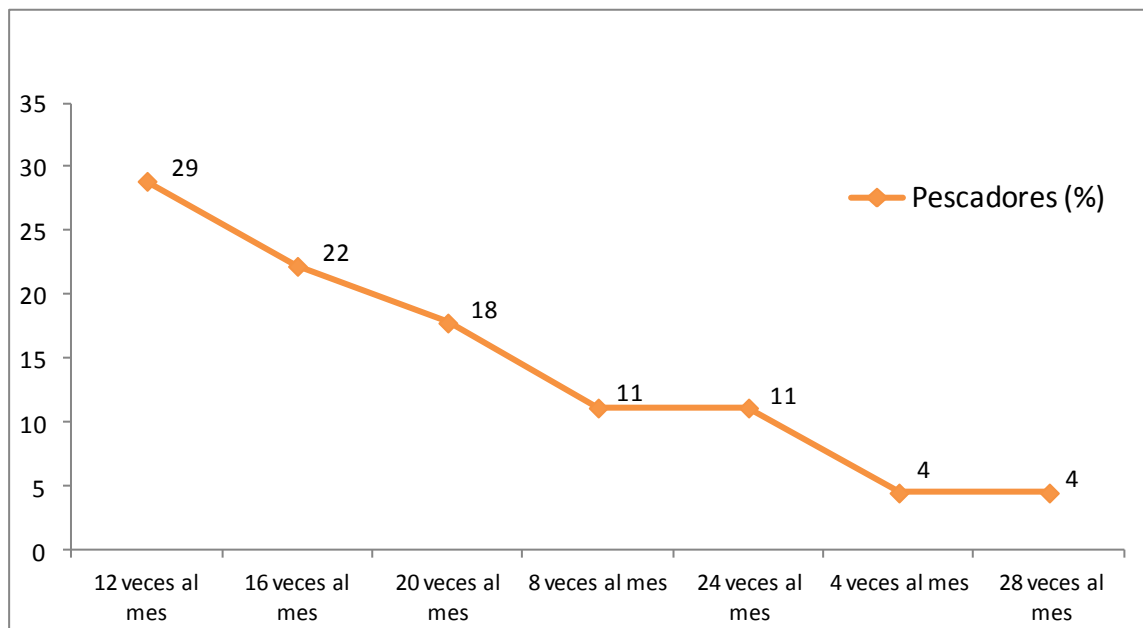


**Figura 41. Frecuencia de Pesca de los Pescadores Locales en el Lago Caballococha**

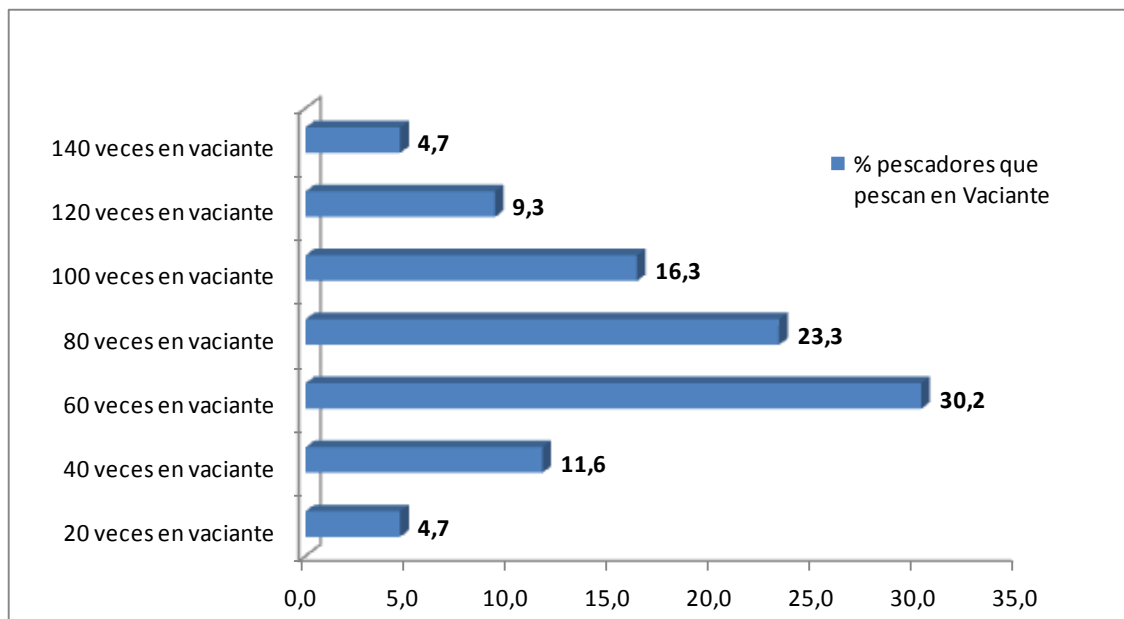
La frecuencia de pesca por época hidrológica muestra que el 30,2% de los pescadores realiza la faena de pesca 60 veces en época de aguas bajas/vacante, seguido por el 23,3% que realizan la pesca 80 veces (Figura 44). Para la época de aguas altas/Creciente, se tiene que el 30,2% de los pescadores realizan sus faenas de pesca 84 veces en esta época, seguido por el 20,9% que realizan la faena 112 veces (Figura 45).



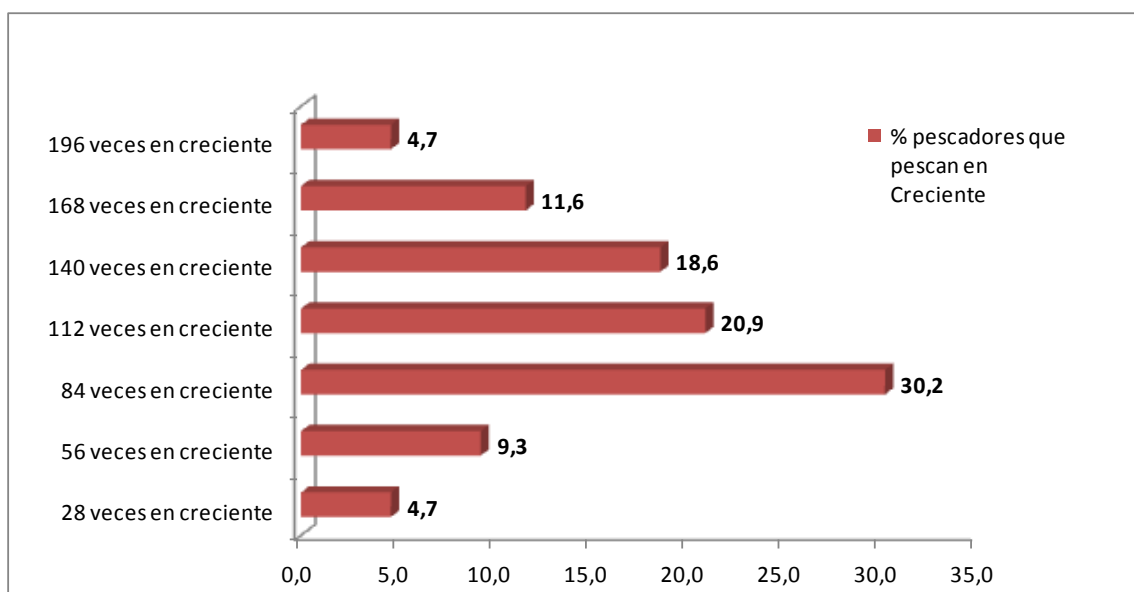
**Figura 42. Frecuencia de Pesca de los Pescadores Locales en el Lago Caballococha**



**Figura 43. Frecuencia Mensual de Pesca en el Lago Caballococha**



**Figura 44. Porcentaje de Frecuencia de Pesca en la Época de Aguas Bajas/Vaciante**



**Figura 45. Porcentaje de Frecuencia de Pesca en la Época de Aguas Altas/Creciente**

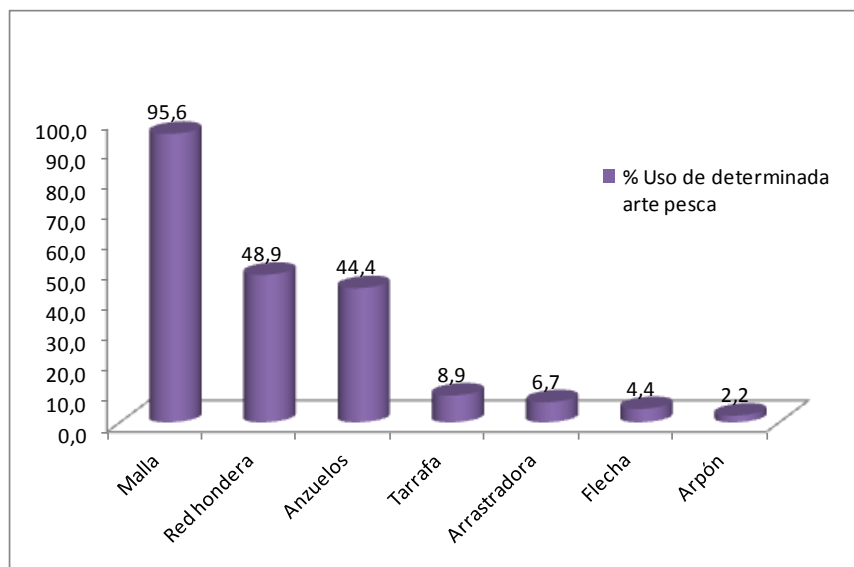
#### 4.1.6. Artes y Aparejos de Pesca Empleados en la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha

Los artes y/o aparejos de pesca más utilizados por los pescadores en el lago Caballococha son la malla con 95,6%, seguido por la red hondera con 48,9%. Los menos utilizados son el

arpón y la flecha con 2,2% y 4,4% respectivamente (Figura 46). Los artes y/o aparejos de pesca utilizados, son colocados en todo el Lago en ambas épocas hidrológicas, denotándose una mayor cantidad de ellas en la época de aguas bajas/vacante (Figura 47, 48).

Los artes y/o aparejos de pesca de mayor utilización en las dos épocas marcadas del periodo hidrológico son la malla y la red hondera. En la época de aguas bajas/vacante la malla se utiliza un 29% y la red hondera 23%, para la época de aguas altas/creciente la malla y la red hondera se utiliza el 31% cada una (Figura 49).

En relación al uso de artes y aparejos de pesca durante la faena (Tabla 13), se aprecia que el 27% (n=12 encuestados) utiliza hondera y mallas; el 23% (n=10 encuestados) utiliza anzuelo y malla; el 18% (n=8 encuestados) utiliza solamente malla, respectivamente (Figura 50), donde muchas veces los delfines son enredados y provocándoles la muerte (Foto 7).



**Figura 46. Porcentaje de Artes y/o Aparejos de Pesca Utilizados por los Pescadores en el Lago Caballococha**



Foto 8. Especimen de *Sotalia fluviatilis* enredado en red el caño de Caballococha.

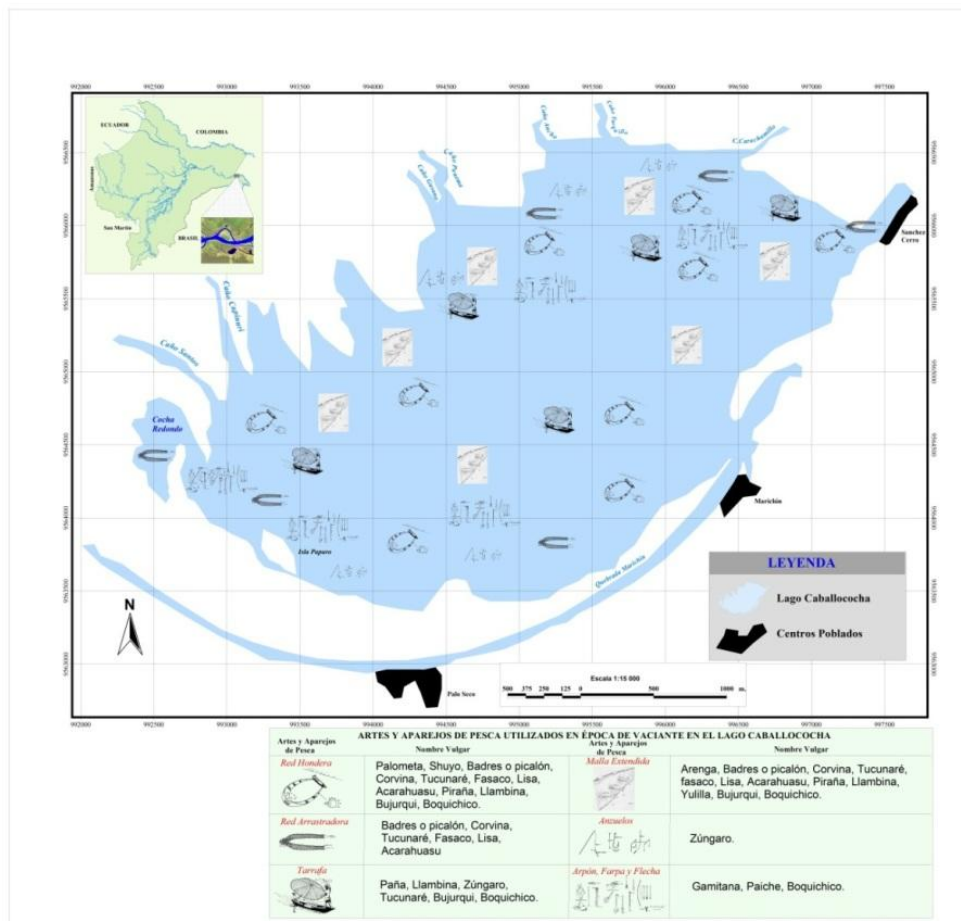


Figura 47. Artes de Pesca Utilizadas en el Lago Caballococha por Época Hidrológica (Aguas Bajas/Vaciante)



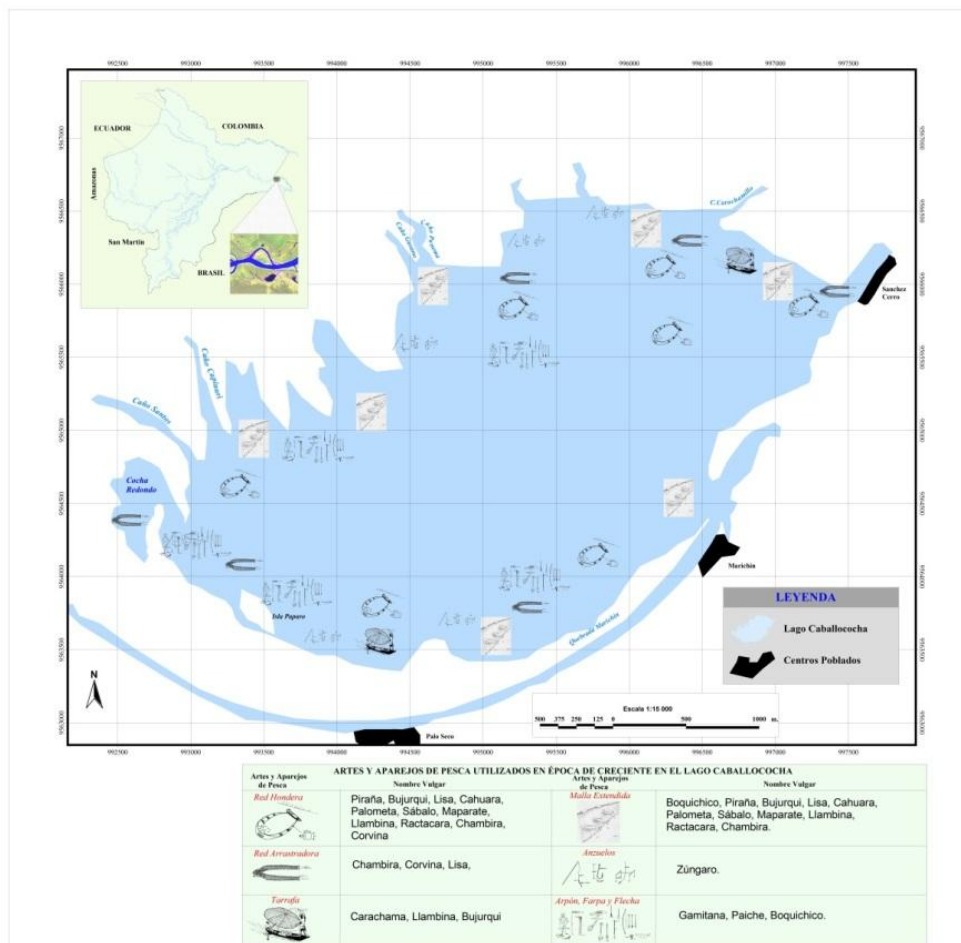
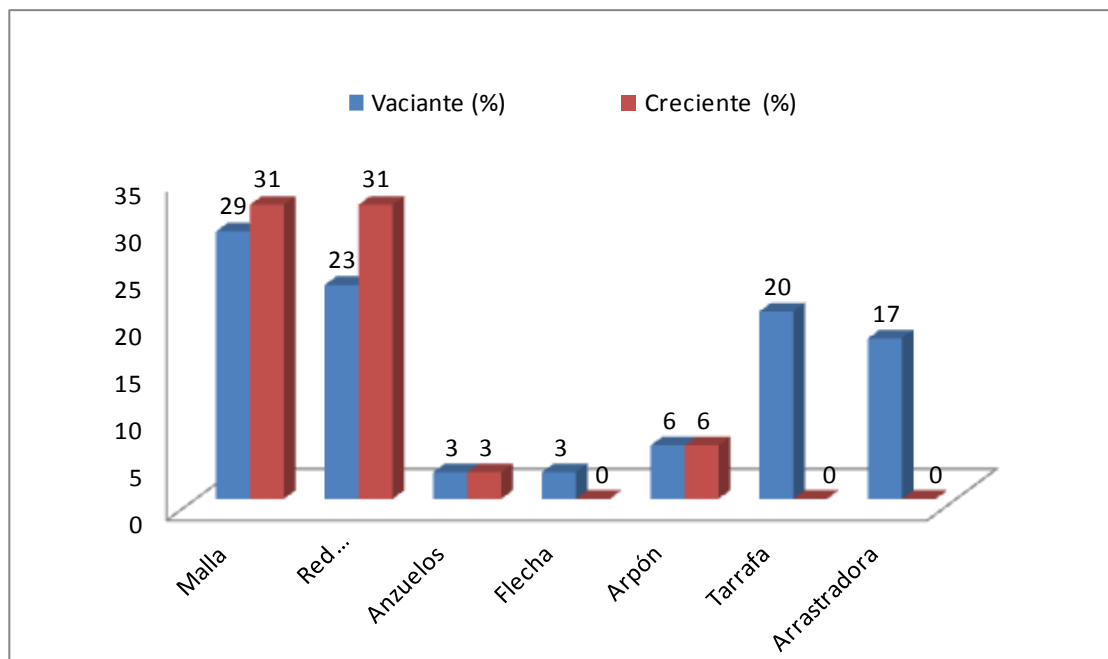


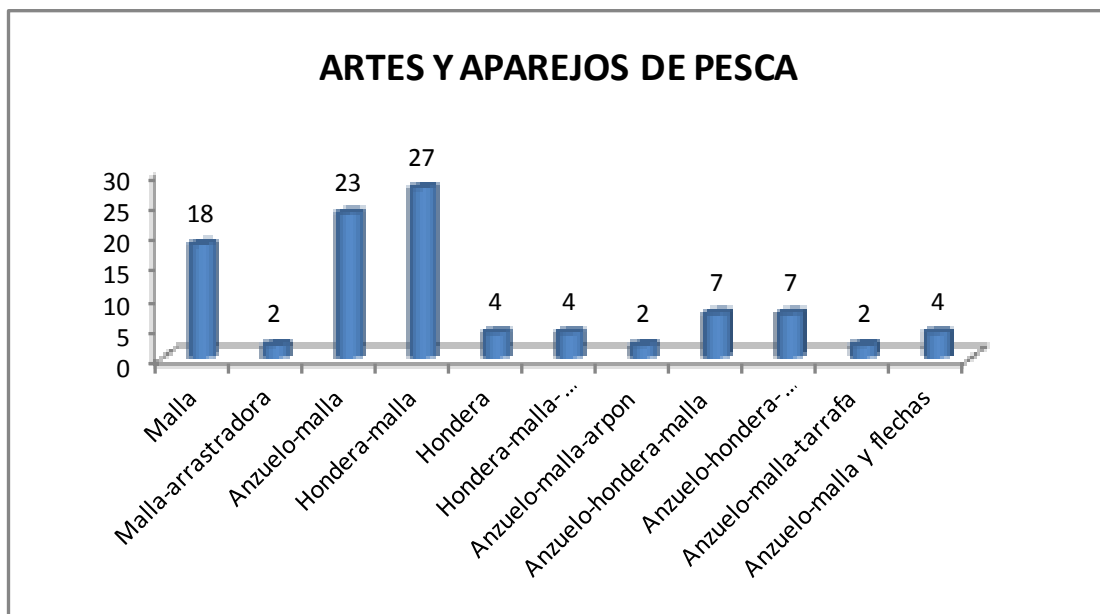
Figura 48. Artes de Pesca Utilizadas en el Lago Cabalcocha por Época Hidrológica (Aguas Altas/Creciente)



**Figura 49. Uso de Artes y/o Aparejos de Pesca por Época Hidrológica**

**Tabla 13. Artes y/o Aparejos de Pesca Utilizados en el Lago Caballococha**

Artes y aparejos	fi	Fi	hi	Hi	hi%	Hi%
Malla	08	08	0.18	0.18	18	18
Malla-arrastradora	01	09	0.02	0.20	2	20
Anzuelo-malla	10	19	0.23	0.43	23	43
Hondera-malla	12	31	0.27	0.70	27	70
Hondera	02	35	0.04	0.74	4	74
Hondera-malla-arrastradora	02	35	0.04	0.78	4	78
Anzuelo-malla-arpón	01	36	0.02	0.80	2	80
Anzuelo-hondera-malla	03	39	0.07	0.87	7	87
Anzuelo-hondera-malla-tarrafa	03	42	0.07	0.94	7	94
Anzuelo-malla-tarrafa	01	43	0.02	0.96	2	96
Anzuelo-malla y flechas	02	45	0.04	1.00	4	100
Total	45		1.00		100	



**Figura 50. Porcentaje de Artes y/o Aparejos de Pesca Utilizados por los Pescadores en el Lago Caballococha**

#### **4.1.7. Propuesta de Programa de Manejo Pesquero y Conservación de Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis***

##### **4.1.3.1 Interacción de Delfines de Río y Actividad Pesquera**

Según los resultados del análisis de regresión y correlación entre los delfines de río y la actividad pesquera, indican que el número de delfines de río se incrementa por año en 176,91 unidades ( $b= 176.91$ ); estos sin embargo representa una correlación ( $r= 0.58$ ) la cual es considerado como regular entre ambas variables y así mismo que de esta asociación solo el 9% ( $r^2= 0.09$ ) se debe a la variación del año (Tabla 14).

**Tabla 14. Análisis de Regresión y Correlación entre el Año vs el Número de Delfines (CENSO 2000-2008)**

X =año

Y =número de delfines

X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2000	99	4000000	9801	198000
2001	77	4004001	5929	154077
2002	36	4008004	1296	72072
2003	752	4012009	565504	1506256
2004	235	4016016	55225	470940
2005	28	4020025	784	56140
2006	294	4024036	86436	589764
2007	318	4028049	101124	638226
2008	2624	4032064	6885376	568992
18036	6718	36144204	11662155	13473229

$$a = -545978.49$$

$$b = 176,91$$

$$r = 0.58$$

$$r^2 = 0.09$$

Mientras que según el análisis de regresión y correlación de la extracción pesquera/año vs abundancia de delfines/año, se obtiene un coeficiente de regresión ( $b = -0,635$ ) que indica una relación inversa entre ambas variables, es decir que por cada tonelada anual que incrementa de extracción pesquera, el número de delfines tiene un decremento de 0,635 ósea CASI una unidad (Tabla 15), por su parte el coeficiente de determinación ( $r^2 = 0,002$ ) considerado muy bajo, lo que indica que poca o ninguna influencia tiene los volúmenes de extracción con la cantidad de delfines observados. La ecuación de regresión está dado por:

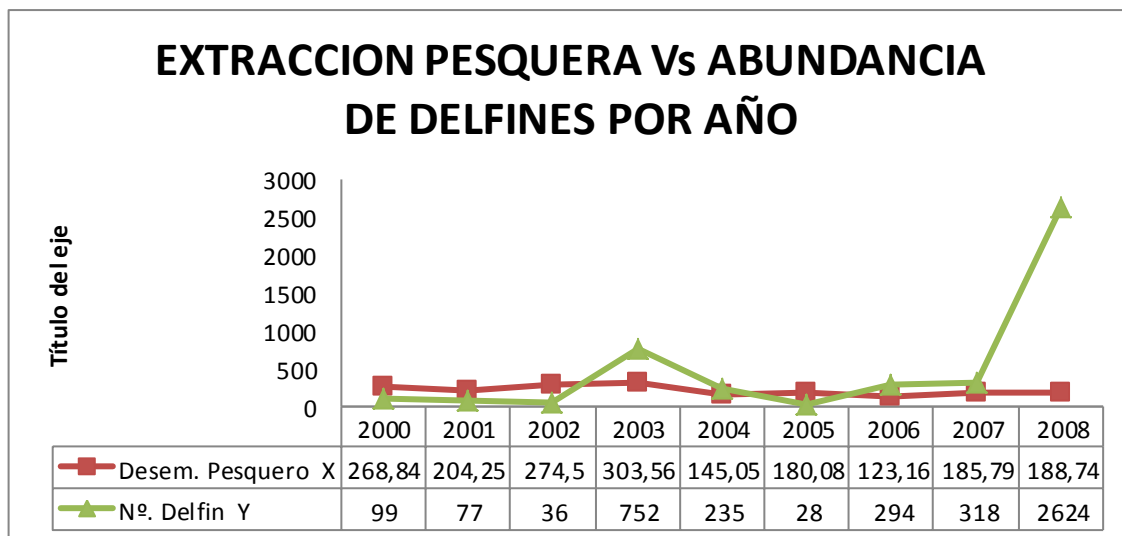
$$Y = 628,175 + (-0,635)X$$

**Tabla 15. Análisis de Regresión y Correlación de la Extracción Pesquera/Año vs Abundancia de Delfines/Año**

Año	Desem. Pesquero X	Nº. Delfín Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
2000	268,84	99	72274,24	9801	26615,16
2001	204,25	77	41718,06	5929	15727,25
2002	274,5	36	75350,25	1296	9882
2003	303,56	752	92148,67	565504	228277,12
2004	145,05	235	21039,5	55225	34086,75
2005	180,08	28	32428,81	784	5042,24
2006	123,16	294	15168,39	86436	36209,04
2007	185,79	318	34517,92	101124	59081,22
2008	188,74	2624	35622,79	6885376	495253,76
	1873,97	2187	420269,338	947203	480602,3

La extracción pesquera más alta se obtiene en el 2003 con 303,56 Tm, seguido por la extracción en el año 2002 con 274,5 Tm y la mayor abundancia de delfines de río se obtiene en el 2008 con un total de 2 624 delfines de río, seguido por el año 2003 con 752 individuos registrados (Figura 51).

Según el análisis de regresión de la extracción pesquera y abundancia de delfines por mes (Tabla 16) muestran una relación inversa, donde el coeficiente de regresión ( $b = -14,23$ ) muestra un valor negativo; indicando que por cada extracción en toneladas/mes el número de delfines disminuye en 14,23 mostrando una asociación igual al 45%. Siendo el 21% de las variaciones en el número de delfines se debe a los diferentes volúmenes de extracción pesquera. Pues la extracción pesquera más alta se obtiene en el mes de agosto con 23,51 Tm, seguido por la extracción en el mes de octubre con 18,28 Tm mientras que la mayor abundancia de delfines de ríos se obtiene en el mes de diciembre con 669 individuos, seguido por el mes de noviembre con 596 individuos registrados (Figura 52).



**Figura 51. Volumen de Extracción Pesquera y Abundancia de Delfines de Río por Año**

**Tabla 16. Análisis de Regresión de la Extracción Pesquera y Abundancia de Delfines por Mes**

Mes	Desem. Pesquero X	Nº. Delfines Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
junio	10,07	82	101,4049	6724	825,74
julio	16,35	258	267,3225	66564	4218,3
agosto	23,51	256	552,7201	65536	6018,56

septiembre	17,29	181	299,9441	32761	3129,49
octubre	18,28	582	334,1584	338724	10638,96
noviembre	12,19	596	198,5961	355216	7265,24
diciembre	17,4	669	302,76	447561	11640,6
total	98,74	2624	1738,5836	1313086	32091,22

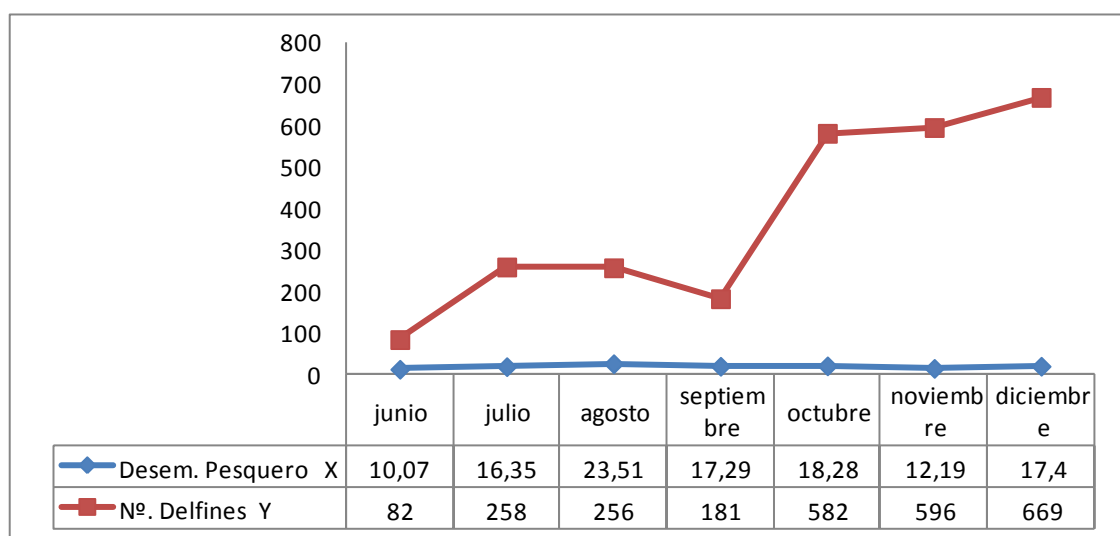


Figura 52. Extracción Pesquera vs Abundancia de Delfines por Mes 2008

#### 4.1.8. Propuesta de Programa de Manejo y Conservación de Especies

De los resultados mostrados líneas arriba y reconociendo que el aprovechamiento de los recursos naturales es de vital importancia para el sustento de las familias de los pescadores y población de la localidad de Caballococha, es indispensable tener un manejo adecuado de los mismos. Actualmente en la localidad de Caballococha se realiza una extracción excesiva de ciertas especies ícticas, tales como la “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, “maparate” *Hypophthalmus edentatus*, “paiche” *Arapaima gigas*, “tucunaré” *Cichla monoculus*, “boquichico” *Prochilodus nigricans*, “lisa” *Schizodon fasciatus*, “carachama” *Apistoloricaria condei* y “paco” *Piaractus brachypomus*, según los

volúmenes de pesca mostrados; y que repercute en la mortalidad de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*, al competir con los pescadores durante las faenas de pesca y los artes y aparejos de pesca que utilización en las mismas. Por consiguiente, a continuación se presenta líneas de acción y propuesta de programa de manejo pesquero con el objetivo de conservar la fauna acuática (delfines de río) y las especies ícticas de mayor consumo e importancia comercial.

#### 4.1.3.2 LINEAS DE ACCIÓN

Propuesta de plan de acción para el manejo y conservación de los Delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* y la actividad pesquera en el lago Caballococha – Caballococha – Perú.

Los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*, al igual que peces con alto impacto de extracción pesquera como el “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, “maparate” *Hypophthalmus edentatus*, “paiche” *Arapaima gigas*, “tucunaré” *Cichla monoculus*, “boquichico” *Prochilodus nigricans*, “lisa” *Schizodon fasciatus*, “carachama” *Apistoloricaria condei* y “paco” *Piaractus brachypomus*, entre otras especies, han sido objeto de explotación y controversia por parte de los pescadores y comunidades que viven en las orillas del lago Caballococha. En los talleres y reuniones con los Pescadores de la asociación José Olaya Balandra, se resaltó la necesidad de garantizar la supervivencia de estas especies en todas sus áreas de distribución. Por esta razón, presento una propuesta de Plan de Manejo para estas especies, con acciones en varios escenarios: Investigación y monitoreo, manejo sostenible, educación ambiental y participación comunitaria, información, divulgación, gestión, y fortalecimiento institucional.

Con los pescadores de la Asociación José Olaya Balandra, se vio y se propuso un programa de manejo a 5 años, el cual requiere la participación activa y coordinada de los pescadores, comunidades, Instituciones, ONG, Universidades, Institutos de Investigación, Gobierno



Regional de Loreto, Municipalidades, sector turístico, Policía Nacional y en general toda la sociedad civil.

LÍNEA DE ACCIÓN 1. Investigación y Monitoreo de las Poblaciones

Delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

Especies ícticas: “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, “maparate” *Hypopthalmus edentatus*, “paiche” *Arapaima gigas*, “tucunaré” *Cichla monoculus*, “boquichico” *Prochilodus nigricans*, “lisa” *Schizodon fasciatus*, “carachama” *Apistoloricaria condei* y “paco” *Piaractus brachypomus*.

OBJETIVO	METAS	ACCIONES
Generar conocimiento para conservar y manejar las poblaciones de especies amenazadas de peces y fauna acuática en el lago Caballococha	Delimitar las líneas de investigación, conservación y monitoreo de las poblaciones de delfines de río y especies ícticas en el lago Caballococha	Crear alianzas entre universidades, ONGs e institutos de investigación para dinamizar proyectos de investigación.
		Evaluar el estado de conservación de las poblaciones de las especies amenazadas de peces y fauna acuática en la zona del lago de Caballococha
		Elaborar un diagnóstico del estado de las poblaciones en el área.
		Generar bases de datos de la distribución de especies en el área a través de la información colectada y monitoreos.
		Identificar, evaluar y jerarquizar las amenazas para estas especies en la zona.
		Analizar las tendencias poblacionales, estimar abundancias, densidades y determinar las estructuras demográficas de las poblaciones.
		Estandarizar metodologías y capacitar biólogos y pescadores para la evaluación de las poblaciones de delfines y especies ícticas en el área de interés.

	Conocer las características biológicas, Hábitat, dieta, estacionalidad de la reproducción, estrategias de historia de vida de acuerdo a los periodos de reproducción (largos y/o cortos), estatus actual, Información biológica disponible y aspectos biológicos de las especies de fauna acuática e ícticas en consideración.
	Caracterización del espacio ecológico y socio-económico de las poblaciones.

## LÍNEA DE ACCIÓN 2. Manejo Sostenible

### Delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

Especies ícticas: “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, “maparate” *Hypophthalmus edentatus*, “paiche” *Arapaima gigas*, “tucunaré” *Cichla monoculus*, “boquichico” *Prochilodus nigricans*, “lisa” *Schizodon fasciatus*, “carachama” *Apistoloricaria condei* y “paco” *Piaractus brachypomus*.

OBJETIVO	METAS	ACCIONES
Generar estrategias para la conservación y manejo de las poblaciones de delfines de río y de las especies ícticas en el lago Caballococha.	Implementar medidas de manejo que apoyen acciones de conservación de delfines de río y de las especies ícticas.	Evaluar los niveles de mortalidad de las especies, causados por el efecto de las pesquerías artesanales, comerciales, caza comercial ilegal y otras amenazas.
		Evaluación de las prácticas de pesca que causan interacciones negativas con delfines de río en la zona.
		Realizar una evaluación y monitoreo en otras áreas donde no existen registros (cochas anexas al lago y caño).
		Capacitar y monitorear actores locales (pescadores) en la observación de delfines dentro del desarrollo de programas de manejo pesqueros y de conservación.
		Promoción de alternativas económicas sostenibles en comunidades de pescadores locales con conflictos con delfines de río. Tales como el turismo realizado por comunidades locales, y el protocolo de buenas prácticas de observación de delfines.

		Promoción de prácticas pesqueras sostenibles para reducir la mortalidad de delfines de río en hábitats claves como es el lago de Caballococha.
--	--	--

### LÍNEA DE ACCIÓN 3. Educación ambiental y participación comunitaria

Delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

Especies ícticas: “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, “maparate” *Hypophthalmus edentatus*, “paiche” *Arapaima gigas*, “tucunaré” *Cichla monoculus*, “boquichico” *Prochilodus nigricans*, “lisa” *Schizodon fasciatus*, “carachama” *Apistoloricaria condei* y “paco” *Piaractus brachypomus*.

OBJETIVO	METAS	ACCIONES
Fortalecer los programas de educación ambiental y participación comunitaria, dirigidos hacia la conservación de ecosistemas y especies de fauna acuática y especies ícticas amenazadas.	Implementar programas de educación y sensibilización pública que contribuyen a la conservación y manejo sostenible de las especies amenazadas.	Realizar campañas, jornadas y talleres regionales orientados a sensibilizar a la población sobre la necesidad de proteger y conservar los ecosistemas y especies amenazadas como especies claves en los ecosistemas acuáticos.
		Involucrar la problemática pesquera y propuestas de solución para disminuir el grado de vulnerabilidad de las especies amenazadas a través de los programas educativos a nivel primaria, básica secundaria y educación superior.
		Planificar los programas de educación de manera concertada y participativa con las comunidades rurales y pesqueras que de una u otra forma están relacionados con estas especies en la zona.
		Diseñar e implementar una red para el intercambio de información e investigación de fauna acuática y especies ícticas amenazada entre los países de la cuenca Amazónica.
		Desarrollar talleres de sensibilización y actividades lúdicas con padres de familia y acciones comunales para la concientización en la conservación de especies amenazadas.

	Participación activa de la comunidad e instituciones en las acciones de investigación, conservación y manejo sostenible de especies amenazadas.	Capacitar residentes locales (pescadores, estudiantes del tecnológico) para que lideren programas específicos de protección y conservación de especies amenazadas.
		Apoyar y fortalecer los esfuerzos locales, en colegios, asociaciones y centros de educación y regionales orientados hacia la conservación de especies.
		Proporcionar apoyo técnico a los programas e iniciativas regionales de conservación de estas especies.
		Entrenamiento a investigadores locales y bachilleres en prácticas sociales sobre métodos de investigación y manejo de cada una de las especies de fauna amenazada.
		Fortalecer expresiones culturales donde se enfatice la importancia de especies amenazadas (Día del delfín y otras criaturas del agua)
		Involucrar a la mayor cantidad de comunidades, e instituciones públicas y privadas en el manejo y conservación de las especies y los ecosistemas donde habita.
		Capacitar a funcionarios de entidades ambientales de control y fiscalización y al personal de empresas dedicadas al turismo, sobre la importancia ecológica y los servicios ambientales que presta las especies de fauna acuática y las especies ícticas amenazada.
		Integrar los programas de educación y sensibilización sobre la conservación de la fauna acuática amenazada a los programas de educación formal, principalmente en el nivel básica-primaria.

#### LÍNEA DE ACCIÓN 4. Información y Divulgación

Delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

Especies ícticas: “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, “maparate” *Hypophthalmus edentatus*, “paiche” *Arapaima gigas*, “tucunaré”

*Cichla monoculus*, “boquichico” *Prochilodus nigricans*, “lisa” *Schizodon fasciatus*, “carachama” *Apistoloricaria condei* y “paco” *Piaractus brachypomus*.

OBJETIVO	METAS	ACCIONES
<p>Generar mecanismos de información y divulgación, sobre aspectos relacionados con las especies de fauna acuática y especies ícticas amenazadas.</p>	<p>Generar una base de datos unificada con información sobre la historia natural de cada especie, su ecología y estado de conservación (oportunidades y amenazas).</p>	<p>Recopilar, analizar y sintetizar la información relativa a cada especie e identificar vacíos de conocimiento.</p>
		<p>Fortalecer los mecanismos para el intercambio de información entre organizaciones de experiencias y material relacionado con especies amenazadas en la Amazonía Peruana.</p>
		<p>Fortalecer las relaciones entre las instituciones gubernamentales y particulares para la obtención de recursos económicos, logísticos y humanos, que permitan la implementación de las acciones del plan y programas de manejo</p>
		<p>Promover un sistema único de manejo de datos que permita fortalecer la red de información sobre especies amenazadas, teniendo como base el conocimiento y el trabajo realizado con todas las especies amenazadas en la Amazonía.</p>
	<p>Distribuir a diferentes sectores de la comunidad material didáctico e informativo sobre la conservación y manejo sostenible de especies amenazadas.</p>	<p>Estructurar e implementar programas de divulgación (Programas de radio, talleres, campañas, jornadas.) sobre la problemática, importancia, medidas de protección y manejo de las especies amenazadas.</p>
		<p>Diseñar y publicar material (cartillas, cuadernos, carteles, juegos, camisetas) con información sobre las especies amenazadas, su biología y amenazas y la forma de trabajar para su conservación y manejo.</p>
		<p>Implementar esquemas de divulgación y capacitación a los entes de control y vigilancia, de tráfico y comercio ilegal de vida silvestre y especies ícticas, con parámetros y metodologías estandarizadas en las áreas fronterizas de Colombia, Brasil y Perú.</p>
		<p>Realizar actividades de intercambio de conocimiento Técnico-Científico y Cultural-Ancestral en Perú y con países donde se estén desarrollando proyectos orientados a la conservación y uso sostenible.</p>

LÍNEA DE ACCIÓN 5. Gestión y fortalecimiento institucional

Delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*

Especies ícticas: “corvina” *Plagioscion squamosissimus*, “gamitana” *Colossoma macropomum*, “maparate” *Hypophthalmus edentatus*, “paiche” *Arapaima gigas*, “tucunaré” *Cichla monoculus*, “boquichico” *Prochilodus nigricans*, “lisa” *Schizodon fasciatus*, “carachama” *Apistoloricaria condei* y “paco” *Piaractus brachypomus*.

OBJETIVO	METAS	ACCIONES
Fortalecer la capacidad de gestión y cooperación de todas las instituciones que tienen influencia en la Amazonía para la implementación de acciones para la conservación y manejo sostenible de especies de fauna acuática y especies ícticas amenazadas.	Implementar una agenda de trabajo con todas las organizaciones en la Amazonía para la conservación y manejo sostenible de especies amenazadas.	Divulgar e implementar de manera eficaz las recomendaciones establecidas en los convenios y acuerdos internacionales relacionados con la protección y conservación de especies amenazadas.
		Diseñar e implementar proyectos coordinados con diferentes instituciones en torno al manejo y conservación de estas especies en el área.
		Apoyar y fortalecer los esfuerzos locales, regionales, nacionales orientados hacia la conservación de estas especies en la Amazonía.
		Generar mecanismos de participación y financiación enfocados a la conservación de especies amenazadas.
	Generar iniciativas de conservación y manejo sostenible de especies amenazadas y hábitats con instituciones Amazónicas nacionales y/o internacionales	Apoyar y fortalecer los esfuerzos internacionales, orientados hacia la conservación de estas especies en la región.
		Fomentar la consolidación de convenios de cooperación interinstitucional con el fin de canalizar recursos económicos, logísticos y humanos, que permita la implementación de las acciones del plan.
	Fomentar y fortalecer acuerdos y convenios regionales e internacionales con el fin de canalizar recursos económicos, logísticos y humanos que soporten acciones conjuntas entre los países de la cuenca Amazónica.	

	<p>Crear iniciativas para mejorar el marco legal y jurídico nacional de especies amenazadas en Perú</p>	<p>Revisar y compilar el marco legal y jurídico actual sobre especies amenazadas en la Amazonía.</p>
		<p>Divulgar mediante una cartilla el marco legal y jurídico.</p>
		<p>Realizar jornadas de socialización del marco legal, jurídico e instrumentos de participación de las comunidades en la Amazonía.</p>
		<p>Realizar y articular acciones con las entidades de control y vigilancia para solucionar problemáticas con especies amenazadas.</p>

# CAPÍTULO V

## 5.1. DISCUSIÓN

### 5.1.1. Densidad y Distribución de Delfines de Río en el Lago Caballococha

En el lago Caballococha la especie más abundante fue *Sotalia fluviatilis* con un 70% (n= 1 839), con un promedio de 206,8 e *Inia geoffrensis* con un 30% (n= 785) con un promedio de 89,7, lo que demuestra una diferencia altamente significativa en la abundancia de las dos especies. Según Trujillo (2000), los lagos son más utilizados en aguas altas que en otras épocas del año, de acuerdo a este estudio, la permanencia de los delfines es por todo el año y variando la abundancia de acuerdo a la época hidrológica, datos coincidentes con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Se encontraron diferencia en la abundancia entre las dos especies en todos los meses y en las épocas hidrológicas. Registrándose una mayor abundancia para *Sotalia fluviatilis* (Diciembre mayor abundancia de *Sotalia* con un promedio de 61,6 (456 ind) e *Inia geoffrensis* con un promedio de 29,6 (243 ind)). De igual manera, la relación de la abundancia por especie y época hidrológica, demuestra que *Sotalia fluviatilis* tiene mayor abundancia que *Inia geoffrensis*. La época de mayor abundancia promedio se registró en aguas en ascenso/media creciente (*Sotalia* 102 (809 ind) y para *Inia* 55 (456 ind)); en aguas descendentes/media vaciante se registró la abundancia promedio más baja (*Inia geoffrensis* 11,6 (82 ind) y *Sotalia fluviatilis* 28,5 (258 ind)). La época hidrológica donde se marcó mayor abundancia fue en la de transición (aguas en ascenso/media creciente), lo cual puede en gran medida coincidir con los resultados de Lowe-McConnell (1975), quien menciona que la probabilidad de encontrar delfines durante periodos de aguas bajas es mayor, debido a la reducción del hábitat disponible y a la concentración de los peces en un área reducida.

En las épocas de aguas altas, aguas en descenso y aguas en ascenso, los niveles del agua son mayores, observándose menos individuos debido al aumento del hábitat disponible donde los individuos pueden acceder a tributarios, caños, lagos y en aguas altas a bosque inundado.



Esto coincide con varios autores que sugieren que la época de aguas altas debido al mayor espacio acuático disponible, las presas de los delfines se dispersan en otros hábitats, lo que lleva a estos depredadores a desplazarse más en búsqueda de alimento (Leatherwood, 1996; Trujillo, 1994; 2000)

La densidad de los delfines de río en el lago Caballococha fue de 3,061 ind/km<sup>2</sup>, (0,96 ind/km<sup>2</sup> *Inia geoffrensis* y 2,10 ind/km<sup>2</sup> *Sotalia fluviatilis*) y la densidad de delfines por especie y por mes son similares para las dos especies, debido a que varían proporcionalmente, pero se refleja la diferencia en densidades entre especies, notándose que la densidad es más alta en *Sotalia fluviatilis*. En septiembre *Sotalia* alcanza una densidad de 5,33 ind/km<sup>2</sup>, siendo ésta la más alta; la densidad más baja en el periodo de estudio fue en junio con 0,21 ind/km<sup>2</sup>. En cambio para *Inia* la densidad más alta fue en octubre con 2,3 ind/km<sup>2</sup> y la más baja en junio con 0,16 ind/km<sup>2</sup>; resultados que difieren con lo reportado por Herrera, (2001), quien muestra que la densidad de *Inia* fue de 8.3 ind/km<sup>2</sup> (n=191), más baja que de *Sotalia* con 16.6 ind/km<sup>2</sup> (n=222), y estas variaciones se dieron a lo largo de los meses de colecta de información. La diferencia en densidades entre especies es muy probable que ocurra por el comportamiento social de estas especies, ya que *Sotalia* es una especie mucho más social y por lo general se desplaza en grupos conformado por más de dos individuos, llegando a conformar grandes grupos en los meses que se reduce el nivel de las aguas. Así mismo difieren con los resultados de Vidal *et al.*, (1997), quienes reportan delfines en el río Amazonas en densidades altas en ambas especies en lagos y confluencias (26 ind/km<sup>2</sup> en el caso de *Sotalia* y 12 ind/km<sup>2</sup> para *Inia*); sin embargo los resultados de la presente tesis son mayores con respecto a lo reportado Díazgranados y Trujillo (2004), Gómez (2004) y Trujillo *et al.*, (2004), para la densidad en el cauce principal del río

Las densidades según época hidrológica fueron más altas en época de aguas bajas/vacante con 7,63 ind/km<sup>2</sup> para *Inia geoffrensis* y 3,90 ind/km<sup>2</sup> para *Sotalia fluviatilis*, probablemente se debe que al bajar las aguas, en el lago Caballococha se forman zonas de remansos con buena profundidad y baja corriente, lo que puede facilitar la captura de las presas con un menor gasto energético al realizar la actividad de forrajeo (Mcguire y Winemiller, 1998; Martin *et al.*, 2004 a, b). Así mismo Vidal *et al.*, (1997), reportan en el Amazonas densidades altas de *Inia* en tributarios (4,8 delfines/km<sup>2</sup>) seguidas por islas (2,7 delfines/km<sup>2</sup>), lo que

evidencia la importancia de estos hábitats para las especies; por lo que con este estudio y los datos obtenidos indican que el lago Caballococha presentan condiciones ecológicas adecuadas para albergar los delfines de río durante todo el año. Finalmente, Martin *et al.*, (2004) sugieren que los delfines se mueven hacia zonas que más los favorecen, como áreas relativamente pequeñas con disminución de corriente de agua. Así mismo prefieren áreas con características estructurales diversas, teniendo en cuenta la abundancia del recurso íctico presente asociado a la variación de los pulsos de inundación (Diazgranados, 1997), lo que explica las altas densidades de *Inia* y *Sotalia* en ciertas épocas hidrológicas del lago Caballococha.

La distribución espacial de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* se da en la totalidad del área disponible pues durante el tiempo de estudio se evidenció que el espacio del lago Caballococha, es muy importante para la permanencia de estas dos especies durante las diferentes épocas hidrológicas. En la distribución se ve mayor concentración de individuos en ciertas zonas, donotandose preferencia de espacios o áreas preferidas por especies. En aguas bajas/vacante se evidencia una concentración de individuos en el centro del lago mientras que en las épocas de aguas en descenso/media vacante y aguas en ascenso/media creciente, los individuos se desplazan hacia las periferias del lago. Según Trujillo (2000), *Inia geoffrensis* frecuenta los grandes ríos en temporada de aguas bajas y trasladándose hacia otro tipo de hábitats en aguas altas como sistemas inundables y lagunas, lo cual no concuerda con lo encontrado en el presente estudio, debido a que la permanencia de los delfines es durante todo el año, variando únicamente en la distribución espacial, regida por el periodo hidroclimático y restringiendo el área en aguas bajas/vacante.

Cuando comienza la época de aguas en ascenso/media creciente se nota que los delfines comienzan a ubicarse también en la periferia del lago y esperan la inundación del bosque para tener mayor disponibilidad de presas y dispersarse en estos espacios anexos al lago Caballococha, como son las cochas y tahuampas con suficiente profundidad para que ingresen los individuos de *Sotalia* e *Inia* al bosque inundado (llamado localmente tahuampa) que tienen gran preferencia. Según (Trujillo 2000), a medida que el nivel del agua aumenta, las lagunas se convierten en los hábitats de mayor importancia para los delfines y los ríos

son menos frecuentados; por lo tanto la presencia de estas especies en los lagos podría relacionarse estrechamente con la disponibilidad de presas.

Numerosos estudios, especialmente en la cuenca del Amazonas reportan los sistemas de lagos como áreas muy importantes para los delfines (Layne, 1958; Trujillo, 1990; Hurtado, 1996; Santos, 1999; Da Silva y Martín, 2000). Estos hábitats son generalmente usados durante la época de aguas descendentes y altas, durante las cuales las conexiones con los canales principales son lo suficientemente profundas, sin embargo el lago Caballococha es un área especial, que alberga la fauna acuática (*Inia* y *Sotalia*) durante todo el año, pasando por los cuatro periodos hidroclimáticos establecidos para esta zona, lo cual favorece la presencia de los delfines de río.

Una de las posibilidades que se plantea para la permanencia de los delfines, es que el Lago contiene suficientes presas y buena profundidad para que los delfines permanezcan durante todo el año, lo cual es importante para que las madres y las crías permanezcan en este ambiente para crecer sin mayor amenaza y lograr menor cantidad de esfuerzo para la alimentación de los mayores. Trujillo (2000), indica que los lagos parecen ser hábitats claves para el cuidado parental y funcionan como sistemas de guardería, lo cual es muy probable al ver la cantidad de crías presentes en épocas bajas y de transición. De igual manera, así mismo Trujillo *et al.*, (2002) indican que el caso del lago Caballococha es excepcional debido a que durante todo el año se observan grupos tanto de *Sotalia* como de *Inia*. Esto se debe posiblemente a las características del lago como áreas profundas y mayor presencia de peces.

### **5.1.2. Tamaño Grupal de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el Lago Caballococha**

El tamaño grupal fue de 427 grupos, con 136 grupos de *Inia geoffrensis* y 291 grupos de *Sotalia fluviatilis*, el mayor número de grupos se registraron en la época de aguas bajas/vacante para las dos especies, con 49 (37%) grupos para *Inia geoffrensis* con un y 131

(44%) grupos para *Sotalia fluviatilis*. De acuerdo a Trujillo & Diazgranados (2000), la variación en el tamaño de grupo parece estar influenciado por los periodos de inundación en el área de estudio, pues el promedio más alto obtenido fue en el periodo de aguas bajas, lo que coincide con los datos registrado para este estudio. El aumento en los tamaños grupales para la época de aguas bajas se debe probablemente a la reducción de espacio disponible y la concentración de las presas. Otros estudios realizados reportan de hasta 9 individuos que se reúnen durante el apareamiento, socialización de los grandes grupos y la alimentación cerca de los bancos de arena y en confluencias como lo mencionan Hurtado (1996) y Trujillo (1997).

El menor número de grupos de delfines registrados para *Inia geoffrensis* fue en aguas en descenso/media vaciante con 40 (30%) grupos y para *Sotalia fluviatilis* se encontró que el menor registro fue en aguas en ascenso/media creciente con 75 (26%) grupos registrados. En contraste, durante el periodo de aguas altas (aguas en descenso/media vaciante y aguas en ascenso/media creciente), el tamaño del grupo disminuyó. Esta reducción en el tamaño del grupo puede ser explicado por la dispersión de los peces en un área mucho mayor. En este complejo hábitat (es decir, bosque inundado, lagos, afluentes, ríos), la alimentación de manera individual o en grupos pequeños puede ser la mejor estrategia para encontrar las presas difícil de alcanzar; así mismo la interferencia entre los individuos de la misma población podría ser otro factor de promoción de grupos pequeños en áreas de densidad de la presa inferior, como afluentes, para evitar interferencias en las zonas de mayor densidad (Sutherland, 1983).

Por otra parte, el tamaño grupal va aumentando en cantidad de individuos a medida que se reduce el espacio en que se mueven, por lo que se pueden observar menos grupos pero con mayor cantidad de individuos. En tal sentido, para *Inia geoffrensis*, en aguas en descenso/media vaciante y aguas bajas/vaciantes cuenta con el 56 y el 20% respectivamente con grupos compuestos por 1 individuo y para la época de aguas en ascenso/media creciente tenemos que el 11% corresponde a 2 y 12 individuos. Para *Sotalia fluviatilis*, en época de aguas en descenso/media vaciante el 37% de los grupos está compuesto por 1 individuo mientras que en época de aguas bajas/vaciantes el 18% está compuesto por 2 individuos y en la época de aguas en ascenso/media creciente se encontró que el 17% de los grupos está

compuesto por 7 individuos lo que indica que *Sotalia fluviatilis*, se encuentra más en grupos grandes compuestos por más de dos individuos en todas las épocas hidrológicas, aumentando en cantidad el tamaño de grupo para las épocas en que disminuye el espejo de agua; lo cual concuerda con Herrera (2001), donde expone que el tamaño grupal es diferente entre estas especies, con grupos más grandes para *Sotalia*.

La composición del tamaño grupal de acuerdo al número de individuos por época hidrológica se tiene que los grupos formados de 1 a 6 individuos se presentan en su mayoría en época de aguas bajas/vacante con 123 grupos (44,7%); para los grupos formados de 6 a 12 individuos con 48 grupos (49,5%); para el grupo de 12 a 18 individuos con 20 grupos (58,8%) y para el grupo de 18 a 24 individuos con 16 grupos (94,1%) se encontraron en aguas en ascenso/media creciente mientras que para el grupo de 24 a más individuos, se encontró la mayor cantidad en época de aguas bajas/vacante con 673 grupos (56,2%). De acuerdo a los datos obtenidos el mayor número de individuos conformando un grupo se dio en época de aguas en ascenso/media creciente, donde empieza el recambio de aguas y la disponibilidad de alimento es mayor debido a que los peces comienzan a entrar por los canales del río y además el lago Caballococha se enlaza con las cochas internas ubicadas en el área de inundación del mismo.

El tamaño grupal de acuerdo a la época hidrológica, indica que existe una relación significativa entre tamaño grupal y la época hidrológica, el cual se evidenció en el cambio de número de individuos (aumento) por época hidrológica y al reducir el espacio de hábitat los delfines que se concentraban con mayor cantidad de individuos en sus grupos. La época de aguas altas, no se consideró en el estudio debido a que al estar los bosques inundados, muchos de los delfines se internan para alimentarse, principalmente *Inia geoffrensis*, quien tiene preferencia por los bosques inundados y ser una especie solitaria; observaciones que no concuerdan con Herrera (2001), el cual menciona que los cambios en el nivel del río no influyen de manera significativa en el tamaño grupal. Sin embargo se reportaron grupos más grandes de *Inia* en el mes de enero y de *Sotalia* en abril (Trujillo, 2000);

De acuerdo a la literatura, el tamaño grupal más frecuente de *Sotalia fluviatilis* es de dos individuos y las confluencias constituyen áreas de agregaciones relacionadas con la consecución de alimento como lo indican Ariza (2002); Barbosa & Rodríguez (2002);

Trujillo y Diazgranados (2002); Trujillo (2000) y Ojeda (1997). Adicionalmente, se ha registrado diversas estrategias de alimentación dirigidas a aumentar la eficiencia en los ataques a las presas, muchas de las cuales evidencian un grado de organización social e incluyen relaciones interespecíficas según Barbosa & Rodríguez (2002); Niño (2002) y Ojeda (1997).

### 5.1.3. Composición por Edad (adulto, juvenil y cría) de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el Lago Caballococha

La categoría etárea está compuesta por un promedio de 73% de adultos, 8% de juveniles y un 19% de crías, siendo una buena proporción por categoría para sostener la población de delfines y lo que también conlleva a suponer que el Lago es una guardería donde las madres se quedan para alimentarse y resguardar a sus crías (Trujillo, 1992).

En el mes de noviembre se registró el mayor número de adultos de *Inia geoffrensis* con 176 individuos (promedio de 17,8 individuos) y para *Sotalia fluviatilis* se registró en el mes de diciembre 294 individuos (promedio de 39,8 individuos). El aumento de individuos en la categoría de adultos concuerda con la época de aguas en ascenso/media creciente donde comienza a aumentar el nivel de los ríos y es posible el acceso por medio de tributarios y canales; *Inia* es el primero en aumentar e ingresar al área, ya que tiene la posibilidad de desplazarse por áreas de palizadas y gramalotales, mientras que *Sotalia* necesita áreas abiertas para su desplazamiento. El menor número de adultos de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* fue en el mes de junio con 15 individuos (promedio de 2,8 individuos) y 67 individuos (promedio de 6,6 individuos) respectivamente, coincidiendo con la disminución de los niveles del río en descenso/media vaciante y donde algunos individuos aprovechan para salir a cauces principales.

La diferencia en la proporción de abundancia de delfines de río avistados en comparación con el total de individuos para las épocas de aguas bajas y de transición hacen pensar que es posible que los adultos machos y juveniles se desplacen fuera del área de estudio cuando el

nivel de agua no les permite la entrada a los lagos, mientras que las madres con crías posiblemente son las que permanezcan en la zona (Lizarazo & Riveros, 2005)

Para la categoría de juvenil, el mayor número se registró en el mes de diciembre con 24 individuos (promedio de 3,5 individuos) y 62 individuos (promedio de 8,1 individuos) para *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* respectivamente. El menor número de individuos se registró en el mes de agosto con 2 especímenes (promedio de 0,2 individuos) para *Inia geoffrensis* y en el mes de julio para *Sotalia fluviatilis* con 2 individuos (promedio de 0,2 individuos). Para la categoría de cría, el mayor número se registró en el mes de noviembre con 52 individuos (promedio de 5,5 individuos) para *Inia geoffrensis* y para *Sotalia fluviatilis* fue en el mes de octubre con 101 individuos (promedio de 10,6 individuos).

La mayor abundancia de crías se presentó en las épocas hídricas de aguas bajas y ascendentes, notándose un número estable en aguas altas y descendentes para las dos especies. Estos picos de abundancia de crías, coincide con las épocas reportadas para nacimientos por diferentes autores como Best & Da Silva (1984), Trujillo (1992), Kendall (1994) y Aliaga (2000) debido a que las madres en dicha época tienen mayor y mejor oferta alimenticia para suplir el gasto energético que implica la lactancia de las crías.

De acuerdo a los rangos obtenidos para la categoría etárea por época hidrológica, el rango promedio más alto es en la época de aguas en ascenso/media creciente para la categoría de adultos con un rango promedio de 310,25; juveniles con un rango promedio de 872,14 y crías con un rango promedio de 928,35 respectivamente. Una de las posibilidades que se plantea para la permanencia de los delfines, es que el Lago contiene suficientes presas y buena profundidad para que los delfines permanezcan durante todo el año, lo cual es importante para que las madres y las crías permanezcan en este ambiente para crecer sin mayor amenaza y lograr menor cantidad de esfuerzo para la alimentación de los mayores. Trujillo (2000), plantea en sus investigaciones que los lagos parecen ser hábitats claves para el cuidado parental y funcionan como sistemas de guardería, lo cual es muy probable al ver la cantidad de crías presentes en épocas bajas y de transición.

La categoría etérea por época hidrológica está compuesta en aguas en descenso/media vaciante con el 93% de adultos, 1% de juveniles y 6% de crías; para la época de aguas bajas/vaciante, el 73% pertenece a adultos, el 8% juveniles y el 19% a crías; y para la época de aguas en ascenso/media creciente 68% de adultos, 10% de juveniles y un 22% de crías. De acuerdo a los datos obtenidos se puede observar que la categoría etérea varía de acuerdo a la época hidrológica. Vidal *et al.*, (1997), confirmó que existen áreas importantes para la conservación, como los sistemas de lagos, donde los delfines y muchas especies de peces pasan sus primeros meses de vida y que utilizan estos hábitats para su reproducción. Recientemente, nuevas iniciativas de estudios han señalado áreas importantes de conservación para estas especies a nivel nacional y han impulsado el uso de nuevos métodos de estudio como la bioacústica, la fotoidentificación así como el desarrollo y adaptación de otras técnicas para la estimación de abundancia de delfines, a través de marca-recaptura (con registros fotográficos) y combinaciones de transectos lineales y en banda como lo indican Diazgranados y Trujillo (2004), Gómez (2004), Trujillo *et al.* (2004).

#### **5.1.4. Identificación de Áreas Prioritarias para los Delfines y la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha**

Los lagos son áreas importantes durante todas las épocas del año, con disminución en la observación de delfines en agua altas (Trujillo, 2000; Leatherwood, 1996 y McGuire y Winemiller, 1998). El uso de lagos por parte de los delfines es en gran medida por las ventajas tróficas que presenta el área, con mezcla de aguas, ya que son el paso obligado para la mayoría de peces que realizan migraciones entre ríos y tributarios y porque forman un área de permanencia de nutrientes (Trujillo y Diazgranados, 2004). Así mismo los lagos son áreas de baja corriente y alta productividad que ofrecen una alta oferta alimentaria (peces), menor esfuerzo de pesca, áreas de descanso y refugio para los delfines, siendo ambientes más adecuados para la cría de individuos pequeños (Aliaga-Rossel 2002, McGuire & Aliaga-Rossel 2007, Trujillo *et al.* 2011). Por todas estas características tan importantes, se convierten en ecosistemas indispensables para la supervivencia de los delfines.

Martínez (2001), sugiere que *Inia geoffrensis* muestra tendencia a permanecer en una misma área a lo largo del tiempo y por lo tanto puede llegar a tener patrones de residencia. Por otro



lado, experiencias con individuos marcados de esta especie en la región central de Amazonas muestran que estos delfines son aparentemente sedentarios y que los individuos pueden ocupar el mismo rango a lo largo del año (Martin & Da Silva, 2000)

De acuerdo a las encuestas realizadas a los pescadores locales pertenecientes a la Asociación de Pescadores Artesanales José Olaya Balandra, ellos prefieren pescar en el lago Caballococha y cochas adyacentes a la misma (84%) y dentro de la zona de pesca, los cuales son lugares de captura preferidos por los pescadores, como los remansos y recodos (84,4%) y las orillas (71,1), identificando estas características en la zona 1 y 2 los cuales también son lugares o espacios frecuentados por los delfines debido a la disponibilidad de la presa (peces) y llegando a determinarse sitios prioritarios para ambos, ocasionando una competencia entre los pescadores y delfines por el recurso íctico.

Trujillo & Diazgranados, (2000), en estudios anteriores en el lago Caballococha, reportan que los delfines tienden a estar en aguas abiertas y cerca de la entrada de canal. Esto puede ser debido al impacto de las actividades humanas en la vegetación en tierra (es decir los cultivos y tala de bosques), y menor cubierta forestal. El lago Caballococha, parece ser más productivo (más biomasa), dada la intensidad de la pesca. Este factor, junto con la mayor superficie y la variación de la profundidad, parecen ofrecer un hábitat más estable para los delfines durante todo el año. Una prueba de ello es el alto índice de avistamientos de *Inia* y *Sotalia* en este lago, haciendo más visible la simpatría de estas dos especies. Layne (1958), también sugiere que *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* prefieren aguas abiertas en los lagos en lugar de la orilla. Sin embargo, el presente estudio encontró una gran variabilidad en el uso del hábitat pues los individuos de *Inia geoffrensis* fueron observados tanto en aguas abiertas y cerca de la orilla como se mencionó antes.

En conversaciones con los pescadores, las posibles causas en el conflicto de los delfines con la actividad pesquera se debe a la degradación del hábitat, contaminación, disminución del recurso íctico, muerte incidental en redes y mallas de pesca, caza intencional por daño a las mallas o al recurso íctico, como sucedió en el 2007 al envenenar pescados para luego ir a botarlos en el Lago para que los delfines los comieran, todo esto debido a que se considera a los delfines como competidores, caso muy similar que han expuesto diferentes autores en otras situaciones (Aliaga-Rossel & McGuire 2010, Gómez-Salazar *et al.* 2012)

Al identificar las zonas prioritarias para la pesca y los delfines, se demuestra son las mismas áreas en ambos casos y la fluctuación por época hidrológica hace variar los sitios en la misma medida y hacia los mismos lugares. Por lo que se puede decir, que al permanecer los delfines en las zonas que hay peces, siempre va haber un conflicto con los pescadores debido a que ambos están compitiendo por quedarse con el mismo recurso. Siendo mucho más vulnerables las especies indicadas (delfines de río y recurso hidrobiológico), en la época de aguas en transición y aguas bajas, ya que se reduce el hábitat y se concentran en sitios específicos como se demuestran en los mapas cartográficos que se expone en el presente trabajo. Por otro lado, la abundancia de delfines de río en diferentes hábitats parecen estar influenciadas por la estación temporal y la disponibilidad de recursos, generando posibles migraciones (Aliaga-Rossel, 2002; Guizada, 2011) pues durante las temporadas de crecida de aguas y aguas altas, los delfines se dispersan al igual que los peces, ocupando todos los hábitats abiertos por las inundaciones. Al contrario, durante las épocas de aguas bajas, los peces y los bufeos se concentran en los canales principales, provocando una mayor competencia por el recurso, por lo que se observa una segregación sexual o segregación grupal hacia diferentes hábitats (McGuire & Aliaga-Rossel, 2007; Aliaga-Rossel & McGuire, 2010).

De acuerdo a algunos autores como Vidal *et al.*, (1997); McGuire / Winemiller (1998); Aliaga-Rossel (2000); Herrera (2001); Escobar (2002) y Martin *et al.*, (2004), la presencia de delfines es afectada directamente por la disponibilidad de alimento y generalmente *Inia* se encuentra en mayor cantidad en sitios de alta productividad; siendo un parámetro determinante en la estructuración de las poblaciones de peces. Esta última condición ha sido muy importante para el lago Caballococha ya que cuenta con profundidades suficientes que albergan distinta fauna durante los diferentes periodos hidrológicos y cuando uno desaparece o se modifica por la variación del agua (diferentes especies de peces), se producen migraciones estacionales que cuenta con las condiciones necesarias para cumplir con el ciclo de vida.

Esto, puede producir la disminución de la biomasa de peces durante la época seca en sitios específicos y el incremento en otros (Lowe-McConnell, 1975; Goulding, 1990; Pouilly &

Rodriguez, 2004) provocando que los delfines de río se dirijan a las zonas con mayor abundancia de presas, como pudo ser el caso en las zonas prioritarias, que disminuye la biomasa en zonas de baja profundidad e incrementa en remansos. Otra posibilidad, que ocurra durante la época de descenso, es que la biomasa de peces alcance su máxima expresión, y estos sean más grandes y fáciles de atrapar (Lowe-McConnell, 1975, McGuire & Winemiller, 1998) lo que puede estar relacionada por la permanencia de los delfines de río y la priorización de las áreas dentro del lago Caballococha en todo el año.

#### **5.1.5. Volumen y Frecuencia de Extracción Pesquera en el Lago Caballococha**

El volumen de pesca ha variado a través de los años en el lago, llegando en el 2008 a incrementarse (188,74 Tm). De acuerdo al coeficiente de regresión (13,37) existe una relación inversa, por lo que a medida que pasen los años la extracción pesquera va en descenso. El volumen de extracción pesquera no está claro en qué época se realiza la mayor extracción ya que en algunos años es en épocas de aguas altas y en otros años es en épocas de aguas bajas. Lo que sí se puede determinar, es que en época de aguas bajas el sistema de lagos es mucho más frágil al estar reducido su hábitat y por la concentración de especies en reproducción o con crías (recurso hidrobiológico y delfines de río).

El volumen de captura mensual durante el periodo de estudio, arroja que el mes de agosto es cuando se obtiene un mayor volumen de captura (23,51 Tm), llegando a ser este mes el de máximo estiaje de la época de aguas bajas/vaciantes. La pesca artesanal usa flechas, anzuelos, tarrafas (atarraya), arpón y redes trampa, los mismo que no son instrumentos para capturar grandes volúmenes de pesca, como ocurre con el uso de redes honderas utilizadas para la pesca comercial, que sí captura grandes volúmenes sin escoger tamaños de peces, por lo que pueden capturarse desde alevinos hasta adultos, sin contar la época reproductiva donde se pueden capturar hembras con huevos o remover el sustrato que contiene los huevos fertilizados y/o larvas de alevinos (conv. personal con pescadores de la asociación). Además, al pescar grandes volúmenes de peces, los delfines son atraídos por esta actividad y rondan cerca de la faena de pesca y en algunas ocasiones (reportan los pescadores), por debajo de la

red hondera o malla parada los delfines halan los peces para alimentarse, causando daño a las redes y/o mallas y al recurso pesquero.

Al observar este comportamiento, se puede asumir que la abundancia de los delfines o al menos la permanencia de estos, está condicionado a la presencia del recurso hidrobiológico, y al bajar la oferta alimenticia estos pueden desplazarse a otras zonas que garanticen su alimentación, y en tal sentido la abundancia de delfines en lago de Caballococha se puede ver afectada.

La mayoría de los pescadores artesanales pertenecen a la categoría de "pescadores a tiempo parcial" según la clasificación de Welcomme (1980), pues la combinación pesca-agricultura es abundante y ambas actividades se complementan cotidianamente, así el agricultor se traslada a su campo de cultivo en canoa, llevando aparejos sencillos como anzuelo, flecha, tarrafa o atarraya, etc., que le sirve para pescar antes de retornar a su casa. Esta condición se aplica a la gran mayoría de los pescadores de la zona, debido a que el 29% de los pescadores realizan la faena de pesca 12 veces al mes y el resto de tiempo lo utiliza para otras actividades como la agricultura o la colecta de recurso disponible en la zona.

La frecuencia de pesca por época hidrológica, es similar por lo que se asume que los pescadores realizan la faena de pesca por necesidad económica y/o alimenticia, independientemente de la época hidrológica en la que se encuentren, utilizando el recurso como medio de pago y sustento para las familias.

#### **5.1.6. Artes y Aparejos de Pesca Empleados en la Actividad Pesquera en el Lago Caballococha**

Los artes y/o aparejos de pesca son utilizados en el lago Caballococha, en ambas épocas hidrológicas, denotándose una mayor cantidad de ellas en la época de aguas bajas/vacante y los más utilizados son la malla con 95,6% y la red hondera con 48,9%. Esta es una de las más grandes amenazas a las que se encuentran sometidos los delfines de río que habitan en

la Amazonía, principalmente la pesca con redes, que cada vez está aumentando más (Kendall *et al.*, 1994). Esto trae como consecuencia el aumento en las interacciones entre delfines y pesquería trayendo consigo una alta mortalidad debido a que los delfines quedan atrapados en las redes por la competencia por un mismo recurso (Da Silva & Best, 1996). Al mismo tiempo estas interacciones causan conflicto con los pescadores, que en ocasiones toman medidas extremas, causando heridas graves y hasta la muerte en algunos delfines, para tratar de alejarlos de la redes de pesca (González, 2001; Trujillo, 2000).

En muchos de los conflictos de la fauna acuática, se evidencia que la mortalidad de delfines es generada en mayor proporción por redes de monofilamento, que involucran especialmente individuos de delfines crías y juveniles. Se señala como un punto álgido en la conservación de estas especies la degradación del hábitat así como las capturas dirigidas y los procesos de fragmentación, tal y como lo han sugerido Reeves y Leatherwood (1994). En el tiempo que se desarrolló el estudio no hubo ningún reporte y/o encuentro con delfines muertos por mallas o redes; pero antes y después del periodo de estudio sí se evidenció la muerte de delfines de río principalmente de *Sotalia*. De la misma manera, muchos de los pescadores reconocieron que al dejar las mallas de pesca extendidas se encuentran delfines de río muertos (enredados en la malla) o la malla rota (del cual los delfines son los supuestos culpables (*Inia geoffrensis*)). Otro de los escenarios que ocurre, (Conv. Personal con pescadores), es que al realizar la faena de pesca con redes honderas, los delfines rompen la red halando los peces desde el fondo y principalmente responsabilizan a *Inia geoffrensis* y muy poco a *Sotalia fluviatilis*, creando una fuerte reacción negativa por parte de los pescadores que actúan en contra de estos, atacándolos con las hélices de los motores, con machete o con escopeta si la están portando.

En Colombia, en los últimos cinco años, las interacciones negativas con pesquerías se han convertido en el factor más preocupante. Por un lado, existe una percepción negativa de los pescadores hacia los delfines, considerándolos como un competidor en la pesca, especialmente cuando utilizan redes de deriva enfocadas a capturar grandes bagres. Los pescadores afirman que tienen importantes pérdidas económicas debido a la acción de los delfines, que remueven los peces de las redes. Sin embargo, estudios recientes muestran que el nivel de incidencia es relativamente pequeño (por debajo del 10%) y generalmente asociado a ciertas estaciones climáticas (González 2001, Trujillo 2003). El análisis de la

información colectada muestra una tendencia de las pesquerías al colapso debido a una sobrepesca, por lo que se hace urgente llegar a acuerdos de ordenamiento pesquero a nivel regional.

#### **5.1.7. Propuesta de Programa de Manejo Pesquero y de Conservación de Delfines de Río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis***

El trabajo con los pescadores de la asociación fue muy importante para conocer y reconocer las actividades que realizan entre ellas malas prácticas de pesca (desperdicio, pesca en época de desove y/o época reproductiva), sobrepesca, utilización de mallas arrastradoras, ojo de malla muy pequeño, etc. y las consecuencias que conlleva. Por lo que entre todos se establecieron pautas para dar manejo al recurso íctico, conservación a la fauna acuática (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) y buscar alternativas económicas como el turismo y planes de negocios.

Estos hábitats de lagos y lagunas, son relativamente pequeños, constituyen baja corriente, lo que facilita la captura de presas para los delfines permitiéndoles un ahorro energético (Escobar-WW, 2002; Martin *et al.*, 2004, Pardo, 2006). Es importante destacar que parte de la dieta de las crías y juveniles está compuesta por peces pequeños que generalmente abundan en zonas de baja corriente como lagos y canales, convirtiéndolos en zonas de uso prioritario (Escobar-WW, 2002; Martin & da Silva, 2004).

La fuerte presión que tiene la pesca en las últimas décadas en la Amazonia, así como el aumento demográfico y el uso de artes de pesca poco selectivas como mallas y redes, son la causa que ha llevado a que la obtención de peces sea cada vez un proceso más dispendioso. La escasez del recurso pesquero es una realidad a la que se enfrentan la mayoría de sistemas dulceacuícolas en el mundo. Sin embargo, los pescadores en esta región dicen estar convencidos de que la presencia de los delfines de río durante su trabajo es la razón de su inmenso pero infructuoso esfuerzo y tiempo invertidos en esta actividad. Esto ha llevado a una percepción negativa hacia el comúnmente llamado bufeo colorado (*Inia geoffrensis*), considerándolo como un serio competidor (Trujillo, 2000)

Esta interacción se reporta con frecuencia, así como el enredamiento de los delfines en las mallas de pesca, principalmente de los individuos jóvenes. Dichos eventos se consideran amenazas sobre la especie (Trujillo *et al.*, 2010 a), pues en muchos casos los pescadores los dejan morir o los matan para evitar el destrozo de sus redes.

De acuerdo a los datos obtenidos, se tiene una tendencia de incremento (176,91 unidades) anual de delfines de río por año, ( $b= 176,91$ ) y por otro lado, el incremento de los delfines de río está sujeto a la disponibilidad de alimento ya que el coeficiente de regresión ( $-0,635$ ) indica que al aumentar la extracción pesquera, disminuye el número de delfines de río en casi una unidad y siendo el 21% el que indica que las variaciones del número de delfines se debe a las variaciones de la extracción pesquera. Por lo tanto las interacciones con pesquerías se consideran como una de las principales causas que amenazan la supervivencia de estas especies, y más específicamente, la mortalidad accidental ocasionada por el uso de mallas de monofilamento (Trujillo, 2000). La utilización de mallas de monofilamento se implementa con frecuencia en la pesca artesanal y uno de los principales problemas con este tipo de pesquerías consiste en la disposición de estas mallas de forma paralela a la orilla de los lagos y pequeños tributarios, donde permanecen por varias horas sin vigilancia alguna, y donde se han encontrado delfines ahogados, principalmente crías y juveniles (Castellanos-Mora, 2010), pues al ser tan finas y delgadas no las detectan a tiempo para esquivarlas.

Tras años de muertes continuas y pérdida de individuos, principalmente *Inia geoffrensis* adquirió capacidades adaptativas, que además de permitirle aprender a esquivar mallas, también le permitió aprender la forma de acercarse a ellas sin verse afectado, mientras extraen el pescado. Pescadores de la zona reportan que el delfín daña sus mallas de pesca, así como los peces que quedan atrapados al intentar removerlos de las mismas. Situación que ha generado que el delfín rosado *Inia geoffrensis* en ocasiones se perciba como una competencia por el recurso pesquero y se traduzca en un conocimiento negativo hacia el delfín por parte de los pescadores (Trujillo, 2000; Castellanos-Mora, 2010)

Igualmente, la continua colonización humana del territorio, el crecimiento poblacional en centros urbanos y la sobre explotación de los recursos en el amazonas colombiano, han

producido amenazas directas sobre los delfines se río, dentro de los cuales cabe destacar la minería y el tráfico de botes no controlado (Acosta, 2002). Todas estas amenazas han originado esfuerzos de conservación en torno a la especie, principalmente en el sector del trapecio amazónico, en los alrededores del municipio de puerto Nariño (Trujillo *et al.*, 2010a)

#### 5.1.8. Plan de Manejo y Conservación de Especies

Los lagos parecen ser hábitats claves para el cuidado parental y funcionan como sistemas de guardería de las crías de los delfines de río (Trujillo, 2000), definiendo de esta manera, la importancia y vulnerabilidad a la que está sometida el ecosistema del lago Caballococha. Vidal *et al.*, (1997), al realizar conteos para estimar la abundancia, encontró densidades altas en ambas especies en sistemas de lagos y confluencias. Igualmente se confirmó que existen áreas importantes para la conservación, como los sistemas de lagos, donde los delfines y muchas especies de peces pasan sus primeros meses de vida y que utilizan estos hábitats para su reproducción. Recientemente, nuevas iniciativas de estudios han señalado áreas importantes de conservación para estas especies a nivel nacional, y han impulsado el uso de nuevos métodos de estudio como la bioacústica, la fotoidentificación y el desarrollo y adaptación de otras técnicas para la estimación de abundancia de delfines, a través de marca-recaptura (con registros fotográficos) y combinaciones de transectos lineales y en banda (Diazgranados y Trujillo 2004, Gómez 2004, Trujillo *et al.* 2004).

En el caso de Caballococha, durante todo el año se observan grupos tanto de *Sotalia* como de *Inia*, debido a las características del lago como áreas profundas y presencia de peces. Algunos autores sugieren que estas diferencias en el uso del hábitat deben ser tenidas en cuenta en el momento de tomar decisiones de manejo, ya que en algunos casos se puede plantear sistemas de protección estacional y en otros permanente (Trujillo, Diazgranados y Kendall, 2002).

Beltrana-Gutierrez, *et al.*, (2010) y Bermudez-Romero, *et al.*, (2010), exponen en sus trabajos la evidencia de las iniciativas de generar capacidades en los pobladores locales para



realizar estudios ecológicos de las dos especies de delfines de río. Los habitantes manifestaron que es importante conocer el estado de las poblaciones y cuantificar las problemáticas que actualmente presentan.

En las entrevistas realizadas a los pescadores, se indagó frente a la necesidad de implementar un plan de manejo y conservación de los delfines de río. En los alrededores de puerto Nariño los pobladores manifiestan su conciencia frente a las amenazas latentes sobre estas especies. Allí surge desde la comunidad la necesidad de fortalecer y generar acuerdos de ordenamiento pesquero, involucrando temas acerca de tallas mínimas de captura, normatividad, definición de aparejos de pesca, vedas, áreas de pesca y disposición de mallas para evitar el daño a los delfines y al mismo tiempo asegurar la permanencia en el tiempo del recurso pesquero.

Un aspecto fundamental para la continuación de trabajos en estos grupos es la evaluación del impacto de las pesquerías y de los predadores acuáticos en el recurso pesquero con el fin de establecer un programa de ordenación pesquera que incorpore el aprovechamiento y la protección no solo de las especies de mamíferos acuáticos sino la del recurso pesquero en general. Los acuerdos de ordenamiento pesquero son fundamentales tanto a nivel local como regional, nacional e internacional, porque muchos de los conflictos de uso han trascendido fronteras tanto en Venezuela como en Perú y Brasil para el caso de la Amazonia colombiana. La vinculación de las comunidades locales es fundamental para la implementación de los programas a largo plazo; la sensibilización y vinculación de los investigadores locales aumenta el impacto de las acciones de conservación de las especies.

# CAPÍTULO VI

## 6. CONCLUSIONES

La densidad de los delfines de río es alta, siendo *Sotalia fluviatilis* con 70%, lo que demuestra la diferencia en abundancia de las dos especies y la distribución espacial de los delfines de río en el lago Caballococha varían, pero llegan a ocupar todo el área libre del lago para sus actividades de alimentación, socialización y reproducción, entre otras actividades propias de la especie.

Los tamaños grupales de las especies de delfines varían de acuerdo a la época hidrológica, encontrándose grupos con mucho mayor número de individuos en la transición de aguas y aguas bajas. La especie que se encuentra con mayor número de individuos en los grupos conformados es *Sotalia fluviatilis*; esto debido a la reducción del espacio y la concentración de las presas.

La composición de la categoría es de un promedio de 73% de adultos, 8% de juveniles y un 19% de crías, variando estos porcentajes de acuerdo a la época hidrológica y encontrándose que muchos de los adultos migran a ríos o tributarios en épocas de aguas bajas o en transición a bajas.

Las áreas prioritarias de los delfines son las mismas que las de la actividad pesquera, esto se debe a que ambos están regidos por la disponibilidad de la presa que son los peces presentes en el Lago.

El volumen pesquero ha aumentado en el 2008, año en que se realizó el estudio, notándose que la extracción pesquera varía de año a año. Esto se debe a que existen épocas de migraciones de peces donde los pescadores aprovechan para tener un volumen mucho mayor de captura de peces.

Las artes y aparejos de pesca más utilizados son las mallas y redes honderas, precisamente herramientas más peligrosas para la captura masiva del recurso íctico y por la mortalidad incidental de los delfines de río. De la misma manera, son materiales de pesca que prefieren utilizar en épocas de aguas bajas donde es mucho más vulnerable el ecosistema y los recursos naturales presentes.

La interacción de los delfines de río con la actividad pesquera, es muy estrecha debido a que están sujetos a los pulsos de inundación y cambios estacionales que varían durante todo el año, por lo que se propone líneas de acción de manejo y conservación para el recurso íctico con la finalidad de garantizar la supervivencia de los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*.

# CAPÍTULO VII

## 7. RECOMENDACIONES

Fortalecimiento y articulación de las autoridades pesqueras, Asociaciones de Pescadores, comunidad y de recursos hidrobiológicos

Mejoramiento de los procesos de gobernanza a través de acuerdos de manejo de pesca local y la asignación de derechos de uso, avalados por las autoridades pesqueras y ambientales

Formulación de planes de ordenación binacional y trinacional para especies migratorias en cuencas fronterizas que armonice las normativas pesqueras de Perú y países vecinos.

El manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos y sus especies transzonales en el marco de la pesca responsable, la conservación ex situ de los recursos genéticos y las políticas armónicas de bioseguridad y acceso a los recursos genéticos, son elementos claves para formular estos planes.

Mejorar el conocimiento de cuáles son las especies migratorias de peces y su ecología básica para adaptar los planes de manejo, lo que permitirá mejorar la valoración ecológica y socio-económica del impacto sobre estas especies, clave en la soberanía y seguridad alimentaria de las poblaciones locales pobres y base de la economía.

Proponer un plan de manejo turístico de aprovechamiento ecológico para la zona de Caballococha, utilizando los delfines presentes como bandera.

# CAPÍTULO VIII

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALIAGA-ROSSEL, E.; APARCIO, J.; VARGAS, J. & CARAZA, T.** 2009. Delfín de Río. Conservación Internacional Bolivia. <http://www.conservation.org.bo/index.php?mc=95&d=Nuestras%20especies&i=Espano&cod=6>. Consulta: 2 de julio de 2009
- ALIAGA-ROSSEL, E. & T. L. MCGUIRE.** 2010. Iniidae. pp. 535-549. En: Wallace, R.B., H. Gómez, Z.R. Porcel & D.I. Rumiz (Eds.) Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia. Centro de Ecología y Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz.
- ATKINS, N.** 1989. Summary of national laws and international agreements affecting river dolphin 168-173 pp. In: Perrin, W., Brownell, R., Kaiya, Z. and Jiankang, L. (Eds). Biology and conservation of the river dolphin. IUCN. Nat species survival comm. Occasional paper 3 pp.
- ARIZA, R.** 2002. Evaluación de uso de hábitat en aéreas prioritarias de *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en zonas de influencia del municipio de Puerto Nariño, amazonas colombiano. Tesis de grado para optar al título de Biólogo Marino. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 123 pp.
- BAHAMON, N.** 1994. Estudio Limnológico con Énfasis en la Comunidad de Fitoplancton en algunos Lagos de Inundación del Río Amazonas. Colombia. 70 pp.
- BANGUERA, E.** 1994. Estudio preliminar de la variación genética en el delfín de río *Inia geoffrensis* mediante análisis de RFLT. Tesis de grado. Universidad del Valle. Cali. 70 pp.
- BARBOSA, R.** 1962. Rios Brasileiros com mais de 500 km de Extensão. Rev. Brasil George 24(1): 126-134.

- BARBOSA, J. & RODRÍGUEZ, E.** 2002. Patrones del Uso del Hábitat del Delfín *Sotalia fluviatilis* en el Área de Influencia de Puerto Nariño, Amazonas Colombia. Tesis. Universidad Distrital Francisco José de caldas. Facultad de Ciencias y educación. Bogotá. 210 pp.
- BAYLEY, P.** 1881. Características de Inundación en los Ríos y Áreas de Capacitación en la Amazonía Peruana: Una Interpretación Basada en Imágenes LANDSAT e Informes de ONERN, IMARPE. Informe N° 81:245-303.
- BAYLEY, P. B.** 1985. Fish yield from the Amazon in Brazil: Comparisons with Africa River Yields and Management Possibilities. 32 pp.
- BELTRANA-GUTIERREZ, M.; CASTELLANOS-MORA L.; TRUJILLO, F. Y JARAMILLO-BOBADILLA, C.** 2010. Contribución de los delfines de río (*Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*) en la conservación de los ecosistemas acuáticos. 85 pp.
- BEST, R. & DA SILVA, V.** 1984. Preliminary analysis of reproductive parameters of the boto, *Inia geoffrensis* and tucuxi *Sotalia fluviatilis*, in the Amazon River System: 361-369.
- BEST, R. & DA SILVA, V.** 1989a. Biology, status and conservation of *Inia geoffrensis* in the Amazon and Orinoco river basin. Pp. 23-34, In: Biology and Conservation of the River Dolphins (W. Perrin, R. Brownell, Jr., Kaiya, Z. & Jiankang Eds.) International united for the conservation of nature and natural resources (IUCN), Species Survival Commission, and occasional paper. 3173 pp.
- BEST, R. & DA SILVA, V.** 1989b. Amazon River dolphin, boto *Inia geoffrensis* (De Blainville 1817), In: Handbook of marine mammals. Vol. 4. River dolphin and the larger toothed whales (S.H. Ridwqy & R. Harrison Eds.) Academic Press, London. 442 pp.
- BEST, R. & DA SILVA, V.** 1993. *Inia geoffrensis*. Mammalian Specie. The American Society of Mammal logists. N° 426: 1-8.
- BERMUDEZ-ROMERO A. L.; TRUJILLO F.; SOLANO C.; ALONSO J. C.; CEBALLOS-RUIZ, B.** (eds.). 2010. retos locales y regionales para la

conservación de la fauna acuática del sur de la Amazonía colombiana. Corpoamazonia, Instituto SINCHI, Fundación OMACHA, Fundación NATURA. Bogotá, Colombia. 150 pp.

**BOROBIA, M.** 1989. Distribution and Morphometric of South American dolphins of the genus *Sotalia fluviatilis*. Fifth international theiriological congress. Rome. Abstract.

**CADWELL, M. & CADWELL, D.** 1972. Further studies on audible vocalizations of the Amazon freshwater dolphin, *Inia geoffrensis*. Los Angeles Country Museum Contribution in Science, 187: 1-5.

**CARPINO, E.** 1994. River dolphins. Can be they Saved? International rivers network. Working. 4: 31.

**CERPER.** 1986. Informe Anual de Actividades. Oficina Regional Iquitos. 4 pp.

**COPRAPHI** 1984. Hidrologia e Climatologia na Região Amazônica Brasileira. Informação Disponível e Atividades em Desenvolvimento. Seminário Internacional de Hidrologia e Climatologia da Amazônia. 23 a 27 julho de 1984. Manaus-AM.

**DAMMANN, N.** 2000. Análisis de Manejo Comunal de las Cochas en el Río Ucayali, Loreto-Perú, Durante 1996-1999. Informe Técnico - IIAP. 30 pp.

**DA SILVA, V.** 1983. Ecologia alimentaria dos Golfinhos da Amazônia. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Fundação Universidade do Amazonas (FUA). Tesis. 107 pp.

**DA SILVA, V.** 1994. Symposium on the biology and conservation of freshwater dolphins of South America. Workshop on Inia, Sotalia and Trichechus. Whale and dolphin conservation society (In press).

**DA SILVA, V. & BEST, R.** 1994. Tucuxi *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853). Handbook of Marine Mammals. Volume 5: 46-69.

**DA SILVA, V. & BEST, R.** 1996a. *Sotalia fluviatilis*. Mammalia espécies. 527 pp.

- DA SILVA V. & MARTIN, A.** 1995. Studies of the boto, *Inia geoffrensis* in the Brazilian Amazon. Resummons (Abstracts), eleventh Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. Orlando Florida, EEUU: 28 pp.
- DA SILVA V. & MARTIN, A.** 2000. The status of the freshwater form of the tucuxi *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853): a review of available information. For consideration by the scientific committee of the international whaling commission. Adelaide, South Australia. 14-26 june: 1-21.
- DIAZGRANADOS, M.** 1997. Ecología y abundancia del delfín de río *Inia geoffrensis* en los ríos Orinoco, Meta, Bitá en Colombia. MSc Tesis. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Biología Marina. 86 pp.
- DING, W.** 2000. Population, status and conservation of Baiji and Yangtze Finles porpoise. Working paper presented in the 52th IWC meeting, Adelaide, Australia, SC/52/SM17 (no publicado).
- DIREPRO.** 2007. 8 delfines muertos. Informe N° 014-2001-GLR-DIREPRO/DSRPMRC-CC. Fecha: 21 de mayo de 2007. Ministerio de Producción – Loreto.
- DSRPMRC-CC.** 2008. Producción pesquera de consumo humano directo en el Lago Caballococha 2002/2007. T.M.B. Dirección Subregional de producción, Mariscal Ramón Castilla-Caballococha. 22 pp.
- DUQUE, S.** 1993. Composición de la Comunidad del fitoplancton en varios sistemas Lénticos dl Trapecio Amazónico Colombiano. CINDEC – Universidad nacional. Leticia. 110 pp.
- DUQUE, S.; RUIZ, J.; GOMEZ, J. & ROESSLER, E.** 1995. Tropificación Ecológica de Ambientes Acuáticos en la Amazonía Colombiana. Universidad Nacional, Leticia – Colombia. 80 pp.
- ETTER, A.** 1992. Caracterización Ecológica General y de la Intervención Humana en la Amazonía Colombiana. Diversidad y Conflicto. COLCIENCIAS – CONIA. CEGA. Santafé de Bogotá: 27-67.



- GUIZADA, L.** 2011. Abundancia y distribución de *Inia boliviensis* en el río Mamoré y su implicancia en la conservación. Tesis de grado para optar al grado de licenciatura en biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 54 pp.
- GÓMEZ-SALAZAR C., M. CALL & H. WHITEHEAD.** 2012. River dolphins as indicators of ecosystem degradation in large tropical rivers. *Ecological Indicators* 23: 19–26. Gómez-Salazar C., F. Trujillo, M. Portocarrero-Aya & H. Whitehead. 2011. Population, density estimates and conservation of river dolphins (*Inia* and *Sotalia*) in the Amazon and Orinoco rivers basins. *Marine Mammal Science* 28(1): 124-153.
- GONZALES, M.** 2001. Interacciones entre los delfines de río *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* y las pesquerías en la Amazonía. Tesis de grado, Universidad de los Andes. 94 pp.
- HANEK, G. (ED).** 1982. La pesquería en la Amazonía peruana: Presente y Futuro. FAO. FF: DP/PER/76/022. Documento de campo 2. 86 pp.
- HERMAN, L.; VON FERSEN, L.; SOLANG, M. & ULLOA, R.** 1992. The boto (*Inia geoffrensis*) of the river Lagarto Cocha of the Ecuadorian Amazon. *Resúmenes 5ta RT.* Buenos Aires. 32 pp.
- HERRERA, A.** 2001. Evaluación en el uso de áreas prioritarias por parte de los delfines *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el río Amazonas, zona de influencia de Puerto Nariño Amazonas, Colombia. 96 pp.
- HURTADO, A.L.** 1996. Distribución, uso del hábitat, movimientos y organización social del bufeo colorado *Inia geoffrensis* (Cetacea: Iniidae) en el alto río Amazonas. MSc thesis, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 116 pp.
- IIAP.** 2007. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Sistema de Información Geográfica.
- INADE.** 2007. Ubicación geográfica de la Provincia Mariscal Ramón Castilla y Características del agua adyacente al Lago en épocas de Creciente y Vaciante. Instituto Nacional de Desarrollo. 41 pp.

- KALLIOLA, R. & PUHAKKA, M.** 1993. Geografía de la Selva Baja Peruana. En Amazonía Peruana: Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonía- Universidad de Turku (PAUT)-ONERN. Oficina Nacional de evaluación de Recursos Naturales (ONERN). Jyväskylä, Finlandia. 265 pp.
- KALLIOLA, R.; PUHAKKA, M. & DANJOY, W.** 1993. Amazonía Peruana: Vegetación Húmeda Tropical en el Llano Subandino. Proyecto Amazonía- Universidad de Turku (PAUT)-ONERN. Oficina Nacional de evaluación de Recursos Naturales (ONERN). Jyväskylä, Finlandia. 265 pp.
- KASUYA, T. & AMINUL HAQUE, A.** 1972. Some information on distribution and seasonal movement of the Ganges dolphin. Sci. Rep. Whales Research. Institute. University Tokyo. 24: 109-115.
- KENDALL, S. & TRUJILLO, F.** 1992. Comunidades humanas, educación y la conservación de delfines en el Amazonas. Fundación Omacha. Working Paper N° 6.
- KENDALL, S.; TRUJILLO, F. & BELTRAN, S.** 1994. Educación e investigación para conservar los delfines de agua dulce y su hábitat en el Amazonas Colombiano. Fundación OMACHA. Working paper. N° 7.
- KLIMA, M.; OELSCHLÄGER H. & WÛNSCH, 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. Soderdeuck aus Zeitschrift fur Säugetierkunde 45: 288-309.
- KLINOWSKA, M.** 1991. Dolphins, porpoises and whales of the world. The IUCN Red Data Book. International Union for the conservation of Nature and Natural resources, Gland, Switzerland and Cambridge, England. 429 pp.
- LAYNE, J.** 1958. Observations on freshwater dolphins in the upper Amazon. J. Mammal 39: 1-23.
- LIZARAZO, A. & RIVEROS, J.** 2005. *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis*: Evaluación de la ecología alimentaria, abundancia y competencia con los pescadores en el área

de influencia de Puerto Nariño, amazonas. Tesis pregrado. Universidad Distrital Francisco José de caldas. Bogotá: 198-199.

**LEATHERWOODS, S.** 1996. Distributional Ecology and conservation status of river dolphins *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis* in portions of the Peruvian Amazon. PhD. Thesis Texas A&M University.

**LEATHERWOOD, S.; REEVS, R.; WÜRSIG, B. & SHEARN, D.** 1997. Habitat preferences of dolphins in the Peruvian Amazon. Sheffield University Management School, Sheffield S10. 2TN, UK. 24 pp.

**LEATHERWOOD, S.; GATES, C. & REEVES, R.** 1992. Surveyin river dolphin population. Abstracts, 5ta. Rt. Buenos Aires. 37 pp.

**LEATHERWOOD, S.; REEVES, R.; HILL, C. & WURSI, B.** 1991. Observations of river dolphin in the Amazon and Marañón rivers and tributaries Perú. Abstracts, 9<sup>th</sup> Biennial conference on the biology of Marine Mammals. Chicago, Illions. 42 pp.

**MAGNUSSON, W.; BEST, R. & DA SILVA, V.** 1980. Numbers and behavior of Amazonian dolphins, *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis* in the río Solimoes, Brazil: aquat. Mamm. Vol. 88: 27-41 pp.

**MARTIN, A. & DA SILVA, V.** 2000. Aspects of the status of the boto *Inia geoffrensis* in the central Brazilian Amazon. 2 pp.

**MARTIN, A. & DA SILVA, V.** 2004. River dolphin and flooded forest: seasonal habitat use and sexual segregation of boto (*Inia geoffrensis*) in an extreme cetacean environment. J. Zool. Lond. 263: 295-305.

**MARTIN, A. & DA SILVA, V. & SALMON, D.** 2004. Riverine habitat preferences of botos (*Inia geoffrensis*) and tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) in the central Amazon. Marine Mammal Sience. Vol 20 (2): 189-200.

**MARTINES, J.** 2001. Uso de hábitat y patrones de residencia del delfín de río *Inia geoffrensis* a través del método de fotoidentificación en el amazonas Colombiano. Tesis Pregrado. Universidad de los andes. Bogotá. 198-199.

- MCGUIRE, T.** 1995. Ecology of the river dolphins *Inia geoffrensis*, in the Cinarucu River, Venezuela. Msc. Thesis. Texas A&M University. 103 pp.
- MCGUIRE, T. L. & E. ALIAGA-ROSSEL.** 2007. Seasonality of reproduction in Amazon River dolphin (*Inia geoffrensis*) in the three major river basins of South America. *Biotropica* 39: 129-135.
- McGUIRE, T. & WINEMMILER, K.** 1998. Occurrence patterns, habitat association and potential prey of the river dolphin, *Inia geoffrensis* in the Cinaruco River, Venezuela. *Biotropica*. 625 pp.
- MUGIRÉ, T & HENNINGSSEN, T.** 2002. Movement Patterns and Site Fidelity of River Dolphins (*Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis*) in the Peruvian Amazon as Determined by Photo-Identification. Marine Mammal Research Program, Texas A&M University, Galveston: 9-10.
- NIÑO, C.** 2002. Uso de hábitat, composición grupal y estrategias de alimentación de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) en el municipio de Puerto Nariño (Amazonia colombiana) working paper. Fundación Omacha. 46 pp.
- OJEDA, Z.** 1997. Distribución, uso de hábitat, organización grupal y fotoidentificación de tucuxi, *Sotalia fluviatilis* (cetácea: delphinidae) en el alto río Amazonas. Tesis Msc. Instituto tecnológico y de estudios superiores de monterrey. 100 pp.
- PARDO, D. M.** 2006. Abundancia y densidad de los delfines *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el río Orinoco (Venezuela) y de *Inia geoffrensis* en el río meta (Colombia) en diferentes tipos de hábitat. Tesis de grado. Pontificia universidad javeriana. Bogotá, Colombia.
- PERRIN, W.; BROWNELL, Jr.; KAIYA, Z. & JIANKANG, L.** 1989. Biology and conservation of the river dolphin. IUCN/SSC. Occasional paper 3, Gland, Switzerland.
- PILLERI, G.** 1970. On the Behavior of the Amazon Dolphin, *Inia geoffrensis* in Beni (Bolivia). *Revue Suisse the Zoologie*. Tome 76. N°. 4: 57-91 pp.
- PRORADAM.** 1979. La Amazonía Colombiana y sus Recursos. IGAC, Bogotá – Colombia. 590 pp.

- REEVES, R. & BROWNELL, R.** 1989. Susu *Patanista gangetica* and *Platanista minor*. En: Ridgway, S. y Harrison, R. Handbook of Marine Mammals, eds. Vol 4: River dolphin and the larger toothed whales. Academic Press, Londres, Reino Unido: 69-99.
- REEVES, R. & LEATHERWOOD, S.** 1994. River dolphin in crisis. The pilot. Newsletter of the marine mammal action plan. University Texas. No. 9:1-7.
- REEVES, R.; SMITH, D. & KASUYA, T. (Eds).** 1997. Biology and conservation of freshwater cetaceans in Asia (Occasional paper (23)). Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission: 121-131.
- RUIZ S. L., SÁNCHEZ E., TABARES E., PRIETO A., ARIAS J. C, GÓMEZ R., CASTELLANOS D., GARCÍA P., RODRÍGUEZ L. (eds).** 2007. Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnóstico. Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN, Bogotá D. C. – Colombia. 636 pp.
- RUIZ, A.; SOUZA, J. & VELA, U.** 2003. Análisis Situacional de la Pesquería Ornamental en Iquitos y Áreas de Influencia-Bases para una Propuesta de Manejo. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Escuela de Postgrado “José Torres Vásquez”. Iquitos - Perú. 176 pp.
- SALATI, E.; JUNK, W.; SCHUBART, H. & OLIVEIRA, A.** 1983. Amazônia; Desenvolvimento, Integração e Ecologia. São Paulo: Brasiliense, CNPq. 328 pp.
- SOREGUI, J. & MONTREÚIL, V.** 1998. La Pesquería de Peces Ornamentales en la Amazonía Peruana, Descripción de Análisis. Iquitos - Perú. Programa de ecosistemas acuáticos-IIAP. Pág. 31.
- STACEY, P. & LEATHERWOOD, S.** 1997. The Irrawaddy dolphin, *Orcaella brevirostris*: a summary of current knowledge and recommendations for conservation action. Asian Marine Biology. 14: 195-214.
- SUTHERLAND, W. J.** 1983. Aggregation and the “Ideal Free” distribution. Journal of Animal Ecology 52: 821-828.

- TRUJILLO, F.** 1990. Aspectos ecológicos y etológicos de los delfines *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817) y *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) en la Amazonia Colombiana. Bsc. thesis. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 70 pp.
- TRUJILLO, F.** 1992. Estimación d poblacional de las especies dulceacuícolas de delfines *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el sistema lacustre de Tarapoto y el Correo, Amazonia colombiana. Reporte especial. Vol 49 Centro de Investigaciones Científicas, Universidad Jorge Tadeo Lozano. 198-199.
- TRUJILLO, F.** 1994. Expedición Inia / 94. En busca de los delfines de río. La Tadeo. 9 (40): 39-41.
- TRUJILLO, F.** 1997. The development of research methodology to study the behavior and ecology of the freshwater dolphins *Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis* in the Colombian Amazon. M. SC. Tesis, University of Greenwich, London. 122 pp.
- TRUJILLO, F.** 2000. Habitat use the social behavior of the freshwater dolphin *Inia geoffrensis* in the Amazon and Orinoco basin. PhD Thesis, University of Aberdeen, Scotland. 160 pp.
- TRUJILLO, F. & DIAZGRANADOS, M.** 2000. Delfines de río en la Amazonía y Orinoquía. Ecología y Conservación. Serie Fundación Omacha. Vol. 1: 13- 17.
- TRUJILLO, F. & DIAZGRANADOS, M.** 2002. Delfines de río en la amazonia y orinoquia: ecología y conservación. Fundación Omacha. Vol. 1: 74.
- TRUJILLO, F. & DIAZGRANADOS, M.** 2004. Variación estacional en el uso de hábitat del delfín de río, *Inia geoffrensis humboldtiana*, en ala orinoquia colombiana. Pp 27-40. En: Trujillo, F. y Diazgranados, M. (Eds). 2004. Studios de fauna Silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquia colombiana. Primera edición. Editorial Javegraf. Bogotá. 403 pp.
- TRUJILLO, F. & KENDALL, S.** 1994. Photo-Identification of freshwater dolphin in Colombia. The pilot, Newsletter of the Marine Mammal. Action Plan. N° 10:7-9pp.

**TRUJILLO, F., E. CRESPO, P. A. VAN DAMME & J. S. USMA.** 2010. The action plan for South American dolphins 2010-2020. WWF, Fundación Omacha, WCS, WDCS, Solamac. Bogotá. 243 pp.

**TRUJILLO, F.; DIAZGRANADOS, M.; KENDALL, S.; GALINDO, A. & FUENTES, L.** 1999. Habitat use the freshwater dolphin *Inia geoffrensis* in the Amazon and Orinoco basin in Colombia. European research of cetaceans 13, proceedings of the thirteenth annual conference of the European Cetacean society, Valencia Spain. 81 pp.

**UTRERAS, V.** 1996. Estimación de la abundancia, aspectos ecológicos y etológicos del delfín amazónico *Inia geoffrensis* y *Sotalia fluviatilis* en el río Lagartococha, Amazonía Ecuatoriana. Tesis de grado para licenciatura en ciencias de la educación en la especialización de Biología. Pontificia Universidad de Ecuador: 37-99.

**VIDAL, O., BARLOW, J., HURTADO, L., TORRE, J., CENDON, P., / ZULLY, O.** 1997 Distribution and abundance of the Amazon River dolphin (*Inia geoffrensis*) and the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in the upper Amazon. Marine Mammal Science. 13(3):427-445.

**WELCOMME, R.L.** 1980. Cuencas Fluviales. FAO, Doc. Tec. Pesca. (262): 320pp

[www.cms.int](http://www.cms.int) Acceso 18/02/2009

[www.educar.org/delfin](http://www.educar.org/delfin). Fundación CETHUS. 2006. Comunidades virtuales de aprendizaje colectivo. Acceso 23/02/2009

# ANEXOS

## Anexo 1. Formato de Encuesta a Pescadores

Modificado de Ruiz *et al.*, 2003

FICHA DE ENTREVISTA N°: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Datos generales: Estado Civil \_\_\_\_\_; Edad \_\_\_\_\_; Sexo \_\_\_\_\_.

N° de personas en el hogar \_\_\_\_\_

Nivel de Instrucción: a. Sin nivel: Lee \_\_\_\_\_; Lee y escribe \_\_\_\_\_; b. Inicial o preescolar \_\_\_\_\_;

c. Primaria \_\_\_\_\_; d. Secundaria \_\_\_\_\_; e. Tecnología \_\_\_\_\_; f. Universitario \_\_\_\_\_.

En su casa tiene:

a. Radio \_\_\_\_\_; b. Equipo de sonido \_\_\_\_\_; c. TV B/N \_\_\_\_\_; d. TV a color \_\_\_\_\_; e. Bicicleta \_\_\_\_\_;

f. Refrigerador \_\_\_\_\_; g. Máquina de coser \_\_\_\_\_; h. Vehículo para trabajo \_\_\_\_\_;

i. Otros \_\_\_\_\_.

En su dieta diaria normal consume: Arroz \_\_\_\_\_; Frejol \_\_\_\_\_; Yuca \_\_\_\_\_; Plátano \_\_\_\_\_; Tallarines \_\_\_\_\_; Pescado \_\_\_\_\_; Carne \_\_\_\_\_; Leche \_\_\_\_\_; Té \_\_\_\_\_; Café \_\_\_\_\_; Mingado \_\_\_\_\_; Aceite \_\_\_\_\_; Manteca \_\_\_\_\_; Masato \_\_\_\_\_; Chapo \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

¿Qué infraestructura de desarrollo tiene su casa?:

- Posee luz eléctrica: Si \_\_\_\_\_; No \_\_\_\_\_; Otros \_\_\_\_\_

- Posee Servicio de agua potable: Si \_\_\_\_\_; No \_\_\_\_\_

Domiciliario: \_\_\_\_\_; Pileta pública: \_\_\_\_\_ artesiano: \_\_\_\_\_; Otros: \_\_\_\_\_

- Posee desagüe y alcantarillado: Si \_\_\_\_\_; No \_\_\_\_\_

Instalación domiciliaria \_\_\_\_\_; pública: \_\_\_\_\_; letrina \_\_\_\_\_

- Medio de transporte: fluvial \_\_\_\_\_, terrestre \_\_\_\_\_; aéreo \_\_\_\_\_

¿Cuál es la actividad principal (1) y actividad secundaria (2) que Ud. desarrolla en la comunidad?:

Pesca \_\_\_\_\_; b. Agricultura \_\_\_\_\_; c. Pecuaria \_\_\_\_\_; d. Caza \_\_\_\_\_;



e. Recolección\_\_\_\_; f. Otras\_\_\_\_\_.

¿A qué edad se inició en la pesca?:

a. Menor 10 años\_\_\_\_; b. Menor 15 años\_\_\_\_; c. Menor 20 años\_\_\_\_; d. Más de 20 años\_\_\_\_\_.

¿Por qué se inició en la pesca?:

a. Por costumbre familiar\_\_\_\_; b. Por razones económicas\_\_\_\_; c. Otra razón  
\_\_\_\_\_.

¿Otros miembros de su familia están en la pesca?: Sí\_\_\_\_; No\_\_\_\_\_.

Si la respuesta es afirmativa, indique cuantas personas: a. Padres\_\_\_\_; b. Hermanos\_\_\_\_; c. Esposa\_\_\_\_; d. Hijos\_\_\_\_; e. Otros\_\_\_\_\_.

¿Pertenece a alguna organización de pescadores?: Si\_\_\_\_; No\_\_\_\_ Nombre:  
\_\_\_\_\_

¿Cuántos miembros integran su organización?:\_\_\_\_\_

¿Pesca durante todos los meses del año?: Si\_\_\_\_; No\_\_\_\_\_

¿En qué época?: a. vaciante\_\_\_\_; b. creciente\_\_\_\_; c. ambas\_\_\_\_\_.

¿Cuál es la época del año donde hay más captura de peces?

Vaciante\_\_\_\_ Creciente\_\_\_\_, ambas\_\_\_\_\_

¿Cuántas veces a la semana hace pesca?: 1\_\_\_\_, 2\_\_\_\_, 3\_\_\_\_, más de tres\_\_\_\_\_

¿Cuántas horas dura la faena de pesca?: 7\_\_\_\_, 8\_\_\_\_, 15\_\_\_\_, más de 15\_\_\_\_\_

Especies que captura durante la creciente: \_\_\_\_\_

Especies que captura durante la vaciante: \_\_\_\_\_

¿Están las zonas de pesca cerca de su comunidad?:

Unas horas\_\_\_\_; Un día\_\_\_\_; Más de 1 día\_\_\_\_\_.

¿Dónde se capturan más peces?:

Cocha:..... Especies: \_\_\_\_\_

Río:..... Especies: \_\_\_\_\_

Quebrada: Especies: \_\_\_\_\_

Caño: ..... Especies: \_\_\_\_\_

Otra:..... Especies: \_\_\_\_\_

¿En qué lugar?:

Orilla: \_\_\_; Gramalote\_\_\_; Camal\_\_\_; Palizada\_\_\_; Corriente\_\_\_; Remanso\_\_\_; Centro\_\_\_; Entrada\_\_\_; Salida\_\_\_; Recodos\_\_\_; Estirones\_\_\_; Otros\_\_\_

¿Qué especies de peces son los más comunes? Señale en orden de importancia del 1 al 5; para la más común indique con el número 1.

Boquichico\_\_\_; Paiche\_\_\_; Maparate\_\_\_; Ractacara\_\_\_; Tucunaré\_\_\_; Sábalo\_\_\_; Paco\_\_\_; Gamitana\_\_\_; Yulilla\_\_\_; Corvina\_\_\_; Otras\_\_\_\_\_

¿Qué tipo de embarcación emplea en la faena de pesca?

Bote motor\_\_\_: ¿Cuántos?\_\_\_; Canoa\_\_\_: ¿Cuántas?\_\_\_.

¿Qué tipo de arte y aparejo de pesca usa para la captura de los peces?

Anzuelo\_\_\_; Red hondera\_\_\_; Malla\_\_\_; otros\_\_\_\_\_.

¿Qué tipos de envase utiliza para colocar los peces capturados?

Tina plástica\_\_\_; Bolsa plástica\_\_\_; Canoa\_\_\_; Otros\_\_\_\_\_.

¿Con qué medio de transporte y con qué embalaje traslada los peces desde la zona de captura hasta su comunidad?

En: Deslizador\_\_\_; Bote motor\_\_\_; Canoa\_\_\_; Otros\_\_\_.

Embalaje: Tina plástica\_\_\_; Bolsa plástica\_\_\_; Otros\_\_\_\_\_.

¿Dónde vende su producción?: En el mismo lugar de pesca\_\_\_; En su comunidad\_\_\_; En la ciudad\_\_\_; Otras\_\_\_\_\_. Indique el momento: \_\_\_\_\_.

¿Existen centros de acopio en su comunidad? Si\_\_\_; No\_\_\_

Propio\_\_\_; Privado\_\_\_; Comunal\_\_\_

¿A quién vende los peces capturados?

Público\_\_\_; intermediario\_\_\_; exportador\_\_\_; Otro\_\_\_\_\_.

¿Cuál es la forma de pago en el momento de la venta?

En efectivo total\_\_\_; En partes\_\_\_

¿Pesca por su cuenta o por encargo de otros? Por mi cuenta\_\_\_; Por encargo\_\_\_.

El pago es justo\_\_\_; oportuno\_\_\_; justo y oportuno\_\_\_,

¿Cómo se valorizan los peces capturados?:

Por unidad S/\_\_\_\_\_; Especies: \_\_\_\_\_

Por ciento S/.\_\_\_\_\_; Especies: \_\_\_\_\_

Por millar S/.\_\_\_\_\_; Especies: \_\_\_\_\_

Otra referencia: \_\_\_\_\_

¿Por cuáles especies de peces se paga más?:

En el lugar de captura:

<u>Especie:</u>	<u>Precio (S/.):</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____

En su comunidad:

<u>Especie:</u>	<u>Precio (S/.):</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____

En la casa exportadora:

<u>Especie:</u>	<u>Precio (S/.):</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____

En una faena de pesca, qué promedio de captura realiza? En unidades de peces\_\_\_\_\_

¿Cuál es su ingreso aproximadamente por faena de pesca? Bruto\_\_\_\_; Neto\_\_\_\_

Acopio\_\_\_\_; Cuánto (%) \_\_\_\_\_.

¿Existen daños por parte de los delfines a los artes y aparejos de pesca?

Red hondera\_\_\_\_\_ Malla parada\_\_\_\_\_ Arrastradora\_\_\_\_\_

Otra\_\_\_\_\_

¿Cuánto es el valor en la pérdida de artes y aparejos de pesca dañados por los delfines?

S. / 50 S. / 100 S. / 150 Otro\_\_\_\_\_

¿En qué época resultan las artes y aparejos de pesca más dañados?

¿Existen daños por parte de los delfines a los peces que captura?

Corvina\_\_\_\_\_ Boquichico\_\_\_\_\_  
Ractacara\_\_\_\_\_ Tucunaré\_\_\_\_\_ Gamitana\_\_\_\_\_ Otros\_\_\_\_\_

¿Cuánto es el valor en la pérdida de los peces capturados y mordidos por los delfines?

S. / 10 S. / 20 S. / 30 S. / 40 S. / 50 S. / 60 Otro\_\_\_\_\_

¿En qué época resultan los peces más mordidos?

¿Está registrado en Pesquería como pescador? Sí\_\_\_\_, No\_\_\_\_.

¿Ha recibido alguna vez capacitación por parte de alguna entidad? Sí\_\_\_\_; No\_\_\_\_.

Si ha respondido afirmativamente:

Qué entidad: \_\_\_\_\_.

En qué aspecto: \_\_\_\_\_.

¿Conoce de casos donde se ha utilizado métodos prohibidos para la captura los peces?

Barbasco\_\_\_\_; Insecticida\_\_\_\_; Waca\_\_\_\_; Dinamita\_\_\_\_; Otros\_\_\_\_\_.

¿Qué otras especies incluye en la faena de pesca?:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

## Anexo 2. Formato de Campo (Observación de delfines)

Fecha:								Recorrido:						Observador:										
Tran	Enc	Hour	Event	Strat	Latitud	Longitud	Dist Port	Dist Start	Speed	Tport	Tstar	Rstate	Glare Stren	Ang Side	Angle	Rdist	A	J	C	Sp	D. Orilla	Tw	Lenght	
Pagina																		de						

### Anexo 3. Prueba de Kruskal-Wallis de los parámetros evaluados

PARAMETROS	KRUSKALL WALLIS (H)	VALOR	SIGNIFICANCIA
Abundancia delfines/mes/especie	6,11	3,84	Significativa
Densidad delfines/especie/mes	2,36	3,84	No significativa
Avistamiento delfines/mes	31,92	12,59	Significativa
Brillo solar/mes	13,08	5,99	Significativa
Velocidad de avistamiento	35,76	12,99	Significativa
Tiempo avistamiento	9,68	12,99	Significativa
Nº delfines/mes/edad	14735,4	5,99	Significativa
Abundancia/transecto/especie	379,59	3,84	Significativa
Nº grupos /especie/mes	335,83	3,84	Significativa
Nº individuos/categoría	17,51	5,99	Significativa
densidad especie/mes	13,16	3,84	Significativa
Nº individuos/categoría etárea/Inia	18,53	5,99	Significativa
densidad/transecto/especie	2,04	3,84	No Significativa

### Anexo 4. Abundancia de Delfines /Mes/Especie

	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>
JUNIO	15	67
JULIO	67	191
AGOSTO	41	215
SETIEMBRE	24	157
OCTUBRE	182	400
NOVIEMBRE	243	333
DICIEMBRE	213	456

### Anexo 5. Rangos de la Abundancia Delfines/Mes/Especie

	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>
JUNIO	1	4.5
JULIO	4.5	8
AGOSTO	3	10
SETIEMBRE	2	6
OCTUBRE	7	13
NOVIEMBRE	11	12
DICIEMBRE	9	14
TOTAL	37.5	67.5

H<sub>0</sub>: la distribución de la abundancia de delfines /mes/especie; es idéntica

H<sub>1</sub>: la distribución de la abundancia de al menos un delfín; no es idéntica

$\alpha = 0.01$

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_i^2}{r_j} - 3(N+1)$$

$$H = \frac{12}{14(14+1)} \left[ \frac{37.5^2}{7} + \frac{67.5^2}{7} \right] - 45$$

$$H = 51.11 - 45.00 = 6.11$$

Valor crítico de X<sup>2</sup> para K-1 = 1 gl = 6.635

→ Como 6.11 < 6.635 → aceptan H<sub>0</sub> y rechazamos H<sub>1</sub>

### Anexo 6. Densidad de Delfines y Especie/Mes

	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>
JUNIO	0.16	0.24
JULIO	1.38	1.75
AGOSTO	1.81	0.95
SETIEMBRE	5.33	0.92
OCTUBRE	1.49	2.03
NOVIEMBRE	0.88	1.44
DICIEMBRE	0.84	1.61

H<sub>0</sub>: La distribución de la densidad de delfines /especie/ mes; son idénticos

H<sub>1</sub>: La distribución de la densidad de delfines/especie/mes; al menos 1 no es idéntico

$\alpha = 0.01$

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \times \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

$$H = \frac{12}{14(14+1)} \times \left[ \frac{50^2}{7} + \frac{55^2}{7} \right] - 3[14+1]$$

$$H = 0.06[789.29] - 45$$

$$H = 47.36 - 45.00 = 2.36$$

Valores críticos de  $X^2$  (0.01) 1gl = 6.635

Como  $2.36 < 6.635 \rightarrow$  aceptan  $H_0$  y rechazamos  $H_1$

### Anexo 7. Número de Delfines/mes/Edad-2008

Adultos	Juveniles	crías
82	0	0
234	4	20
218	13	19
126	13	42
395	52	135
410	41	145
448	86	135
1913	209	496

### Anexo 8. Rangos del Número de Delfines /Mes/Edad-2008

Adultos	Juveniles	crías
12.0	1.5	1.5
18.0	3.0	7.0
17.0	4.5	6.0
13.0	4.5	9.0
19.0	10.0	14.5
20.0	8.0	16.5
21.0	12.0	14.5
120	43.5	68.5

$H_0$ : La distribución del número de delfines/mes/edad es idéntica

$H_1$ : la distribución del número de delfines/mes/edad al menos uno de los grupos no es idéntica

$\alpha = 0.01$ ,  $R_1=7$ ,  $R_2=7$ ,  $R_3=7$



Consideramos 3 como gran cantidad de proporciones de observaciones

$$T = t^3 - t = 2^3 - 2 = 6$$

$$\sum t = 6 \times 3 = 18$$

$$H = \frac{\frac{12}{N(N+1)} \times \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum t}{N^3 - N}}$$

$$H = \frac{\frac{12}{21(21+1)} \times \left[ \frac{1913^2}{7} + \frac{209^2}{7} + \frac{496^2}{7} \right] - 3(21+1)}{1 - \frac{18}{21^3 - 21}}$$

$$H = \frac{\frac{2}{77} \times [564180.86] - 66}{0.99}$$

$$H = 14735.40$$

En la tabla de los valores críticos de  $X^2$  (0.01) ;(gl=2) = 9.210

Como  $14735.40 > 9.210$ , rechazamos  $H_0$  y aceptamos  $H_1$

### Anexo 9. Avistamiento de Delfines/Mes

Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
3	6	3	2	3	2	3
5	8	5	2	4	5	4
6	5	3	2	3	3	7
6	4	3	3	3	3	4
11	5	4		5	3	11
	6	3		3	4	5
	9	4		3		5
	6	3				
	14					

### Anexo 10. Rangos del Avistamiento de Delfines/Mes

Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
13	39	13	2.5	13	2.5	13
32.5	42	32.5	2.5	24	32.5	24
39.0	32.5	13	2.5	13	13	41
39.0	24.0	13	13.0	13	13	24
44.5	32.5	24		32.5	13	44.5
	39	13		13	24	32.5
	43	24		13		32.5
	39	13				
	46					
168	337	145.5	20.5	121.5	98.00	211.50

$H_0$ : La distribución del avistamiento de la población de delfines es idéntica

$H_1$ : Al menos uno de los avistamientos de la población de delfines; no es idéntica

$R_1=168, R_2=337, R_3=145.5, R_4=20.5, R_5=121.5, R_6=98.00, R_7=211.50$

Consideramos como 6 como una proporción de observación ligados

$$T = t^3 - t = 3^3 - 3 = 24$$

$$\sum t = 24 \times 6 = 144$$

Aplicando

$$\begin{aligned}
 H &= \frac{\frac{12}{N(N+1)} \times \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum t}{N^3 - N}} = \frac{\frac{12}{46(46+)} \times [31096.55] - 3(46+1)}{1 - \frac{144}{46^3 - 46}} \\
 &= \frac{172.60 - 141}{0.99} \frac{\frac{12}{N(N+1)} \times \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum t}{N^3 - N}} \\
 &= \frac{\frac{12}{16(16+)} \times \left[ \frac{52^2}{8} + \frac{84^2}{8} \right] - 3(16+1)}{1 - \frac{12}{16^3 - 16}} = \frac{2.82}{0.99} = 2.84 \frac{31.6}{0.99} = 31.92
 \end{aligned}$$

En la tabla de Valores críticos de  $X^2$  (0.01) (gl=6) = 16.812

Como  $31.91 < 16.81 \rightarrow$  entonces rechazamos  $H_0$  y aceptamos  $H_1$