

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS EXÁCTAS Y NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Densidad Poblacional de Mamíferos y Aves de Caza en el Territorio
Siona de Puerto Bolívar y su situación actual en el Río Cuyabeno,
Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía Ecuatoriana**

**Disertación previa a la obtención del título de Licenciado
en Ciencias Biológicas**

FRANCISCO JOSÉ PRIETO ALBUJA

Quito, 2011

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis agradecimientos a todas las instituciones y a las personas que hicieron posible la realización de este estudio.

A la Unión Europea que a través de la Unidad de Cooperación para el Desarrollo de los Pueblos (UCODEP) financió el Proyecto Sistema de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (Proyecto: AIDCO/B7 6200/01/0380/TF).

A Luis Coloma, Friedemann Koester, Verónica Cano, Miguel Rodríguez, Nestor Acosta, Martín Bustamante, Livio Mercurio, Tommaso Mainardi, Andrea Cianferoni, Alex Loor, Luis Tonato, Jesus Placencia, Susana Anda y Tito Llori, del Proyecto PUCE/UCODEP por la coordinación, paciencia, asistencia y ayuda en todo momento.

A Galo Zapata, Víctor Utreras, Richard Bodmer, Diego Tirira, Anthony DiFiore, Stella de la Torre y Julio Sánchez, quienes siempre encontraron un momento para ayudarme y despejar todas mis dudas antes, durante y después de la realización del estudio.

A las comunidades de Playas del Cuyabeno y Puerto Bolívar, por brindarme su cariño y hospitalidad, permitiéndome trabajar en sus territorios.

A Marcelo Guerrero, Maritza Criollo, Tomás Grefa, Porfirio Grefa, Nasario Grefa, Ernesto Maniguaje y Hernán Alvarado, parabiólogos del proyecto, quienes me ayudaron muchísimo en los transectos y en la recolección de los formularios.

A mis amigas y amigos, especialmente a Juan Carlos Narváez, Mauricio Rivadeneira, Gabriel Iturralde, Janeth Santiana, Luis Tonato y Andrés Iglesias por su ayuda tanto en el campo como en el análisis de los datos y elaboración de mapas.

Al M.Sc. Pablo Jarrín por dirigir con mucha paciencia este trabajo, y al Dr. Tjitte de Vries y Lcdo. Santiago Burneo por aceptar ser parte del Comité Lector de este trabajo.

Un agradecimiento especial a Verónica Cano y Miguel Rodríguez por su confianza y apoyo desde el inicio para la ejecución de este estudio.

A mis padres, hermanas, sobrinos, y especialmente a mi esposa y compañera Silvia Salgado, quienes me animaron a que culmine este trabajo, brindándome su incondicional apoyo. Gracias Querida Familia!!!

TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	14
2. ABSTRACT	15
3. INTRODUCCIÓN	16
4. OBJETIVOS	21
5. METODOLOGÍA	22
5.1 AREA DE ESTUDIO	22
5.1.1 HIDROGRAFÍA	22
5.1.2 CLIMA Y ESTACIONALIDAD	23
5.1.3 FORMACIONES VEGETALES	24
5.1.4. COMUNIDADES INDÍGENAS	27
5.2 MÉTODO DE TRANSECTO	28
5.2.1 TRANSECTO DE LÍNEA	28
5.2.2 OBTENCIÓN DE DATOS	32
5.2.3 ESPECIES FOCALES	34
5.3 COSECHA DE ESPECIES	34
5.3.1 ENCUESTAS Y ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS	35
5.3.2 PROSPECCIONES DE CAMPO	36
5.3.3 ANÁLISIS DE PREFERENCIA DE ESPECIES	36
5.4 SUSTENTABILIDAD DE LA CACERÍA DE SUBSISTENCIA	37
5.4.1. MODELO MATEMÁTICO DE ROBINSON Y REDFORD	37
5.4.2. ASPECTOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS Y CULTURALES	38
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
6.1 DENSIDAD POBLACIONAL	40
6.2 COSECHA DE ESPECIES	43
6.2.1 COSECHA OBSERVADA	43
6.2.2 PREFERENCIA DE ESPECIES	45
6.2.3 COSECHA ESTIMADA ANUAL	46
6.2.4 ÍNDICES DE COSECHA	49
6.3 SUSTENTABILIDAD DE LA CACERÍA DE SUBSISTENCIA	49
6.3.1 MODELO MATEMÁTICO DE ROBINSON Y REDFORD	49
6.3.2 ASPECTOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIALES	51
6.4 ASPECTOS NO TÉCNICOS DE LA COSECHA DE ESPECIES	57

6.4.1 ESTACIONALIDAD DE LA CAZA	57
6.5. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MAMÍFEROS Y AVES DE IMPORTANCIA ALIMENTICIA EN LA CUENCA DEL RÍO CUYABENO	60
6.5.1. MAMÍFEROS	60
6.5.2. AVES.....	69
7. CONCLUSIONES.....	73
8. RECOMENDACIONES	75
9. LITERATURA CITADA	80
10. FIGURAS	105
11. TABLAS.....	125
12. ANEXOS	149

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la Reserva de Producción Faunístico Cuyabeno	106
2. Ubicación geográfica de la Cuenca del Río Cuyabeno	107
3. Formaciones Vegetales de la Amazonía Norte Ecuatoriana de acuerdo a Sierra <i>et al.</i> (1999).	108
4. Zonificación territorial de la RPFC para las nacionalidades indígenas	109
5. Metodología de transecto lineal.	110
6. Mapa de los transectos lineales en el Río Cuyabeno, sector Puerto Bolívar.....	111
7. Especies de mamíferos que tuvieron mayor número de registros en los transectos en la cuenca del río Cuyabeno	112
8. Especies de aves que tuvieron mayor número de registros en los transectos en la cuenca del río Cuyabeno	112
9. Especies de mamíferos más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base al número de individuos cosechados.	113
10. Especies de mamíferos más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base a la biomasa cosechada	113
11. Especies de aves más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base al número de individuos cosechados	114
12. Especies de aves más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base a la biomasa cosechada	114

13. Número de individuos cosechados y biomasa cosechada (kg) de mamíferos entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno	115
14. Número de individuos cosechados y biomasa cosechada (kg) de aves entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno	116
15. Número de individuos cosechados y biomasa (kg) cosechada observada (7 meses) y estimada (12 meses) en la cuenca del río Cuyabeno	117
16. Número estimado de individuos cosechados de mamíferos en la cuenca del río Cuyabeno	118
17. Biomasa cosechada estimada (kg) de mamíferos en la cuenca del río Cuyabeno.....	118
18. Número de individuos cosechados de aves en la cuenca del río Cuyabeno	119
19. Biomasa cosechada estimada (kg) de aves en la cuenca del río Cuyabeno.....	119
20. Número de individuos cosechados y biomasa (kg) cosechada estimada (12 meses) entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno	120
21. Número de individuos cosechados y biomasa (kg) cosechada estimada (12 meses) de mamíferos entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno.....	121
22. Número de individuos cosechados y biomasa (kg) cosechada estimada (12 meses) de aves entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno.....	122
23. Esquema de la cacería en conejera	123
24. Chorongo <i>Lagothrix lagotricha</i> . Especie sensible a la estacionalidad	124

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Registro Histórico Climatológico Estación Tarapoa-Aeropuerto 1985-1994	126
2. Registro Histórico Climatológico Estación Aeropuerto Lago Agrio 1981-2006	126
3. Detalle de los transectos, número de réplicas, esfuerzo de muestreo y tipo de bosque en el área de estudio.	127
4. Mamíferos de importancia para las comunidades indígenas de la cuenca del río Cuyabeno	128
5. Aves de importancia para las comunidades indígenas de la cuenca del río Cuyabeno .	129
6. Número de individuos de mamíferos y aves registrados en los recorridos por los transectos..	130
7. Densidad poblacional de <i>Saguinus nigricollis</i> , <i>Dasyprocta fuliginosa</i> y <i>Myoprocta pratti</i> (Mamíferos) en el área de estudio, estimado mediante el programa DISTANCE	131
8. Densidad poblacional de <i>Tinamus major</i> , <i>Penelope jacquacu</i> y <i>Ara ararauna</i> (Aves) estimado mediante el programa DISTANCE	131
9. Densidad poblacional de <i>Mazama americana</i> , <i>Tapirus terrestris</i> y <i>Lagothrix lagotricha</i> (Mamíferos) en el área de estudio, estimado mediante el método de King.....	132
10. Densidad poblacional de <i>Pipile cumanensis</i> , <i>Mitu salvini</i> y <i>Psophia crepitans</i> (Aves) estimado mediante el método de King	132
11. Datos de cosecha observada de mamíferos para el período de estudio en la cuenca del Río Cuyabeno	133
12. Datos de cosecha observada de aves para el período de estudio en la cuenca del río Cuyabeno	133

13. Datos de cosecha observada de mamíferos en Playas del Cuyabeno (Kichwas), Puerto Bolívar (Sionas) y Destacamento Militar.	135
14. Datos de cosecha observada de aves en Playas del Cuyabeno (Kichwas), Puerto Bolívar (Sionas) y Destacamento Militar.	136
15. Índice de Preferencia α de Manly en mamíferos, tanto en Playas del Cuyabeno (Kichwas) como en Puerto Bolívar (Sionas).	137
16. Índice de Preferencia α de Manly en aves, tanto en Playas del Cuyabeno (Kichwas) como en Puerto Bolívar (Sionas).	138
17. Datos estimados de cosecha de mamíferos (Schel, 1997) para el 100% de los cazadores de ambas comunidades	139
18. Datos estimados de cosecha de aves (Schel, 1997) para el 100% de los cazadores de ambas comunidades	140
19. Cosecha total estimada de mamíferos para el período de un año en la cuenca del río Cuyabeno	141
20. Cosecha total estimada de aves para el período de un año en la cuenca del río Cuyabeno	142
21. Índice de cosecha (núm.de animales de una especie removidos por km ² /año) en mamíferos, tanto en Playas del Cuyabeno (Kichwas) como en Puerto Bolívar (Sionas).	143
22. Índice de cosecha (núm. de animales de una especie removidos por km ² /año) en aves, tanto en Playas del Cuyabeno (Kichwas) como en Puerto Bolívar (Sionas).	144
23. Cálculo de la sustentabilidad de la cacería de subsistencia en Playas del Cuyabeno (Kichwas), en base en el modelo matemático de Robinson y Redford (1991).	145

24. Cálculo de la sustentabilidad de la cacería de subsistencia en Puerto Bolívar (Sionas), en base en el modelo matemático de Robinson y Redford (1991).	146
25. Aporte de la carne de los mamíferos y aves en la dieta alimenticia (proteína) por habitante en la cuenca del río Cuyabeno.	147
26. Familias y géneros de los peces de importancia alimenticia en la cuenca del río Cuyabeno	148

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formaciones Vegetales según Sierra et al. (1999) presentes en la cuenca del río Cuyabeno	150
2. Formulario de autoregistro utilizado en Playas del Cuyabeno y Puerto Bolívar	152
3. Modelo <i>Half-normal</i> /Coseno como función de probabilidad para estimar la densidad poblacional a través de DISTANCE para las especies de mamíferos	153
4. Modelo <i>Half-normal</i> /Coseno como función de probabilidad para estimar la densidad poblacional a través de DISTANCE para las especies de aves	154
5. Requerimientos individuales promedio de energía y niveles seguros de ingesta para proteína y hierro (valores redondeados) según la FAO/OMS	155
6. Especie (mamíferos y aves) con mayor remoción de individuos (km ² /año) en la cuenca del río Cuyabeno.....	157
7. Lugares y Técnicas de cacería, y usos de los animales	158
8. Cacería realizada por militares en la cuenca del río Cuyabeno.....	164
9. Impacto en el ecosistema y su fauna silvestre por el derrame de petróleo ocurrido el 18 de Agosto del 2006 en el río Cuyabeno.....	165
10. Especies de peces más grandes que se pueden pescar en el río Cuyabeno	166
11. La Pesca con Barbasco (<i>Lonchocarpus</i> spp. FABACEAE)	167

1. RESUMEN

El presente estudio se realizó para conocer el estado actual de las poblaciones de mamíferos y aves de importancia cinegética para las comunidades indígenas de Playas del Cuyabeno (Kichwas) y Puerto Bolívar (Sionas) en la cuenca del río Cuyabeno, dentro de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC). El determinar la densidad poblacional y las tasas de cosecha de estas especies, permitirá conocer el impacto de la cacería de subsistencia en ambas comunidades.

Para estimar la densidad poblacional se recorrió 326,4 km por 8 transectos lineales, registrándose 34 especies (21 mamíferos y 13 aves) de un total de 612 registros. Mediante DISTANCE y King se encontró que las densidades de *Tapirus terrestris*, *Lagothrix lagotricha*, *Pipile cumanensis*, *Mitu salvini* y *Psophia crepitans* se encuentran por debajo de los valores registrados en otras localidades del neotrópico. Utilizando formularios de caza, realizando entrevistas y prospecciones al campo, se estima que la cosecha anual para ambas comunidades es de 1093 individuos (65,5% mamíferos y 34,5% aves) con una biomasa de 9 065,7 kg (94,5 % mamíferos y 5,5 % aves), siendo los mamíferos el grupo más importante en la subsistencia de sionas y kichwas.

Roedores y Ungulados son los grupos con mayor número de individuos y biomasa que aportan a la obtención de proteínas, sin tomar en cuenta a los peces, en la dieta alimenticia de los pobladores de la región. Se registró diferencias en la cacería entre las dos comunidades, donde la comunidad Siona, a pesar de cazar menor número de presas, cosechó mayor biomasa debido a su preferencia por los mamíferos de gran tamaño; hecho que contrastó con el tipo de cacería generalista realizado por la comunidad kichwa.

La situación actual para la mayoría de especies de mamíferos y aves es estable aunque gracias al modelo matemático propuesto por Robinson y Redford, se puede sugerir que la cacería de subsistencia no es sustentable para *Tapirus terrestris*, *Panthera onca*, *Lagothrix lagotricha* y *Trichechus inunguis*, ya que su extracción real es superior a la extracción óptima. Es necesario implementar un Programa de Manejo de la Fauna Silvestre que ayude a establecer un vínculo entre la preservación de los recursos naturales y el bienestar a todo nivel de las comunidades indígenas.

Palabras clave: aves, cacería de subsistencia, densidad, mamíferos, río cuyabeno, sustentabilidad

2. ABSTRACT

This study was performed in order to know the current status of the populations of mammals and birds of cinegetic importance for the indigenous communities that live in the localities of Playas del Cuyabeno (Kichwas) and Puerto Bolívar (Sionas) both located in the Basin of Cuyabeno River, within the Cuyabeno Faunistic Reserve (RPFC). In order to know the impact of the subsistence hunting in both communities, it was essential to determine the population density and the harvest rates of these species.

The population density was determined by walking along 8 linear transects, reaching a total distance of 326,4 km and listing 34 species (21 mammals and 13 birds) in 612 records. After using DISTANCE and King it was found out that the values for density population in *Tapirus terrestris*, *Lagothrix lagotricha*, *Pipile cumanensis*, *Mitu salvini* and *Psophia crepitans* are lower than the values recorded in other neotropical localities. Hunting forms along with field surveys were used to estimate that the annual harvest for both communities was 1093 individuals (65,5 % mammals and 34,5 % birds), equivalent to 9.065,7 kg of biomass (94,5 % mammals and 5,5 % birds), being mammals the most important group for the siona and kichwa subsistence.

Rodents and Ungulates were the groups that demonstrated higher numbers of individuals and therefore higher biomass, which supply protein in the diet of the local people. There were hunting differences between the two communities. In one hand, the Siona community obtained more biomass due to its preference for big sized mammals, even though they hunted less amount of prey. On the other hand, the Kichwa community was more general hunters.

The current condition of most of the species of mammals and birds is stable, but when Robinson and Reford mathematic model is applied, it can be suggested that the subsistence hunting is not sustainable in *Tapirus terrestris*, *Panthera onca*, *Lagothrix lagotricha* and *Trichechus inunguis*, because the actual harvest is higher than the optimum sustainable harvest rate. Finally it is necessary to set up a Wildlife Management Program in order to establish a link between the preservation of natural resources and the welfare of the indigenous communities.

Key words: *birds, cuyabeno river, density, mammals, subsistence hunting, sustainability*

3. INTRODUCCIÓN

Los recursos biológicos de la Tierra son fundamentales para el desarrollo económico y social de la humanidad. Como consecuencia, existe un reconocimiento cada vez mayor de la diversidad biológica como bien mundial de valor inestimable para la supervivencia de las generaciones presentes y futuras. Al mismo tiempo la amenaza que pesa actualmente sobre las especies y los ecosistemas nunca ha sido tan grave (Naciones Unidas, 1992).

Debido a la naturaleza compleja y dinámica de los sistemas naturales, el pensamiento científico actual resalta la necesidad de conservar la biodiversidad en escalas múltiples dentro de un ecosistema o contexto paisajístico junto con los procesos ecológicos que las sustentan (Poiani y Richter, 1999). Uno de los campos que brinda las herramientas básicas para alcanzar las metas de la conservación, conjuntamente con el ordenamiento territorial, resguardo de la diversidad biológica en áreas protegidas y la conservación de la calidad ambiental, es el manejo de fauna (UICN, 1980) que asume la responsabilidad de la protección, fomento y control del uso de la fauna silvestre, con énfasis especial sobre las especies sometidas a usos extractivos (Ojasti, 2000).

El manejo de fauna es una actividad poco estudiada en América Latina. Sin embargo, en vista de las crecientes amenazas sobre la fauna nativa y sus hábitats y del potencial futuro de la diversidad animal del Neotrópico, algunos países están intensificando esfuerzos para atender este recurso en beneficio de su población y el interés nacional. Por lo tanto, el manejo de fauna se expande y diversifica, en busca de políticas, enfoques y técnicas acordes con las necesidades y escenarios de la región (Ojasti, 2000).

La vida silvestre juega un rol extremadamente importante en las comunidades indígenas en los trópicos (Vickers, 1991, Alvard *et al.*, 1997; Novaro *et al.*, 2000; Peres, 2001; Zapata-Ríos, 2001). Primero, los animales silvestres proveen cantidades significativas de calorías y nutrientes esenciales como proteínas y grasas en la dieta alimenticia (Mena-Valenzuela y Cueva, 2001; Zapata-Ríos, 2001). Además, de los animales se extraen diversos productos que contribuyen a mantener sus tradiciones culturales como herramientas, ornamentos y vestimenta (Schel, 1997; Zapata-Ríos, 2001). Finalmente, los animales son representaciones mitológicas, religiosas, simbólicas y artísticas, siendo importantes en la

organización social de muchos grupos indígenas en la Amazonía (Redford y Robinson, 1991).

Sin embargo esta dependencia del ser humano por la fauna silvestre puede también acarrear problemas. Las zoonosis emergentes pueden surgir en cualquier lugar del mundo y acarrear graves consecuencias (Rodríguez *et al.*, 2009). La interdependencia de personas y animales, y los numerosos factores que condicionan esa relación se han combinado para crear un terreno propicio a la aparición de patógenos zoonóticos. Los procesos y los factores que pueden haber dado lugar a estas enfermedades con origen en la fauna silvestre son: la ampliación de las poblaciones humanas y un aumento del contacto con animales silvestres o sus productos; los cambios en los ecosistemas de origen natural o humano, con influencias climáticas y geográficas sobre patógenos y vectores; el aumento del movimiento de animales y productos de los mismos; la entrada de microbios asociados a la fauna silvestre en sistemas intensivos de ganadería; la cría intensiva de especies anteriormente silvestres; el aumento de la frecuencia y la velocidad de viajes locales e internacionales; los cambios en los propios microorganismos, o en su espectro de acción (cruzándose la barrera de la especie) y la mejora de las técnicas diagnósticas y epidemiológicas, lo que conlleva la detección reciente de agentes de enfermedad nuevos o ya existentes (Rodríguez *et al.*, 2009; OPS, 2003).

El 60% de los patógenos humanos son de naturaleza zoonótica. Además el 80% de los patógenos animales tienen más de un huésped, y aproximadamente el 75% de las enfermedades que han surgido durante las últimas dos décadas tiene una fuente en la fauna silvestre (Bengis, 2004). Diversos estudios han demostrado que de todos los grupos y actividades humanas, los cazadores están particularmente expuestos a los patógenos zoonóticos por el contacto directo y cotidiano con la fauna silvestre (Deutz *et al.*, 2003; Kruse *et al.*, 2004).

La cacería de subsistencia de vertebrados terrestres es una práctica muy común en los bosques tropicales, que recientemente ha llamado la atención de ecólogos y antropólogos alrededor del mundo (Robinson y Redford, 1991; Robinson y Bennett, 1999). Una mayor explotación de la “carne de monte”, por parte de los habitantes de los bosques tropicales, se debe principalmente al crecimiento poblacional en las comunidades indígenas, un mayor

acceso a bosques no disturbados, mejoramiento en las técnicas de cacería y escasez de recursos proteicos alternativos (Robinson *et al.*, 1999; Robinson y Bennett, 2000).

La sobrecacería puede provocar declinaciones poblacionales en vertebrados de gran tamaño (Terborgh *et al.* 1986; Thiollay, 1986; Peres, 1990; Fitzgibbon *et al.* 1995). Según diversos estudios, los cazadores matan y mutilan alrededor de 60 millones de animales en los bosques tropicales cada año (Redford, 1992). Generalmente toman más mamíferos que aves, y más aves que reptiles (Redford y Robinson, 1991; Mena-Valenzuela y Cueva, 2001). La sobrecacería de estos organismos, junto con la pérdida de su hábitat, provoca efectos negativos en la dinámica ecológica (Redford, 1992; Peres, 2000; Fa *et al.* 1995) debido a que procesos ecológicos vitales como transporte y germinación de semillas, se verían afectados por la ausencia o carencia de mamíferos claves en estos procesos como granívoros y frugívoros grandes, importantes dispersores de semillas (Dirzo y Miranda, 1991). Los mamíferos más perseguidos son los grupos que incluyen especies grandes, como los primates, artiodáctilos, perisodáctilos, roedores, carnívoros y edentados (Mena-Valenzuela y Cueva, 2001).

De acuerdo a A. Stearman (2000), existen cinco factores que conducen el agotamiento de la fauna, causado por la cacería. Éstos son:

- 1) Sedentarismo: Conduce a un rápido decrecimiento poblacional de la fauna silvestre en los alrededores de los centros poblados. Ha sido, y es todavía, el objetivo principal de la asimilación cultural que emprenden grupos religiosos a los pueblos indígenas.
- 2) Crecimiento Poblacional: Resultado de una disminución en la tasa de mortalidad y por una mayor tasa global de fecundidad, especialmente en la región amazónica, donde es mayor que la tasa continental; es decir que hay un mayor número de nacimientos por mujer en esta región que en cualquier otra parte del continente (Bremner y Dorélien, 2008). Otras causas son que la fuente de alimentos, agua potable y salud pública (medicinas) están al alcance de la mayor parte de la población, algo que también es reforzado por el sedentarismo, y la eliminación de los controles naturales del tamaño de la población humana.

3) Economía de Mercado: Que impone la dependencia de insumos agrícolas, productos de lujo y otros bienes que pueden o no mejorar la calidad de vida.

4) Acceso a mejoras tecnológicas: Armas de fuego, linternas y motores fuera de borda. Mejoran la efectividad en la búsqueda de una presa, facilitando a los cazadores viajar más lejos, permitiendo cazar en la noche o capturar a especies que son más difíciles de hacerlo con armas tradicionales.

5) Incursión y/o circunscripción: La invasión de otros grupos indígenas o personas locales a tierras de las comunidades, para acceder a los recursos que han desaparecido en sus propias tierras.

Estos factores actúan simultáneamente para generar una dinámica de sobreexplotación que conduce al rápido agotamiento de la fauna nativa.

Por otro lado Edward O. Wilson (2003), considerado el padre de la sociobiología, usa el acrónimo “HIPPO” para describir los principales factores que amenazan actualmente a la biodiversidad y que coinciden en muchos aspectos a los enunciados anteriormente por Stearman (2000). H por *habitat destruction* (destrucción del hábitat), I por *introduction of exotic species* (introducción de especies exóticas), P por *pollution* (contaminación), otra P por *population growth* (crecimiento poblacional del ser humano) y O por *over-consumption* (sobre consumo).

Para asegurar que la caza de fauna silvestre sea sostenible, su cosecha no debe reducir el futuro uso potencial ni perjudicar la viabilidad a largo plazo (Ojasti, 2000), es decir, que la gente tenga beneficios de la fauna indefinidamente (Bodmer y Robinson, 2001) y que sea compatible con el mantenimiento del ecosistema por mucho tiempo (Swanson y Barbier, 1992; Freese, 1997, Ojasti, 2000). Durante las pasadas décadas, se realizaron numerosos estudios que investigaron la sostenibilidad de la caza de fauna silvestre en el Neotrópico (Vickers, 1991; Ojasti, 1991; Fitzgerald *et al.*, 1991; Bodmer, 1994; Alvard, 1998; Townsend, 2000; Peres, 2000; Mena *et al.*, 2000). Si bien, al principio, se consideró a las poblaciones indígenas como una amenaza a la integridad de áreas protegidas, actualmente se realizan esfuerzos para evaluar los sistemas de manejo de recursos naturales e incorporarlos, en la medida que sea posible, a los programas de administración y

conservación de las áreas protegidas (Redford y Bodmer, 1995; Chicchón, 2000). Actualmente, los indígenas son actores clave en el desarrollo de estrategias de conservación debido a su amplio conocimiento sobre el medio en el que viven y sobre las especies que lo habitan. Los indígenas, en numerosos estudios, han brindado información valiosa a los biólogos y ecólogos siendo partícipes en trabajos de investigación y conservación *in situ* en la región tropical (Schel, 1997).

La investigación de la denso-dependencia, capacidad de carga, monitoreo de poblaciones amenazadas y programación de cosechas sostenibles requieren estimadores de la abundancia absoluta. El procedimiento más frecuente, en estos casos, es estimar la densidad poblacional por muestreo basada en la metodología de transectos terrestres (Ojasti, 2000). Entre los transectos terrestres, el de ancho variable o lineal se presta mejor para cuantificar poblaciones esparcidas, siendo el más confiable por el gran avance teórico-práctico en los últimos años, jugando un papel destacado en el manejo de la fauna neotropical, cuya riqueza principal estriba en las especies silvícolas (Buckland *et al.*, 1993). Sin embargo, la obtención de estimadores confiables requiere un diseño experimental adecuado, personal especializado y motivado, y un procesamiento de rigor (Ojasti, 2000), por lo que la metodología para documentar cambios en la densidad de las poblaciones de vertebrados tropicales todavía no es estandarizada (Wilson *et al.*, 1996).

Muchos estudios, que analizan la actividad de la cacería de subsistencia en regiones neotropicales, han documentado como la abundancia o densidad de especies difiere entre zonas de cacería y zonas de no cacería o lugares presionados levemente por esta actividad (Peres, 1990; Glanz, 1991; Redford, 1993; Bodmer, 1994; Carrillo *et al.* 2000). Este tipo de estudios permite evaluar los impactos sobre los recursos de los territorios donde actualmente se asientan las comunidades nativas y de allí proponer estrategias para el manejo sostenible de los recursos naturales del bosque tropical amazónico (Mena-Valenzuela y Suárez, 1997).

4. OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio son:

- Determinar las densidades poblacionales de algunas especies de mamíferos y aves de importancia alimenticia en la Comunidad Siona de Puerto Bolívar.
- Conocer, mediante las tasas de cosecha de los cazadores de las comunidades, cuales son las especies de mamíferos y aves más explotadas en la cuenca del río Cuyabeno.
- Establecer si la cacería de subsistencia de algunas especies de mamíferos es sobre-explotada, por parte de cazadores indígenas, en el período de tiempo estudiado.
- Con los resultados obtenidos y la bibliografía existente, realizar un diagnóstico preliminar de la situación actual de las poblaciones de mamíferos y aves de importancia para las comunidades indígenas de la cuenca del río Cuyabeno.

5. METODOLOGÍA

5.1 AREA DE ESTUDIO

El área de estudio está ubicada dentro de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno (RPFC), área protegida estatal creada por acuerdo ministerial el 26 de julio de 1979, localizada en las jurisdicciones territoriales de las provincias de Sucumbíos y Orellana, al noreste del Ecuador (Figura 1). Con una superficie de 603 380 hectáreas, de las cuales 435 500 ha pertenecen a su zona intangible (Tufiño y Carrillo, 2002), la RPFC pertenece al Patrimonio de Áreas Protegidas del Ecuador (PANE), el cual es uno de los cuatro subsistemas (Autónomo Descentralizado, Comunitarios y Privados son los otros tres subsistemas) que la Constitución Política de la República del Ecuador, en su artículo 405, define actualmente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Asamblea Constituyente, 2008). La RPFC fue establecida para el manejo sustentable de la fauna silvestre, principalmente para las comunidades indígenas existentes en la zona. Uno de sus objetivos de manejo se relaciona con la investigación científica, recreación y turismo, además de la conservación de valores culturales y étnicos (GEF-INEFAN, 1998).

5.1.1 HIDROGRAFÍA

La Reserva de Producción Faunística Cuyabeno está caracterizada por presentar un sistema hidrográfico importante caracterizado por ríos, arroyos, sistemas lacustres y lagunas. El Aguarico y San Miguel, de origen en la cordillera de los Andes, son los ríos más importantes de la región debido a que brindan las facilidades para el desarrollo de la vegetación y para el comercio por sus grandes y permanentes caudales que los hacen navegables durante todo el año (GEF-INEFAN, 1998). Al interior del área se encuentra el Río Güeppí y las cuencas de los ríos Cuyabeno, Lagarto, Zábalo, Zancudo, Pacuyacu y Yanayacu, que se originan en la baja Amazonía (<300 msnm) y dependen de la cantidad de lluvias para mantener su caudal, siendo el más importante el río Cuyabeno que recorre unos 150 km desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Río Aguarico (Freile y Santander, 2005).

El río Cuyabeno (Figura 2), el cual cruza la zona de oeste a este, es el principal sistema hidrológico de la reserva, teniendo como principales tributarios a la Quebrada Hormiga,

Tarapuy, Aguas Negras y Balatayacu, que en la época de verano se secan o disminuyen sus niveles dificultando su navegación. Asimismo, en el Río Cuyabeno se encuentra, en su curso medio, el sistema lacustre tropical más grande del país (Rivadeneira-Roura, 2007), formado por 15 espejos de agua (los cuales pueden medir hasta 2 km de largo) interconectadas entre sí, que constituyen los principales atractivos de la reserva por su gran belleza (GEF-INEFAN, 1998).

5.1.2 CLIMA Y ESTACIONALIDAD

El clima en la Reserva como en toda la región amazónica, está determinado principalmente por la latitud ecuatorial y por la ausencia de grandes elevaciones. Esto permite la penetración de vientos alisios del océano Atlántico hasta la barrera de los Andes y de oscilaciones térmicas poco significativas (BID, 1994).

De acuerdo a Ontaneda *et al.*, (2002), la información climatológica de la región amazónica es muy limitada. Al respecto hay pocas estaciones meteorológicas como: Nuevo Rocafuerte (M052), Coca (M052), Lago Agrio (M061), Tiputini (M068), Putumayo (M077) y Tarapoa (M279), por lo que la caracterización climatológica está basada en la información generada de las estaciones meteorológicas Tarapoa y Lago Agrio o Nueva Loja (DAC, 2010a; DAC 2010b). Desafortunadamente Tarapoa, la estación más cercana a la zona de estudio, no cuenta con registros completos, razón por la cual se decidió añadir información de la estación Lago Agrio. El análisis de ellas, permite estimar los valores de los distintos parámetros que caracterizan la climatología del área de la zona estudiada como precipitación, temperatura, humedad relativa, nubosidad y vientos (PetroProducción, 2009).

La precipitación media mensual está entre 199,4 mm (2392,8 mm/año) para la Estación Tarapoa y 290 mm (3480,9 mm/año) para la Estación Lago Agrio, siendo la distribución de la lluvia a lo largo del año muy regular. Los meses mas lluviosos: Julio, Noviembre, Abril y Junio para Tarapoa y Mayo, Abril, Noviembre y Junio para Lago Agrio, mientras que los meses menos lluviosos son: Diciembre, Enero y Febrero para ambas estaciones (Tabla 1 y Tabla 2). Un gran porcentaje de estas precipitaciones provienen del agua de la propia cuenca, que se recicla por medio de la evaporación y transpiración de la vegetación local (Alverson *et al.*, 2008).

Estas abundantes precipitaciones durante todo el año provocan una humedad relativa promedio mensual en el área (70 a 86%). La época de mayor humedad relativa ocurre durante los meses de marzo hasta julio. Las temperaturas medias mínimas y máximas oscilan respectivamente entre los 24 y 28 °C (UCODEP, 2009).

La velocidad promedio de los vientos en la Estación Tarapoa es de 2,1 m/s y en la Estación Lago Agrio es de 3,6 m/s. Los valores máximos y mínimos registrados corresponden a 3,8 m/s y 1,5 m/s respectivamente. Relativamente los meses “más ventosos” son de enero a marzo en Tarapoa y muy uniforme en Lago Agrio.

En lo que se refiere a la nubosidad, el valor promedio mensual está entre 6,4 y 7 octas. Los valores máximo y mínimo son 6 y 7 octas respectivamente. El promedio indicado señala que casi las 4/5 partes del cielo están cubiertos y lo que se traduce en una insolación muy baja. El total anual de insolación, hacia la estación Tarapoa, no superaría las 1.400 horas anuales. Los meses más nublados son de marzo a julio.

En función de los parámetros indicados, se puede concluir que el clima de la zona estudiada es un clima uniforme megatérmico muy húmedo, que se caracteriza por una temperatura media que bordea los 26° C y precipitaciones anuales que superan los 2300 mm.

A pesar de encontrarse a más de 2700 km de la desembocadura del río Amazonas, del que es subsidiario su sistema hídrico, la reserva de Producción Faunística del Cuyabeno, se encuentra situada a tan solo 251 m de altitud media. La altura máxima en el interior de la Reserva es 326 m, mientras la altura del punto más bajo es tan sólo 177 m, registrado en la confluencia entre los ríos Aguarico y Napo. Desde este punto el Napo-Amazonas recorrerá casi 3000 km hasta llegar al Océano Atlántico, con un desnivel medio de tan solo 6 cm por kilómetro (UCODEP, 2009), provocando que en la época lluviosa (principalmente Abril y Mayo), se produzcan grandes inundaciones en los bosques aledaños a los ríos principales.

5.1.3 FORMACIONES VEGETALES

Según la clasificación propuesta por Sierra (1999), en la RPFC existen cuatro formaciones vegetales (Figura 3), que se ubican dentro de la Reserva así como en toda la Subregión

Norte y Centro de la Amazonía en el Sector Tierras Bajas. La susceptibilidad o no a las inundaciones y al tipo de ríos que los atraviesan es el factor o aspecto más determinante para su clasificación.

BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS O TIERRA FIRME.- Este bosque crece sobre colinas o en suelos planos bien drenados (Anexo 1), pudiendo encontrarse más de 350 especies diferentes de árboles en una sola hectárea (Gentry, 1990; Valencia *et al.* 1994). Se diferencian tres estratos de vegetación: dosel (30 m), subdosel (15-25 m) y sotobosque (árboles y arbustos en crecimiento). El dosel suele estar acompañado de árboles con alturas superiores a los 40 m llamados emergentes, como el “Chuncho” *Cedrelinga cataeniformis*, “Caoba” *Swietenia macrophylla* y el “Guayacán” *Tabebuia chrysantha*, cada vez más difíciles de encontrar por ser muy cotizados por su valor maderero. Otras especies representativas de este tipo de bosque son el “Guarango” *Parkia multijuga*, “Ceibo” *Ceiba pentandra*, “Caucho” *Hevea guianensis*, “Matapalo” *Psittacanthus cucullaris*, “Ungurahua” *Oenocarpus bataua*, “Membrillo” o “Pitón” *Grias neuberthi*, “Uña de Gato” *Uncaria tomentosa*, “Huito” *Genipa spruceana*, “Sangre de Drago” *Croton lechleri*, “Copal” *Protium nodulosum* y el árbol de las hormigas de limón *Duroia hirsuta* (Rivadeneira-Roura, 2007).

BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS INUNDABLE POR AGUAS BLANCAS O VARZEA.- Son bosques susceptibles a inundaciones por varios días en épocas lluviosas por ríos de aguas blancas (aguas provenientes de los Andes) como son los ríos Aguarico y San Miguel, los cuales acarrearán gran cantidad de materia orgánica (Anexo 1). Es común la presencia de numerosos riachuelos y la constante caída de árboles. En buen estado de conservación, el dosel del bosque puede alcanzar los 40 m de alto.

Las especies más importantes son *Calycophyllum spruceanum* (Rubiaceae), “Sangre de Gallina” *Otoba parvifolia*, *Ficus insipida* (Moraceae), *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), “Paja Toquilla” *Cardulovica palmata* / *Cyclanthus bipartitus*, “Costillas de Adán” *Monstera dilacerata*, “Sanango” *Abuta grandifolia*, “Ayahuasca” *Banisteriopsis caapi*. En las riberas de los ríos aparecen *Inga punctata* (Fabaceae), *Guarea guidonia* (Meliaceae) y “Balsa” *Ochroma pyramidale*, un árbol característico de bosques secundarios y en recuperación (Rivadeneira-Roura, 2007)

BOSQUE SIEMPREVERDE DE TIERRAS BAJAS DE PALMAS (MORETALES, CANANGUCHALES O BOSQUES DE PANTANO) E INUNDABLE POR AGUAS NEGRAS (*IGAPÓ*).- Es un tipo de bosque que crece en una de las formas más extremas de inundación: áreas que han sido trabajadas por los ríos a través de milenios, pero que ahora están aislada de estos ríos por orillas más altas. El agua estancada puede quedar en un bosque de este tipo, hasta nueve meses por año. Su superficie es relativamente plana y de mal drenaje (Anexo 1). La vegetación está dominada por el “Morete” o “Canangucho” *Maurititia flexuosa*, y en otros casos de *Scheelea brachyclada* (Arecaceae), especies que aparentemente crecen bajo las mismas condiciones ecológicas, pero casi nunca aparecen mezcladas. Cerca de la tercera parte de la Reserva Cuyabeno está cubierta por estos pantanos o cananguchales (Canaday y Lost, 1999). De su presencia dependen numerosas plantas y animales que buscan alimento y refugio. También se puede encontrar *Triplaris weigeltiana*, *Euterpe precatoria* (Arecaceae), “Cordoncillo” *Peperomia serpens*, “Labios de negra” *Blakea bracteata*, y muchas otras, que forman manchas enormes fácilmente distinguibles por su homogeneidad (Rivadeneira-Roura, 2007)

El *Igapó* está cubierto la mayor parte del año por aguas negras (aguas pobres en nutrientes que se originan en la Amazonía misma), ricas en taninos y otros químicos de las plantas (De la Torre, 2000). Se encuentra en áreas relativamente planas, con árboles de 25 m. Los ríos Cuyabeno, Lagarto, Zancudo y Zábalo con sus respectivos complejos de lagunas y riberas son las zonas más representativas de estos bosques (Anexo 1). En épocas lluviosas el agua puede subir su nivel a 4 m, y en períodos secos, ciertas lagunas llegan a secarse y sus lechos quedan al descubierto.

La diversidad disminuye si la comparamos con los bosques de tierras bajas inundables por aguas blancas, pero ciertos grupos de plantas como las orquídeas, heliconias y bromelias, presentan alta diversidad. Son comunes las especies como: *Macrolobium acaciifolium* (Fabaceae), “Pambil” *Iriarteia deltoidea*, “Tagua” *Phytelphas tenuicaulis*, *Astrocaryum jauari*, *Bactris concinna*, *Chamaedorea* sp. (Arecaceae). Otras plantas características son *Coussapoa trinervia* (Cecropiaceae), *Guatteria* sp. (Annonaceae), *Herrania nitida*, *Theobroma bicolor* (Sterculiaceae), *Vismia* sp (Clusiaceae), “Bálsamo” *Myroxylum balsamum*, “Sayi yura” *Picramnia sellowii*, *Heliconia orthotricha* (Heliconiaceae), *Vriesea dubia* (Bromeliaceae) y varias especies de helechos (Rivadeneira-Roura, 2007)

HERBAZAL LACUSTRE.- Crece en los márgenes de las lagunas negras y ricas en compuestos orgánicos. Se destacan las herbáceas hidrófilas enraizadas (vegetación acuática) y algunos elementos arbóreos adaptados a esas singulares condiciones (Anexo 1). Algunos cuerpos de agua desaparecen en verano, atrayendo a las aves que contribuyen con la dispersión de semillas de varias especies. Las especies mejor representadas son *Cyperus odoratus* (Cyperaceae), *Montrichardia linifera* (Araceae), *Saggitaria* sp. (Alismataceae) y ciertos individuos de las familias Onagraceae, Pontederiaceae y Polygonaceae (Rivadeneira-Roura, 2007).

En los bosques inundables amazónicos, el cambio de un hábitat terrestre a uno acuático durante el año, crea un estrés considerable a las plantas, las cuales han desarrollado varias adaptaciones para sobrevivir durante largos períodos de sumersión total o parcial (Valle Ferreira, 1997).

5.1.4. COMUNIDADES INDÍGENAS

Además de la gran diversidad biológica y ecológica que existe en la RPFC guarda además, un alto valor cultural ya que este entorno natural es el hogar tradicional de Sionas y Secoyas (descendientes del grupo lingüístico Tukano occidental), así como de comunidades indígenas pertenecientes a las nacionalidades Kichwa, Cofán y Shuar. (Cabodevilla, 1996; Ayara y Peters, 2000) originarios del Alto Napo (Figura 4).

Tanto Sionas como Kichwas se asentaron en diferentes regiones a lo largo de la cuenca del Cuyabeno. Los Sionas tienen como principal centro poblado a Puerto Bolívar (legalizada desde un Convenio con el INEFAN en 1995), la cual se encuentra cerca del sistema lacustre del Cuyabeno (00° 05' 14,6" S; 76° 08' 36,5" W). En tanto que los Kichwas se asentaron cerca de la desembocadura del río Cuyabeno en el río Aguarico, punto conocido como "La Bocana", formando lo que hoy se conoce como el centro poblado de Playas del Cuyabeno (00° 14,695' S; 75° 52,597' W). Ambas comunidades se dedican principalmente a la pesca y caza de subsistencia, además muchos de sus miembros prestan sus servicios de forma temporal a empresas madereras, petroleras y de ecoturismo.

Según Borbor (*com. pers.*) a través de una serie de convenios desde el año 1995 hasta el presente, el Ministerio del Ambiente determinó que la extensión territorial de la

nacionalidad siona es de 127 028 ha (1270 km²) mientras que la nacionalidad kichwa tiene aproximadamente 87 000 ha (870 km²).

5.2 MÉTODO DE TRANSECTO

Una gran variedad de técnicas han sido usadas para contar aves y mamíferos terrestres. Estas técnicas pueden ser divididas en dos grupos: (1) métodos que usan el conteo de las detecciones como un índice de abundancia relativa y (2) técnicas que estiman directamente la densidad del ave o mamífero (Rosenstock *et al.*, 2002). Las detecciones son convertidas en un índice; por ejemplo, el número total de frecuencias o detecciones por cada unidad de muestreo o área definida (Verner y Ritter, 1985; Hutto *et al.*, 1986). El segundo grupo de técnicas usa procedimientos de campo que son similares a los de los índices, pero que analizan la detectabilidad de las especies para producir estimaciones directas de densidad. Ejemplos de estas técnicas incluyen transectos de longitud variable (Emlen, 1977; Järvinen y Väisänen, 1975), transectos en puntos (Reynolds *et al.* 1980) y el muestreo de distancias “distance sampling” (Burnham *et al.*, 1980; Buckland *et al.*, 1993, Buckland *et al.*, 2001). El método de conteo de animales en transectos ha sido utilizado como índice para obtener tendencias poblacionales. No obstante también es posible emplear el conteo directo para estimar la abundancia y la densidad (Eberhardt, 1978; Burnham *et al.*, 1980). El método de transecto tiene dos versiones, una es el transecto de franja y la otra es el transecto de línea (Burnham *et al.*, 1980; Mandujano, 1994). En muestreos de transecto de franja uno asume que la franja entera es censada, mientras que en el muestreo de transecto de línea, uno debe asumir únicamente que una estrecha franja alrededor del centro de la línea es censada completamente (Buckland *et al.*, 1993).

5.2.1 TRANSECTO DE LÍNEA

En la literatura reciente el uso del método de transecto de línea se ha incrementado; algunos grupos cuya abundancia ha sido estimada por este método incluyen: aves (Cáceres, 2005; Silva y Strahl, 1991), venados (Arellano *et al.*, 2009; Mandujano y Gallina, 1993), caballos (Walter y Hone, 2003), conejos (Palomares, 2001) y delfines (Dufresne *et al.*, 2001).

El método de transecto de línea junto con el método de transecto en puntos, pertenecen a la teoría del muestreo de distancias (Distance Sampling Theory; Buckland *et al.*, 1993; Buckland *et al.*, 2001). Los transectos de línea son colocados al azar y su longitud es conocida, L . En la práctica, un número de transectos de longitudes $l_1, l_2, \dots, l_k$ son usados y su longitud total se denota como L . Las distancias desde la línea a cada objeto detectado pueden ser medidas de la siguiente manera: 1) la distancia de detección perpendicular del animal al transecto o 2) la distancia radial y el ángulo del observador al animal (Figura 5). Si las distancias son registradas exactamente, pueden obtenerse estimaciones confiables de densidad (Buckland *et al.*, 1993).

Una vez aplicado el método, se tiene el número de animales contados y alguna medida de distancia (radial o perpendicular) para cada animal o grupo observado. Para convertir este conteo a densidad, es necesario tener un modelo que relacione las observaciones y distancias con el centro del transecto. La idea básica es que la probabilidad de detectar a los animales disminuye conforme aumenta la distancia perpendicular de éstos al transecto. Este concepto es llamado curva o función de detección y es representado como $g(x)$, la cual describe la probabilidad de detectar a un animal dependiendo de su distancia perpendicular al centro del transecto. Generalmente, la función de detección decrece con el incremento de la distancia. Usualmente suponemos que $g(0) = 1$, es decir que los objetos sobre la línea son detectados con seguridad (probabilidad de 1; Buckland *et al.*, 2003).

Supuestos del Método.- Tres supuestos principales son enfatizados y la validez de éstos permite al investigador asegurar que la inferencia puede ser correcta. Pero primero se mencionan dos condiciones: a) se asume que una población comprende objetos de interés los cuales están distribuidos en el área a ser muestreada de acuerdo a un proceso estocástico; b) las líneas son colocadas al azar y una muestra de n objetos es detectada, medida y registrada (Buckland *et al.*, 1993).

Supuesto 1: los objetos sobre la línea son detectados con certeza

Se da por hecho que todos los objetos a distancia cero son detectados, lo cual es $g(0) = 1$. En la práctica, la detección sobre o cerca de la línea debe ser segura. En el diseño de los muestreos deben ser consideradas transectos que aseguren que este supuesto es cumplido.

Supuesto 2: los objetos son detectados en su ubicación inicial

Es posible que un animal se mueva de su ubicación original previo a ser detectado. La medida de las distancias es entonces desde la línea a la ubicación de la detección, no a la localización original del animal. Sin embargo, si el movimiento es en respuesta al observador, la estimación de la densidad estará sesgada a una subestimación. Idealmente el observador sobre la línea del transecto intentará minimizar tal movimiento para una adecuada observación en el área investigada.

Supuesto 3: las medidas son exactas

Idealmente, las distancias registradas son exactas, sin errores de medición. El caso de las mediciones posee un gran problema (*i.e.* una fuerte tendencia a sobrestimar distancias usando cálculos oculares aproximados), y los métodos de campo deben considerarlo para minimizar el sesgo.

Otros Supuestos.- Otros aspectos de la teoría pueden ser considerados como supuestos. El supuesto que las detecciones son estadísticamente eventos independientes es a menudo mencionado. Si las detecciones son un tanto dependientes entonces las varianzas teóricas serán subestimadas. Algunos autores mencionan que un objeto no debe ser contado más que sobre un transecto. Si en el muestreo de transecto de línea un animal se mueve encima del observador y es contado repetidamente, la abundancia será sobreestimada (Buckland *et al.*, 1993).

La fórmula para estimar la densidad (D) de este método es:

$$D = \frac{n \cdot f(0)}{2L}$$

Donde:

D = densidad

n = número de individuos detectados

L = longitud total del transecto (km)

$f(0)$ = función probabilística de densidad a una distancia de cero metros.

Para estimar el parámetro $f(0)$, diversos autores han desarrollado numerosos modelos (Burnham *et al.*, 1980; Tilghman y Rusch, 1981). Sin embargo, en la actualidad el programa computacional DISTANCE (Thomas *et al.* 2006; Buckland *et al.* 2001) provee de tres valores para ayudar en la selección del modelo más apropiado (determina la función de detección de los datos), calculando la densidad, varianza y los límites de confianza del 95%. Estos valores son:

- La bondad de ajuste de Chi-cuadrado (χ^2) es descrita como Chi-p y el mejor modelo usualmente tiene el valor más alto
- LNL (Valor de probabilidad). El mejor modelo inicialmente tiene el valor más alto. Se debe tener precaución ya que los valores, en ocasiones, son negativos.
- Índice de Akaike (AIC). Usualmente el mejor modelo tiene el valor más bajo.

Algunas veces los tres valores seleccionarán diferentes modelos como el más apropiado. Por esta razón, Buckland *et al.* (1993) recomiendan usar el AIC, como el selector de modelos más confiable, considerando también la prueba de bondad de ajuste y explorando visualmente los histogramas de datos (Buckland *et al.* 2001).

El programa DISTANCE 5.0 (Thomas *et al.*, 2006), sirvió para estimar la densidad poblacional de las especies de aves y mamíferos en el área de estudio, analizando una variedad de posibles estimadores y agrupaciones de datos de las observaciones reales cuando el tamaño de muestra era mayor de 20 individuos o grupos (Zapata *et al.*, 2006), aunque es recomendable tener mínimo un número de 40 encuentros por cada especie, ya que un menor número de encuentros produce que el límite de confianza de las estimaciones sea mucho más bajo (Buckland *et al.*, 1993). Para estimar la densidad en especies cuyo tamaño de muestra fue menor a los 20 individuos o grupos, se utilizó el método de King simplificado (tomado de Garcés, 1995), el cual para algunos autores es un método igualmente apropiado (Painter *et al.*, 1999), que consiste en aplicar la fórmula en la que se consideran las siguientes variables: número de registros, distancia animal-transecto y la longitud de los transectos, para lograr valores del número de individuos con relación al área muestreada. Esta técnica ha sido la base para el desarrollo de la metodología de censos poblacionales de crácidos (pavas de monte), descrita por Strahl y Silva (1988). La formula

aplicada sirvió de base para posteriormente desarrollar la formula DISTANCE (explicada anteriormente) y es:

$$S = n / (2 L \hat{a})$$

Donde:

S = densidad

n = número de individuos detectados en los transectos

L = promedio de la longitud de los transectos

$\hat{a}$ es la distancia promedio animal-transecto. Utilizando $\hat{a}$ como fuente de variación, se calcularon los intervalos de confianza al 90% para los datos de densidad (Zapata-Ríos *et al.* 2006).

5.2.2 OBTENCIÓN DE DATOS

Para el conteo de las aves y mamíferos de importancia en los transectos de línea, se empleó la metodología descrita por Burnham *et al.*, (1980) y Buckland *et al.*, (1993), en donde mencionan que la ubicación de los transectos debe ser aleatoria, para lo cual se seleccionaron los sitios a lo largo del río Cuyabeno dejando una distancia, con la ayuda de un GPS, de al menos 400 metros entre cada punto para mantener cierta independencia entre cada transecto, y también dejando al menos una distancia de 500 metros del centro poblado de Puerto Bolívar o alguna chacra, para evitar el efecto de borde (Figura 6).

En total, se abrieron y establecieron ocho transectos con un largo total (L) de 31,2 km (Tabla 3). Cada transecto tuvo una longitud de cuatro kilómetros, a excepción de dos transectos que por atravesar “Moretales” (*Mauritia flexuosa*), alcanzaron una longitud de 3,6 km de terreno transitable.

Se colocaron a lo largo de cada transecto y cada 25 metros, estacas con cinta de vinilo de color naranja y verde para su fácil visualización, señalándose la distancia hacia el punto inicial. La apertura de cada transecto, se realizó en una dirección predeterminada, que fue mantenida con la ayuda de una brújula y evitando el que cruce las trochas o senderos de cacería o zonas pantanosas inaccesibles.

Los transectos fueron abiertos al menos 48 horas antes de iniciar los censos. Inicialmente a modo de prueba, se realizaron los recorridos por los transectos en el día (6.00 h) y la noche (19.00 h), sin embargo, se presentaron muchos problemas e inconvenientes en la noche, pues la observación de las especies y sobre todo la estimación de la distancia de cada individuo al transecto y al observador, era extremadamente difícil de realizar. Por tal motivo, se decidió eliminar el período de muestreo nocturno y optar por la metodología utilizada en algunos estudios en la amazonía peruana enfocada en primates, crácidos y roedores, la cual consiste en recorrer el sendero en dos vías resultando dos recorridos diferentes, el primero (0 – 4 km) a partir de la 6.30 h y la otra parte (4 – 0 km) desde las 10.00 h aproximadamente, y este horario se debe a que las especies focales tienen sus picos de actividad en este período de tiempo (Brockelman y Ali, 1987; Peres, 1999; Aquino *et al.*, 2001).

Los recorridos por cada uno de los transectos fue de forma aleatoria, teniendo siempre la compañía y asistencia de un cazador, el cual fue contratado como guía ya que al conocer sus sonidos y movimientos, son las personas que mejor identifican a las diferentes especies de animales. En total se trabajó con seis cazadores (ayudantes de campo o parabiólogos), los cuales antes y durante la investigación, recibieron capacitación técnica y práctica de manera directa sobre las técnicas biológicas empleadas en el estudio.

Entre Noviembre del 2004 a Abril del 2005 (42 días efectivos de trabajo) se recorrieron un total de 326,4 kilómetros, cumpliendo con el parámetro establecido de la distancia mínima a recorrer en transectos en línea para la región amazónica (Buckland *et al.* 1993). Cada transecto se lo recorrió en 10 ocasiones, salvo los dos transectos de 3,6 km de longitud, que se los recorrió en 12 ocasiones. Para detectar a la mayoría de individuos las caminatas se las realizaba a una velocidad que oscilaba entre 1 a 1,5 km/h (Bibby *et al.*, 2000). Cuando las condiciones ambientales eran muy adversas (mucho viento o lluvia muy fuerte) el recorrido del transecto se pospuso para llevarse a cabo otro día.

Cuando ocurría el encuentro con alguna especie de importancia para el estudio, se procedió a anotar los siguientes datos: 1) hora de encuentro, 2) sección en el transecto, 3) número de individuos en el grupo, 4) distancia perpendicular del primer individuo avistado a la línea del transecto (Distancia X), 5) distancia del primer individuo avistado al observador, 6) Angulo entre el primer individuo avistado con la línea del transecto y 7) dirección a la que

se dirigía el animal o el grupo (importante especialmente en primates, para evitar re-conteos).

5.2.3 ESPECIES FOCALES

Las comunidades indígenas utilizan un amplio número de especies de mamíferos (Tabla 4) y aves (Tabla 5), con fines nutricionales, económicos o recreacionales (mascotas); sin embargo, no existe una metodología que pueda ser efectiva para detectar a todas las especies, especialmente cuando es aplicada por una sola persona en poco tiempo. Por lo tanto se basó únicamente en los registros directos mediante recorridos diurnos por los transectos, ya que como se mencionó anteriormente, tratar de determinar la distancia del animal observado en la noche o en horas crepusculares, es difícil. Es por esto que de forma randómica se seleccionó seis especies de mamíferos y seis especies de aves para determinar su densidad poblacional. En mamíferos se seleccionó a *Mazama americana*, *Tapirus terrestris*, *Saguinus nigricollis*, *Lagothrix lagotricha*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Myoprocta pratti*. En tanto que para las aves se escogió a *Tinamus major*, *Penelope jacquacu*, *Pipile cumanensis*, *Mitu salvini*, *Ara ararauna* y *Psophia crepitans* (Anexo 2).

El resto de especies (detallados en la Tabla 4 para mamíferos y Tabla 5 para aves), importantes a nivel cinegético en la región pero que no salieron seleccionadas en el análisis de densidad poblacional, serán analizados tanto en la cosecha de especies como en la sustentabilidad de la cacería.

5.3 COSECHA DE ESPECIES

Mediante encuestas, entrevistas y prospecciones de campo se indagó sobre aspectos relacionados a la cacería de subsistencia en el área de estudio. Esta actividad se la realizó durante 14 meses: Enero a Julio del 2004 en la comunidad de Playas del Cuyabeno y en el Destacamento Militar Cuyabeno, y de Enero a Julio del 2005 para la comunidad de Puerto Bolívar.

5.3.1 ENCUESTAS Y ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS

Para entrevistar a los cazadores se elaboraron formularios (Anexo 2) en base a encuestas realizadas en estudios similares (Vickers, 1991; Zapata, 2001; Zapata y Jorgenson, 2004). Un total de 23 cazadores kichwas (88,5%), 15 cazadores sionas (65,2%) y cinco militares (55,6%) fueron entrevistados, al momento de las observaciones directas de la faena de cacería (prospecciones de campo) y en la recopilación de información de tipo social en sus hogares. Cuando se trataba de ancianos, antiguos cazadores de la comunidad, se les preguntaba acerca de técnicas ancestrales usadas tanto en la caza como en la pesca, así como aspectos relacionados a las especies de importancia alimenticia y económica en décadas anteriores.

El objetivo de las encuestas era obtener información de los patrones generales de cacería para el período de estudio en cada comunidad, es decir aspectos cualitativos (lugar de cacería, arma utilizada, etc.) y cuantitativos (número de individuos cazados, peso del animal), para identificar que especies de mamíferos y aves son las mas cosechadas en términos de número de presas y biomasa total, que lugares o sitios son los mas presionados y que técnicas están utilizando los cazadores, entre otras cosas.

Para estimar el número de individuos cosechados de cada especie por los cazadores que no pudieron ser entrevistados o encuestados en toda la región, se aplicó la siguiente fórmula implementado por Schel (1999):

$$E_{(r)} = E_{(m)} (P_{(r)} / P_{(m)}) F_p$$

Donde:

$E_{(r)}$ = número estimado de ejemplares cazados por las personas no representadas en la muestra

$E_{(m)}$ = número de ejemplares registrados en la muestra

$P_{(r)}$ = número de personas de cada comunidad no representadas en la muestra

$P_{(m)}$ = número de personas de la población muestra

F_p = factor de probabilidad de que cada especie es cazada por los demás cazadores, calculado según los resultados de las encuestas y entrevistas. Equivale al número de

cazadores no muestreados que si cazarían determinada presa para el número total de cazadores no muestreados.

Finalmente, para estimar la cacería total [$E_{(t)}$] de cada especie por ambas comunidades se sumó los valores de $E_{(m)}$ y $E_{(r)}$.

5.3.2 PROSPECCIONES DE CAMPO

Previamente se realizaron reuniones con los pobladores de ambas comunidades (Playas del Cuyabeno y Puerto Bolívar) para explicar la metodología y objetivos de acompañar a los cazadores en sus faenas por los diferentes sectores de la región, y observar directamente aspectos cualitativos y cuantitativos relacionados a esta actividad, así como el caracterizar las zonas de caza, obtener información específica de los métodos que aplicaban los cazadores para atraer y capturar a sus presas, y el esfuerzo de captura. El plan de salidas se las realizaba de acuerdo a las costumbres de cada cazador.

Adicionalmente, se obtuvieron muestras de tejido epitelial y muscular de las extremidades posteriores del cuerpo de los animales cazados. Estos tejidos fueron preservados en etanol 99% con su respectivo número de campo para ayudar en la implementación del Banco de Tejidos y Genoma Animal del Museo de Zoología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCAZ).

5.3.3 ANÁLISIS DE PREFERENCIA DE ESPECIES

Fundamentalmente los datos generados se sometieron a un proceso matemático descriptivo, expresándose los resultados como cantidades totales, porcentajes y promedios. A través de la prueba de Alpha de Manly (α) se determinó si existe o no preferencia de las diferentes especies de animales por parte de las comunidades indígenas. Los rangos α van de 0 a 1, y equivale al número de individuos cosechados de una determinada especie sobre el número de individuos cosechados de todas las especies, y m es el número de especies cosechadas. Cuando α es mayor que $1/m$, la presa es preferida para su dieta, y si es menor a $1/m$, entonces la presa es rechazada (Krebs, 1999).

5.4 SUSTENTABILIDAD DE LA CACERÍA DE SUBSISTENCIA

En el Neotrópico se ha evaluado la sostenibilidad de la cacería, utilizando datos biológicos y de cacería, a través de nueve métodos diferentes (Noss y Cuéllar, 2008). Algunos de estos métodos en realidad no evalúan la sostenibilidad de la cacería directamente, pero utilizan índices para inferir sobre la misma (Robinson y Redford, 1994), sin embargo dos métodos son representaciones teóricas para evaluar la sostenibilidad de la cacería, una de ellas es el “modelo de vulnerabilidad” de Robinson y Redford (1991).

5.4.1. MODELO MATEMÁTICO DE ROBINSON Y REDFORD

Para estimar el impacto de las actividades de cacería sobre las poblaciones de mamíferos y aves se aplicó un modelo matemático desarrollado por Robinson y Redford (1991), el cual ha sido utilizado anteriormente en otros estudios (Fa *et al.*, 1995; Fitzgibbon *et al.*, 1995; Bodmer *et al.*, 1997; Alvard *et al.*, 1997; Wilkie *et al.*, 1998; Zapata, 2001). El modelo matemático calcula la tasa de extracción sustentable de animales, basada en los conceptos de producción máxima, entendida como la producción (animales por km²) generada durante un año, por una población silvestre bajo condiciones ambientales óptimas y la extracción sustentable óptima, alcanzada únicamente si la producción, durante ese año, alcanzó niveles máximos. La fórmula para el cálculo de la Producción máxima ($P_{\max}$) es:

$$P_{\max} = (0,6 D * I_{\max}) - 0,6 D$$

Donde, D representa la densidad de cada especie, obtenida de los valores estandarizados de Robinson y Redford, 1986a y $I_{\max}$ representa la tasa finita máxima de incremento, que es equivalente al exponencial (e^r) de la tasa intrínseca de incremento natural (r). Para calcular $I_{\max}$ se utilizaron los valores de r publicados por Robinson & Redford (1986) para todo el Neotrópico.

Para calcular la tasa de Extracción Sustentable Óptima (H), se utilizará la fórmula:

$$H = P - M$$

Donde, **P** representa la producción en condiciones ambientales óptimas, entendida como los individuos producidos en exceso (natalidad e inmigración) en una población con una densidad igual a la capacidad de carga del hábitat, por lo que la población se regula únicamente en base a la tasa de mortalidad natural (**M**).

5.4.2. ASPECTOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS Y CULTURALES

Paralelamente al análisis de sobreexplotación de la cosecha de las especies silvestres es necesario determinar la sustentabilidad de la cacería de subsistencia, analizando aspectos o criterios que de forma directa o indirecta, tienen fuerte influencia sobre esta actividad. Para este análisis nos basaremos en los trabajos o enunciados de A. Stearman (2000) y E. O. Wilson (2003) explicados en la introducción de este trabajo.

Otro aspecto que debe tomarse en cuenta es el estado nutricional de los cazadores y sus familias. De acuerdo a la FAO/OMS, una dieta equilibrada es aquella que contiene los alimentos necesarios para conseguir un estado nutricional óptimo (Latham, 2002).

La alimentación cubre los siguientes propósitos:

- 1) Aportar una cantidad de nutrientes energéticos (calorías) que sea suficiente para llevar a cabo los procesos metabólicos y de trabajo físico necesarios.
- 2) Suministrar suficientes nutrientes con funciones plásticas y reguladoras (proteínas, minerales y vitaminas)
- 3) Que las cantidades de cada uno de los nutrientes estén equilibradas entre sí, de acuerdo a las siguientes proporciones:
 - Las proteínas deben ser de alto valor biológico y constituir entre un 12-15% del aporte calórico total, no siendo nunca inferior la cantidad de proteínas ingeridas a 0,75 gr/día.
 - Los glúcidos deben representar al menos un 50-60% del aporte calórico total.
 - A los lípidos les corresponderá el 30-35% de las calorías totales ingeridas.

Para que la cacería sea sustentable a largo plazo, la carne obtenida de la cacería debe permitirle a cada uno de los familiares del cazador cumplir con las necesidades mínimas de proteínas, siendo estas necesidades mayores en las mujeres embarazadas o en la lactancia (Anexo 5). Para este punto debemos conocer la cosecha estimada anual en términos de biomasa total (kg) de mamíferos y aves de importancia “alimenticia”, y el número de personas que habitan en cada comunidad. En promedio, por cada 100 gr de carne (roja o blanca) que consume una persona, esta ingiriendo 20 gr de proteína (Latham, 2002).

Para la fecha en que se realizó el estudio, en Playas de Cuyabeno habitaban 159 personas, y en Puerto Bolívar 111 personas. El objetivo de esta actividad es conocer en que medida está ayudando la cacería de mamíferos y aves en el aporte proteico diario de kichwas y sionas, teniendo en cuenta que un estado nutricional adecuado debe ser igual o mayor a los 0,75 gr/día por persona.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 DENSIDAD POBLACIONAL

Se colectó información de la ocurrencia, densidad y otros aspectos importantes, de al menos 34 especies de mamíferos y aves de importancia nutricional y económica, para las comunidades indígenas de la región. Se registraron un total de 612 encuentros directos (234 registros corresponden a 21 especies de mamíferos y 378 registros a 13 especies de aves), durante todo el estudio en los ocho transectos. Entre las 21 especies de mamíferos y 13 especies de aves se destaca la presencia de ocho especies de primates, cuatro ungulados, cuatro roedores, cuatro carnívoros, tres pavas y tres psitácidos (Tabla 6).

El 50,5% (309 encuentros o registros directos) corresponden a las 12 especies seleccionadas, de las cuales 119 corresponden a las especies de mamíferos y 190 a las especies de aves.

Las especies con mayor número de observaciones fueron *Saguinus nigricollis* con 40 registros de tropas (Figura 7), y *Penelope jacquacu* con 62 registros de individuos, en mamíferos y aves respectivamente (Figura 8).

La implementación de la metodología del transecto de línea para estimar la densidad poblacional de mamíferos y aves en los bosques aledaños al Río Cuyabeno fue factible, ya que gran parte de la región mantiene sus condiciones pristinas (Asanza, E. *comm. pers.*) facilitando la posibilidad de observar a mamíferos y aves, de mediano y gran tamaño, incluso a grandes distancias (más de 20 m) por la escasa presencia de matorrales y arbustos de sotobosque, ayudando a que se cumplan todos los supuestos del método (i.e. individuos sobre la línea son contados con certeza; individuos son detectados en su ubicación inicial; medidas son exactas, etc).

Con el programa DISTANCE se calculó la densidad poblacional de seis especies: *Saguinus nigricollis*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Myoprocta pratti*, *Penelope jacquacu*, *Ara ararauna* y *Tinamus major*. En base a una función *half normal* con una serie de expansión de coseno (Anexo 3 para mamíferos; Anexo 4 para aves), el chichico negro (*Saguinus nigricollis*) en mamíferos (Tabla 7), y el guacamayo azuliamarillo (*Ara ararauna*) en aves (Tabla 8),

fueron las especies que mostraron mayor densidad poblacional con 65,83 (21,23% CV) y 66,54 ind/km² (48,69% CV) respectivamente.

Para el resto de especies seleccionadas (*Mazama americana*, *Tapirus terrestris*, *Lagothrix lagotricha*, *Pipile cumanensis*, *Mitu salvini* y *Psophia crepitans*) se debió utilizar el método de King simplificado. El chorongó (*Lagothrix lagotricha*) en mamíferos (Tabla 9) con 3,98 ind/km², y el trompetero (*Psophia crepitans*) en aves (Tabla 10) con 0,43 grupos/km², fueron las especies con mayores densidades poblacionales.

Especies como *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*, *Cuniculus paca*, *Myrmecophaga tridactyla* y *Priodontes maximus* entre otras, de las cuales se tuvo muy poca información, por lo que se requiere un mayor esfuerzo de observación, además de un mayor número de zonas de muestreo y/u otras períodos de tiempo para la ejecución del estudio.

A pesar del gran esfuerzo de muestreo (326,4 kms recorridos), no se tuvo el número de registros (612 registros de 34 especies de interés = 1 registro cada 530 metros aprox.) que se esperaba dentro del área de estudio, limitándose a pocas especies, el uso del programa DISTANCE para estimar sus densidades poblacionales, ya que en la mayoría de especies, no se pudo cumplir con el número de registros mínimo (entre 20 y 40) para tener una estimación confiable (Buckland *et al.*, 1993; Rabinowitz, 1997; White y Edwards, 2000; Buckland *et al.*, 2001), teniendo que recurrir al método de King. Este requerimiento metodológico (tamaño de la muestra) es sumamente exigente e incluso inalcanzable para muchas especies (Zapata *et al.*, 2006). Burnham *et al.*, (1980) recomiendan que al suscitarse este problema, se debe realizar más recorridos, pero Engel-Wilson *et al.*, (1981) encontraron que aumentando el largo del transecto y/o el número de replicas, se reduce la variación en las estimaciones.

Al parecer, este bajo número de objetos registrados, se debió a tres causas principales o limitaciones, las cuales se evidenciaron al momento de los recorridos por los transectos. La primera causa es que se limitó únicamente al uso de los registros visuales de los objetos. En el transecto lineal, las estimaciones poblacionales han sido basadas principalmente en este tipo de registros (Abundis Santamaría, A. 2006), ya que es difícil estimar las distancias de las vocalizaciones, lo cual hace visualmente imposible medir la distancia perpendicular

(Strahl y Silva, 1997). Sin embargo, en las regiones neotropicales, algunas especies de importancia para las comunidades indígenas son raras, de densidades bajas y/o muy elusivas, (características de los ungulados), presentando problemas particulares en la estimación de sus densidades (Martínez-Morales, 1999). Otro aspecto que puede influir es la actividad de la cacería en la región, causando que las especies sean sumamente cautelosas y difíciles de detectar (Zapata *et al.*, 2006).

Una solución a este problema, parecería ser la utilización paralela de métodos que detecten de forma indirecta, la ocurrencia de estas especies, como es el conteo de huellas y signos (Santamaría y Franco, 1994; Defler y Defler, 1997; Laing *et al.* 2003; Zapata *et al.*, 2006). Este método utilizado en senderos de distancia conocida presenta algunas ventajas comparando con los registros directos en transectos en línea, como es la reducción considerable del esfuerzo de muestreo, y el permitir documentar especies inconspicuas y esquivas, independientemente de la hora de actividad de las especies (Carrillo *et al.*, 2000; Zapata *et al.*, 2006). Sin embargo, para el presente estudio este método era sumamente difícil de aplicarlo debido a la falta de personal de apoyo.

La segunda causa parece ser la ventana de tiempo en la que se realizaban los recorridos. En el transecto de línea es importante que se hagan las caminatas cuando la mayor parte de los individuos se encuentren activos por el área (Thomas *et al.*, 2010). Muchos estudios que involucran el recorrer transectos para estimar abundancia y/o densidad de los animales, utilizan dos períodos de tiempo, el primero muy temprano en la mañana y el segundo en la tarde y noche (Miller y Miller, 1999; Rumiz y Herrera, 2000; Cardenas *et al.*, 2006; Zapata-Ríos *et al.*, 2006), de esta manera intentan cubrir los períodos de actividad de un gran número de especies diurnas y nocturnas.

Por último, la otra causa que influyó en el bajo número de objetos registrados, fue la estacionalidad. Una buena parte de los recorridos, especialmente los últimos, se los realizó en Marzo y Abril, época en la cual inicia la temporada lluviosa. Esta estacionalidad influye sobre la detección de las especies estudiadas, ya que las condiciones producidas por la época seca y lluviosa facilitan o impiden la detección de diferentes organismos (Galindo-Leal, 1999). Según Zapata *et al.*, (2006), por causa del ruido excesivo y debido a complicaciones en la detectabilidad de los animales, durante los días de lluvia se suspenden los censos y cuando llueve durante un censo, éste se suspende si luego de 15

minutos la lluvia no se detiene. El área donde se establecieron los transectos se encuentra en su mayoría en un *Igapó*, ya que se encuentran en bosques aledaños al río Cuyabeno. Los recorridos se cancelaron cuando eran lluvias muy fuertes que reducían por completo la visibilidad y el riesgo de movilizarse por el río Cuyabeno desde Puerto Bolívar hacia la ubicación de los transectos era muy alto, y de igual forma cuando lluvias muy fuertes dificultaban o impedían por completo las caminatas por los transectos, debido a que en ocasiones la lluvia inundaba todo el bosque, destinando el tiempo ya no a buscar los animales sino a buscar la forma de salir del lugar. Salvo estas excepciones, la presencia de lluvias leves o lloviznas no pausaba o cancelaba los recorridos.

Las densidades poblacionales, las cuales fueron estimadas mediante el programa DISTANCE y el método de King, para gran parte de las especies de interés, se encuentran dentro de los rangos de densidad reportados en diversos estudios de la región (Robinson y Redford, 1986a; Johnson, 1993; de la Torre *et al.*, 1995; Begazo y Bodmer, 1998; Aquino *et al.* 2001; Aquino y Calle, 2003; Defler, 2003; Cáceres, 2005; Peres y Nascimiento, 2006; Zapata *et al.*, 2006; Aquino *et al.*, 2007a; Aquino *et al.*, 2007), sin embargo el bajo número de registros produce que haya una subestimación cuando se utiliza el método de King, o la estimación tiene grandes intervalos de confianza, cuando se utiliza el programa DISTANCE. Adicionalmente, el haber realizado los recorridos por lugares donde se practica la cacería de subsistencia, el tener transectos relativamente largos que se ubicaban en su mayor parte en bosques de *Tierra Firme*, y los horarios de las caminatas, parecen ser que influyeron en las bajas densidades de *Tapirus terrestris* (0,45 ind/km²), *Lagothrix lagotricha* (3,98 ind/km²), *Pipile cumanensis* (0,39 ind/km²), *Mitu salvini* (0,37 ind/km²) y *Psophia crepitans* (2,58 ind/km²), comparado con las estimaciones de *Saguinus nigricollis*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Myoprocta pratti*, *Penelope jacquacu*, *Tinamus major* y *Ara ararauna*, que presentaron densidades similares a las registradas en otras regiones ya que se trata de especies que han desarrollado diversas adaptaciones a áreas disturbadas o con intensa cacería (Bodmer *et al.* 1994).

6.2 COSECHA DE ESPECIES

6.2.1 COSECHA OBSERVADA

En siete meses se estudió la cosecha realizada por 43 cazadores de la región (23 kichwas, 15 sionas y cinco militares), los cuales capturaron un total de 549 individuos de 42 especies: 356 mamíferos y 193 aves.

Los 356 mamíferos corresponden a 28 especies y una biomasa total de 4 109,6 kg. (Tabla 11). Los mamíferos que fueron más cosechados fueron *Dasyprocta fuliginosa* (79 individuos), *Cuniculus paca* (57), *Pecari tajacu* (50), *Myoprocta pratti* (49) y *Lagothrix lagotricha* (24; Figura 9), mientras que en términos de biomasa cosechada las especies más importantes fueron *Pecari tajacu* (710,5 kg), *Tapirus terrestris* (682,2), *Tayassu pecari* (480,6), *Cuniculus paca* (456,5) y *Trichechus inunguis* (425; Figura 10).

De las aves, se cosecharon 193 individuos que pertenecen a 14 especies y una biomasa total de 254,6 kg (Tabla 12). Las aves con mayor número de individuos cosechados fueron *Penelope jacquacu* (54 individuos), *Tinamus major* (52), *Mitu salvini* (21) y *Pipile cumanensis* (21; Figura 11), y en biomasa cosechada las especies más importantes fueron *Mitu salvini* (73,1 kg.), *Penelope jacquacu* (61,4), *Tinamus major*. (52,7) y *Pipile cumanensis* (21,6; Figura 12).

Playas del Cuyabeno.- Los cazadores kichwas capturaron 212 mamíferos (25 especies) que representa una biomasa cosechada total de 1 813,1 kg (Figura 13). Los mamíferos más importantes para los kichwas en base al número de individuos capturados fueron *Dasyprocta fuliginosa* (54 individuos), *Cuniculus paca* (39), *Myoprocta pratti* (35), *Pecari tajacu* (29) y *Lagothrix lagotricha* (13), mientras que en biomasa cosechada las especies más importantes fueron: *Pecari tajacu* (395,5 kg), *Cuniculus paca* (312,0), *Dasyprocta fuliginosa* (294,5), *Mazama americana* (272,0) y *Tapirus terrestris* (136,4; Tabla 13).

En aves, los kichwas cosecharon 125 individuos (13 especies) que representa una biomasa cosechada total de 168,4 kg (Figura 14). Las especies más importantes en términos de individuos cosechados fueron: *Penelope jacquacu* (33 individuos), *Tinamus major* (31), *Mitu salvini* (15) y *Pipile cumanensis* (10), en tanto que en biomasa cosechada, las especies más importantes fueron: *Mitu salvini* (54,5 kg), *Penelope jacquacu* (37,5), *Tinamus major* (37,1) y *Pipile cumanensis* (10,2; Tabla 14).

Puerto Bolívar.- Los cazadores sionas cosecharon 118 mamíferos (12 especies) que representa una biomasa cosechada de 2 116,2 kg (Figura 13). Los mamíferos más importantes para los sionas en base al número de individuos capturados fueron *Dasyprocta fuliginosa* (24 individuos), *Pecari tajacu* (21), *Cuniculus paca* (18), *Alouatta seniculus* (13) y *Tayassu pecari* (11), mientras que en biomasa cosechada las especies más importantes fueron *Tapirus terrestris* (545,8 kg), *Trichechus inunguis* (425,0), *Pecari tajacu* (315,0), *Tayassu pecari* (312,4) y *Cuniculus paca* (144,5; Tabla 13).

En aves, los sionas cosecharon 51 individuos (siete especies) que representa una biomasa cosechada total de 66,6 kg (Figura 14). Las especies más importantes en términos de individuos y biomasa cosechada fueron: *Penelope jacquacu* (18 individuos; 20,5 kg), *Tinamus major* (12 individuos; 14,5 kg) y *Mitu salvini* (cinco individuos; 15,0 kg; Tabla 14).

Destacamento Militar Cuyabeno.- Los militares que practicaban la cacería cosecharon 26 mamíferos (10 especies) que representa una biomasa cosechada de 180,3 kg (Figura 13). Los mamíferos más importantes en base al número de individuos cosechados fueron *Sciurus* spp. (seis individuos), *Cebus albifrons* (cuatro), *Pithecia monachus* (cuatro) y *Myoprocta pratti* (cuatro), en tanto que en biomasa cosechada las especies más importantes fueron *Tayassu pecari* (84,1 kg), *Mazama americana* (36,4), *Atelocynus microtis* (15,9) y *Pithecia monachus* (12,7) (Tabla 13).

Sobre las aves, los militares cazaron 17 individuos (ocho especies) que representan una biomasa cosechada total de 19,6 kg (Figura 14). Las especies con mayor número de individuos cosechados y biomasa fueron *Pipile cumanensis* (siete individuos; 41,18 kg), *Penelope jacquacu* (tres individuos; 17,65 kg) y *Ara ararauna* (dos individuos; 11,76 kg) (Tabla 14).

6.2.2 PREFERENCIA DE ESPECIES

Mediante la prueba α de Manly que nos ayuda a determinar preferencia de presas de caza por el número de individuos, los cazadores kichwas ($m=25$; $\alpha=0,04$) muestran una preferencia al momento de cazar mamíferos por *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Lagothrix lagotricha*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Myoprocta pratti*, mientras

que los sionas ($m=12$; $\alpha=0,08$) prefieren a *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*, *Alouatta seniculus*, *Lagothrix lagotricha*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta fuliginosa* (Tabla 15). Respecto a las aves, los kichwas ($m=13$; $\alpha=0,08$) prefieren a *Tinamus major*, *Penelope jacquacu*, *Pipile cumanensis* y *Mitu salvini*, mientras que los sionas ($m=7$; $\alpha=0,14$) a *Tinamus major* y *Penelope jacquacu* (Tabla 16).

6.2.3 COSECHA ESTIMADA ANUAL

Con los valores obtenidos de la cosecha observada en nuestro estudio, y utilizando la metodología de Schel para estimar los datos de cosecha de los mamíferos (Tabla 17) y aves (Tabla 18) por parte de los cazadores que no fueron entrevistados en ambas comunidades, se estimó la cosecha anual para ambas comunidades en 1093 individuos que representan una biomasa cosechada total de 9065,7 kg (Figura 15).

De la cosecha anual, 716 individuos y 8 564 kg. de biomasa total corresponden a la cosecha de mamíferos (Tabla 19), mientras que 377 individuos y 501,7 kg de biomasa total pertenecen a las especies de aves (Tabla 20).

Los mamíferos, sin tomar en cuenta a los peces, son la fuente proteica más importante en la dieta alimenticia de los indígenas kichwas y sionas. Las 28 especies de mamíferos, aportaron con el 65,51% del total de individuos cazados y con el 94,47% de la biomasa total cosechada. Al igual que en muchos estudios realizados en el Neotrópico y en otras regiones del planeta, los mamíferos es el principal grupo de importancia en la dieta alimenticia de personas que habitan áreas selváticas y boscosas (Redford y Robinson, 1987; Carrillo *et al.*, 2000; Mena *et al.*, 2000; Cueva *et al.* 2004).

Dentro de los mamíferos, los roedores y ungulados son los grupos más importantes en términos de individuos cosechados y biomasa cosechada respectivamente, mientras que por las aves, los crácidos o pavas es el grupo más importante en ambos términos. En individuos cosechados, tres especies de roedores (*Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca* y *Myoprocta pratti*) representan el 54% del total de la cosecha de individuos en los mamíferos (Figura 16), mientras que en biomasa, la cosecha de solamente tres especies de ungulados (*Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) suma el 50,3% del total cosechado (Figura 17). En aves, como se mencionó anteriormente, las tres especies de crácidos o pavas (*Penelope*

jacquacu, *Mitu salvini* y *Pipile cumanensis*) representan el 48,5% del total de individuos cosechados (Figura 18), y el 60,6% de la biomasa total cosechada (Figura 19)

Respecto al aporte de individuos en la cosecha de mamíferos, tan solo cuatro especies (tres de ellas roedores), aportan con el 69,55% del total cosechado. Estas especies son: *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca*, *Pecari tajacu* y *Myoprocta pratti*. Mamíferos pequeños como los roedores, al presentar tasas reproductivas y de incremento natural altas (Robinson y Redford, 1991), y una alta capacidad de recuperación (Mena y Cueva, 2001; Aquino *et al.* 2009) soportan de buena manera la presión de caza, a pesar de ser el grupo con gran número de animales cosechados en la región neotropical (Robinson y Redford, 1991), Una posibilidad del aumento de su abundancia, puede atribuirse a que los roedores son atraídos por los cultivos que se realizan en el área (Chicchón, 1992; Roldán *et al.*, 2000). En términos de biomasa, de igual forma cuatro especies (tres de ellas ungulados) aportan con el 61,84% del total cosechado. Las cuatro especies son: *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu*, *Cuniculus paca* y *Tayassu pecari*. Los ungulados son los más cazados en términos de biomasa en las cosechas anuales totales y en términos de presión de caza por km² (Aquino *et al.*, 2001), al brindar una gran cantidad de carne al cazador en pocos individuos (Cueva *et al.*, 2004). Sin embargo, las características de los ungulados son contrarias a los roedores, teniendo tasas reproductivas y de incremento natural bajas (Robinson y Redford, 1991) por lo cual, la cacería es un problema para el equilibrio de sus poblaciones (Ojasti, 2000; Bolaños y Naranjo, 2001; Aquino *et al.*, 2001; Noss y Cuéllar, 2008).

Al contrario de los mamíferos, donde grupos diferentes aportan significativamente en la cosecha de animales y biomasa, en las aves prevalece un solo grupo, los crácidos o pavas de monte. Se cosecharon 377 individuos de 14 especies con una biomasa de 501,7 kg, de las cuales las tres especies de crácidos o pavas: *Penelope jacquacu*, *Mitu salvini* y *Pipile cumanensis* y el tinamú grande *Tinamus major* aportan con el 72,7% en el número de individuos cazados, y con el 82,3% de la biomasa cosechada. Los Crácidos son ampliamente reconocidos como una fuente importante de “carne de monte” entre las poblaciones de campesinos e indígenas (Silva y Strahl, 1991; Schel, 1997), además de ser muy apetecidos por el sabor de su carne (Canaday y Jost, 1999).

Respecto a la cosecha en cada comunidad, hay diferencias entre kichwas y sionas que son importantes destacar. A pesar que los kichwas cazaron el 59,7% del total de individuos cosechados (652 de los 1.093 individuos), los sionas cosecharon 5232,5 kg, que equivalen al 57,7% de la biomasa total cosechada (9 065,7 kg), de apenas 441 individuos cosechados (40,4%; Figura 20). Algo muy similar ocurre en la cosecha de mamíferos entre ambas localidades, ya que de los 716 individuos, el 57,3% corresponde a la cosecha de los kichwas y el 42,7% a la cosecha de los sionas, señalando que los kichwas cazan mas mamíferos que los sionas; pero de los 8 564 kg de biomasa cosechada, el 41,0% corresponde a la cosecha de los kichwas y un 59,0% a la cosecha de los sionas (Figura 21), mostrando que los sionas cazan presas mucho más grandes que los kichwas. En aves la situación es diferente ya que de los 377 individuos y 501,7 kg de biomasa cosechada al año, un 64,2% (242 individuos) y 64,7% (324 kg) corresponden a los cazadores kichwas, mientras que un 35,8% (135 individuos) y 35,3% (177,3 kg) a los cazadores sionas de Puerto Bolívar (Figura 22).

Para ambas comunidades, la carne de monte es importante en sus hábitos alimenticios; sin embargo, hay diferencias en las modalidades o formas de caza, que cada uno de los cazadores practica. Se han reconocido 4 modalidades principales: de acecho o búsqueda, oportunista, nocturna o “lamparear” y batida. Todas, a excepción de la batida (practicada en grupo), se practican usualmente de forma individual o en pareja, en áreas circunvecinas ubicadas a no más de cinco kilómetros de la comunidad. La batida, en tanto, por su naturaleza grupal muestra una forma compleja de organización social y un espacio de convivencia comunitaria (Berduc, 2000; Montiel y Arias, 2008), practicada principalmente en la época de creciente donde se la denomina cacería en conejera.

Estas 4 modalidades son practicadas por los cazadores tanto de Playas del Cuyabeno como de Puerto Bolívar, sin embargo los kichwas son cazadores más oportunistas por lo que su preferencia de especies es mucho más variado, alternando diferentes actividades para la obtención del alimento de su familia, trabajando en las chacras, visitando áreas cercanas a su vivienda o a la chacra para cosechar el primer animal que pueda cumplir, en algo, los requerimientos alimenticios de su familia, para luego complementarlo a través de la pesca, actividad que normalmente la realiza al momento de regresar a su vivienda, en tanto los cazadores sionas son más acechadores, buscando presas de mediano y gran tamaño, permaneciendo más tiempo en los bosques destinando un mayor esfuerzo a la faena de

caza, ya que al obtener gran cantidad de carne les sirve para la alimentación de varios días (Cueva *et al.*, 2004).

6.2.4 ÍNDICES DE COSECHA

A través de reuniones formales e informales en ambas comunidades, con la ayuda del Ministerio de Ambiente y la utilización de mapas de cada territorio, se estimó que el área de uso para la cacería en territorio siona es de aproximadamente 150 km² (11,8%), mientras que para el territorio kichwa es de 65 km² (7,5%). Entre ambos territorios abarcan una extensión total de 2 285 km², de los cuales 1 420 km² comprenden al territorio siona y 865 km² al territorio kichwa. La subutilización de gran parte de sus territorios se debe a que un alto porcentaje corresponde a bosques inundables, moretales y demás hábitats impenetrables para el ser humano en gran parte del año, sumado a que gran parte del recurso alimenticio lo obtienen en bosques aledaños a las comunidades.

Dentro de los mamíferos (Tabla 21), la especie con un mayor índice de cacería fue *Dasyprocta fuliginosa* (Anexo 6) con un total de 0,78 individuos removidos por km²/año para el área de cacería (215 km²) y un total de 0,08 individuos removidos por km²/año para el área total (2285 km²). En Aves (Tabla 22), *Penelope jacquacu* (Anexo 6) fue la especie con mayor remoción de individuos por km²/año, con un total de 0,52 individuos removidos por km²/año para el área de cacería (215 km²) y un total de 0,05 individuos removidos por km²/año para el área total (2285 km²).

6.3 SUSTENTABILIDAD DE LA CACERÍA DE SUBSISTENCIA

6.3.1 MODELO MATEMÁTICO DE ROBINSON Y REDFORD

En la actualidad, las aproximaciones teóricas (*e.g.* teoría de sistemas, dinámica poblacional, manejo de recursos) y herramientas metodológicas (*e.g.* instrumentos etnográficos y de investigación participativa) retomadas por la ecología humana, resultan particularmente útiles y pertinentes, ya que esta disciplina emergente, busca entender el desempeño del hombre y sus implicaciones ambientales en contextos ecológicos y socio-culturales específicos (Montiel y Arias, 2008). De esta forma, varios autores han evaluado la sostenibilidad de la cacería, utilizando datos biológicos y de cacería, siendo el “modelo

de vulnerabilidad” de Robinson y Redford (1991), Bodmer *et al.*, (1997) y el “modelo unificado” de Bodmer (2003) los que han ayudado a conocer más sobre el estado de las poblaciones silvestres, que son objeto de la cacería de subsistencia en el neotrópico y de Africa (Alvard *et al.*, 1997; Leeuwenberg, 1997; Wilkie *et al.* 1998; Muchaal y Ngandjui, 1999; Noss, 2000; Zapata-Ríos, 2001; Salas y Kim, 2002; Noss y Cuellar, 2008).

De todas las especies de mamíferos que fueron cazadas, solo se incluyeron a 13 especies en la estimación de la sobreexplotación de la cosecha por parte de kichwas (Tabla 23) y sionas (Tabla 24) por su importancia en la dieta alimenticia, economía y cultura de la región. El resto de especies que no fueron tomadas en cuenta en el modelo matemático son *Atelocynus microtis*, *Potos flavus*, *Tamandua tetradáctila*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Saguinus nigricollis*, *Callicebus discolor*, *Callicebus lucifer*, *Saimiri sciureus*, *Cebus albifrons*, *Pithecia monachus*, *Coendou bicolor*, *Hydrochaerus hydrochoeris* y *Aotus vociferans*;

A diferencia de otros estudios que han utilizado el modelo de Robinson y Redford (1991), donde mostraron una marcada tendencia a la sobre-explotación en la cosecha de mamíferos de mediano y gran tamaño (Franzen, 2001; Zapata, 2001; Slade *et al.* 1998; Alvard *et al.* 1997), este estudio mostró, calculando la tasa de crecimiento poblacional y comparándola con la cosecha estimada de los cazadores, valores permisibles de la cosecha para todas las especies salvo tres especies cuya situación, en cuanto a su cosecha, no es favorable. Se tratan de especies con una longevidad mayor a 10 años, y que los cazadores están utilizando más del 20% de su productividad, cuando debe ser menor a este porcentaje para que su cosecha sea sustentable (Robinson y Redford, 1991). Las especies son el jaguar *Panthera onca* en Playas del Cuyabeno (Tabla 21), cuya extracción real fue de 0,05 ind/km² cuando su extracción sustentable óptima es de 0,00 ind/km², el mono lanudo o chorongo *Lagothrix lagotricha* en Playas del Cuyabeno (Tabla 21), cuya extracción real fue 0,4 ind/km² siendo su extracción sustentable óptima de 0,19 ind/km² y el tapir amazónico *Tapirus terrestris* en Puerto Bolívar (Tabla 22) cuya extracción real fue de 0,07 ind/km², cuando su extracción sustentable óptima es de 0,04 ind/km². Estas especies tienen una larga longevidad, baja tasa de incremento y largos tiempos generacionales, siendo más vulnerables a la extinción que las especies de duración de vida corta, altas tasas de incremento y cortas generaciones (Bodmer y Penn, 1997). Estas especies son de igual forma sobreexplotadas en diversas localidades de la región (Peres, 1990; Aquino *et al.*,

2001; Aquino y Calle, 2003; Aquino *et al.* 2007; Sánchez y Vásquez, 2007; Noss y Cuéllar, 2008), incluyéndolas dentro de las listas rojas nacionales (Pulido, 1991; Tirira, 2001; Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006).

Para *Tapirus terrestris* en Playas del Cuyabeno y, *Panthera onca* y *Lagothrix lagotricha* en Puerto Bolívar, la tasa de extracción real fue igual o muy cerca de ser igual que la tasa de extracción sustentable óptima, por lo que al no conocer con certeza la cosecha de todos los cazadores a lo largo del año, estimamos que de igual forma estas especies, en estas localidades, podrían estar siendo sobre-explotadas.

Además de estos mamíferos, la situación actual de las poblaciones de los mamíferos acuáticos, es también preocupante, ya que aparte de la sobre explotación a la cual está siendo sujeta una de las especies (Manatí Amazónico *Trichechus inunguis*), el hábitat donde ocurren presenta en la actualidad, diversos problemas de origen antrópico, como contaminación a causa de derrames de combustibles y basura, y exceso de velocidad de las embarcaciones de motor fuera de borda, causando incidentes sobre la fauna acuática. En los ríos de la región habitan cinco especies de mamíferos acuáticos: *Trichechus inunguis*, *Inia geoffrensis*, *Sotalia flavicauda*, *Pteronura brasiliensis* y *Lontra longicauda*.

6.3.2 ASPECTOS FÍSICOS, BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIALES

La cacería de subsistencia sería sustentable, siempre y cuando se la desarrolle en áreas muy poco pobladas, con técnicas (armas y/o trampas) poco efectivas, y sea destinada a la subsistencia, sin ser comercializada (Montiel y Arias, 2008). Las características de esta actividad en las comunidades de la región del río Cuyabeno, salvo el último postulado, no cumplen con los requisitos de sustentabilidad. De acuerdo a los enunciados de A. Stearman (2000) y de E. Wilson (2003), los problemas y riesgos que afectan y/o afectarán a la fauna silvestre en la región son:

1) Sedentarismo y Crecimiento Demográfico.- Los cazadores indígenas con sus respectivas familias se han ido concentrando principalmente en los centros poblados. En la actualidad, Playas del Cuyabeno cuenta con 242 personas, y Puerto Bolívar con 111 personas (Ormaza y Bajaña, 2008). El sedentarismo favorece que haya mayor acceso a las medicinas y visitas de médicos a las comunidades, produciendo una disminución en la tasa de mortalidad y

una tasa estable de nacimientos. El hecho de que las fuentes de alimento y servicios básicos estén al alcance de la mayor parte de la población, ha dado como resultado aparte de una mayor longevidad de las personas, a un crecimiento demográfico (ORDPI-INI, 2002). Este factor tiene un impacto directo sobre la fauna silvestre, ya que hay mayor demanda de proteína en cada familia, siendo la carne de monte, la fuente más apetecida todavía (Robinson y Bennett, 2000), además el incremento en el número de nacimientos y disminución de fallecimientos anualmente provocará que a futuro exista un mayor número de cazadores.

2) Acceso a Mejoras Tecnológicas.- La implementación desde hace algunos años de artefactos, instrumentos y aparatos para la búsqueda y captura de las presas, tales como armas de fuego (escopeta, carabina, chimenea), linternas, pitos, utilización de perros, uso de embarcaciones de motor fuera de borda, lograron que el cazador sea más efectivo, al igual en otras localidades del mundo (Robinson y Bennett, 2000; Corlett, 2007), en la faena de cacería (Anexo 7). En la actualidad un cazador destina menos horas para la búsqueda de presas, cosecha un mayor número de individuos, se desplaza a lugares lejanos y por lo tanto menos visitados, y puede movilizarse por el bosque y el río a cualquier hora.

3) Incursión de cazadores y recolectores de otras regiones al territorio.- Es quizás una de las amenazas “invisibles” de la región, y en la cual podemos incorporar a este factor a los militares, que cada tres meses rotan por los diferentes destacamentos, y que en sus ratos de ocio, se disponen a cazar dentro del bosque o en las orillas de los ríos (Anexo 8). Los cazadores buscan animales, que seguramente en su región son escasas o nulas como *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu*, *Trichechus inunguis* y *Lagothrix lagotricha* y *Trichechus inunguis*.

4) Actividad Petrolera.- A mediados de la década de los 80's, empezó la explotación petrolera en la región de la RPFC, llegando en la actualidad a seis, los campos de explotación de este recurso no renovable. Aunque su producción es mucho menor al de los campos que se encuentran en la región del Parque Nacional Yasuní, su impacto en el ambiente no ha sido leve. El derrame ocasionado el 18 de Agosto del 2006 en la línea de flujo del Pozo Cuyabeno 8, operado por Petroproducción, tuvo grandes y graves consecuencias sobre los recursos naturales de la RPFC, y de los cuales depende la

subsistencia de las comunidades indígenas, afectando especialmente a la cuenca del río Cuyabeno (Anexo 9).

Además de este problema, Playas del Cuyabeno y la Asociación Ambiental Santa Elena, llegaron a un acuerdo el 08 de Abril del 2009, para que alrededor de 11 000 ha del Bosque Protector Pañacocha (territorio de Playas del Cuyabeno) se destinen a la explotación petrolera a cargo de Petro-Amazonas, buscando generar fuentes de trabajo e ingresos económicos a la comunidad. Este proceso inició con incidentes y enfrentamientos, provocando kichwas con heridas de bala a causa de los enfrentamientos con militares en la Bocana del Cuyabeno, aún cuando esta comunidad aceptó negociar un nuevo proceso de extracción petrolera, pese a que en su territorio existe todavía dos piscinas de aguas tóxicas, dejadas por Texaco y Petroecuador.

Lo sucedido en Agosto del 2006, es un preludio a lo que pueda ocurrir en este nuevo campo de exploración de 11 000 ha en Pañacocha, además de los problemas biológicos, ecológicos, sociales y culturales que esto implica, ya que los ríos Aguarico y Cuyabeno son la principal fuente de alimentación de la región, y un derrame en estos ríos no solo provocará que la cacería aumente, afectando a la dinámica de los bosques, sino que los problemas de salud serán mas agudos y aparezcan conflictos de intereses entre los pobladores de Playas de Cuyabeno.

5) Introducción de Especies Exóticas.- En la última década la introducción de dos especies exóticas ha ido provocando de forma directa o indirecta, una serie de problemas y amenazas a la fauna silvestre de la región. El perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) es utilizando por muchos cazadores para la captura de mamíferos, especialmente *Cuniculus paca*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Mazama americana* (Koster, 2009), siendo más eficaz la cacería ya que disminuye el tiempo que le toma al cazador encontrar a la presa ahorrándole también el uso de municiones ya que no utiliza armas de fuego. Otro aspecto relacionado a esta especie doméstica es que al estar en contacto con la fauna silvestre, el perro puede llegar a transmitirles enfermedades, siendo una gran amenaza a la fauna silvestre. La otra especie es el Búfalo de Agua (*Bubalus bubalis*) que por ayuda de programas agroforestales, se lo ha introducido en diferentes provincias del Ecuador como Sucumbíos, Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, entre otras (Borbor, L., *comm. pers.*). Lastimosamente la falta de información y capacitación adecuada a los dueños de estos animales, ha provocado

que algunos individuos se escapan y transiten en los bosques del Río Aguarico en los límites de la RPFC.

Estos animales al estar en constante contacto con la fauna silvestre, pueden transmitirles algunas enfermedades mortales como el Moquillo Canino, el cual puede presentar brotes inesperados en otros carnívoros como grandes felinos (Guzman, 1999). En el presente año, se han presentado más de 20 casos de Moquillo Canino a lo largo del río Aguarico (Arias, L. *comm. pers.*), lo cual puede ser una gran amenaza a la fauna silvestre de la RPFC.

Respecto a los Búfalos de Agua (*Bubalus bubalis*), esta especie asiática ha sido introducida en diferentes partes del mundo por su gran capacidad para moverse en zonas encharcadas a diferencia de los bovinos domésticos, por lo que resulta muy útil en trabajos de labrado de tierra (Escobar, 2008). Sin embargo en diferentes ocasiones y en diferentes puntos a lo largo del río Aguarico, se registró grupos que al parecer escaparon de las propiedades de sus dueños. Estos animales pueden presentar una amenaza a los demás pobladores, a la fauna silvestre y al ecosistema. Para el ser humano esta especie puede llegar a convertirse en una amenaza ya que se tornan difíciles de manejar ante la no presencia o ausencia prolongada del dueño, además que a medida que avanzan en edad, se hace difícil la convivencia pacífica entre machos en presencia de las hembras. Tienen un fuerte instinto de supervivencia y si se quedan sin alimentos rompen las cercas, esta es una de las razones por las que caminan incesantemente y destruyen los cercados y siembras. Para la vida silvestre y ecosistemas son un problema ya que tienen una marcada tendencia a destruir los árboles cuando escapan o andan libremente, y padecen las mismas enfermedades que afectan a los vacunos, tanto en los aspectos infecciosos como en los parasitarios (Escobar, 2008). La falta de acción de los programas relacionados al manejo de las poblaciones de esta especie en la región, similar a lo que está sucediendo en el río Napo en el Perú, donde la CTAR (Consejos Transitorios de Administración Regional) proporcionó estos animales a las comunidades bajo la modalidad de fondo rotativo. Al no tener asistencia técnica para incrementar su eficiencia en el uso de pastizales y otras áreas de manejo, sin integrarlos a los sistemas agroforestales y sin incrementar el retorno por animal, el impacto ambiental y el costo/beneficio está siendo muy alto (Allen *et al.*, 2004).

Estas características de la cacería en la región cambian radicalmente el balance de factores, llevando a una presión intolerable para las poblaciones silvestres (Bucher, 2002), y al igual

que en otras localidades de la amazonía ecuatoriana y del Neotrópico (Alvard *et al.*, 1997; Novaro *et al.*, 2000; Franzen, 2001; Peres, 2001; Zapata, 2001; Aquino y Calle, 2003), no hay sustentabilidad en la cosecha de especies con fines de subsistencia.

Sin embargo, hay aspectos que han logrado que la cacería de subsistencia no tenga un impacto mayor en la fauna silvestre, aunque la realidad nacional (búsqueda de nuevas regiones para la explotación petrolera) y regional (contaminación de ríos, construcción de carreteras en los límites de la Reserva, invasión de tierras en los bordes de la RPFC, etc), pueden transformar esta situación provocando graves problemas en los próximos años. Los aspectos que disminuyen, a nuestro criterio, la “defaunación” son:

1) La Pesca.- Como se ha mencionado, esta actividad es la más importante para la búsqueda de proteína animal, ya que asegura el cumplir con los requerimientos alimenticios de los indígenas de la región. Al encontrarse ambas comunidades a orillas de ríos, es una actividad que se la practica a diario, tanto por hombres y mujeres, adultos, jóvenes y niños. Es una actividad cuyos requerimientos se los debe cumplir una sola vez y al inicio, como la construcción de una embarcación pequeña o quilla, y la construcción y/o elaboración del artefacto con el que se va a pescar (red, atarraya, arco, arpón, caña, etc); existiendo todos los materiales en la zona, a excepción de las pesas, las cuales se las puede conseguir en los pueblos y ciudades de la región, contrario a la cacería ya que las municiones, que implica costos altos por el número y lo que no se las encuentra en el sector.

2) Tamaño del Territorio y Usos.- Ambas comunidades son legítimos propietarios de grandes extensiones de tierra dentro de la RPFC. Gran porcentaje de estas tierras, todavía son prístinas y ningún ser humano ha transitado por ellas todavía, debido a que en gran parte son inaccesibles o intransitables. Esto ha hecho que tanto el centro poblado como otras viviendas, las chacras y otros usos antrópicos de la tierra (un ejemplo son las cabañas de uso turístico), se los instale en las orillas de los ríos Aguarico y Cuyabeno. Las zonas de cacería, de la misma forma se encuentran cerca al centro poblado, además de ser pequeñas extensiones, comparadas con el territorio total, calculándose que de los 1 200 km² (120 000 ha aprox.) del territorio Siona de Puerto Bolívar, apenas 150 km² (15 000 ha) son usadas para la cacería y otras actividades, y de los 800 km² (80 000 ha aprox.) del territorio

Kichwa de Playas del Cuyabeno, apenas 65 km² (6 500 ha) son destinadas a zonas de cacería.

3) Aislamiento Geográfico.- La falta de una red vial hacia el sector, y la enorme distancia que existe desde cualquier centro poblado con algún mercado indígena, ayuda a que no exista una marcada actividad enfocada hacia el comercio ilegal de carne de monte, mascotas y otros productos como huevos de tortuga hacia estos mercados. Ambas comunidades viven de las operaciones turísticas, y la venta de carne a comerciantes informales que visitan la región es pequeña, ya que éstos ingresan en escasas ocasiones y en una sola embarcación. La apertura de vías y el establecimiento de mercados de carne de monte, fomenta el ingreso y participación de las comunidades rurales, en una economía de mercado (por venta y trueque, etc), como lo ocurrido en las comunidades kichwas y waoranis de la región del Parque Nacional Yasuní, con la apertura de la vía Maxus y el surgimiento, crecimiento y actual funcionamiento del mercado de Pompeya (WCS, 2007).

4) Migración.- En la región hay un proceso migratorio, en el cual los hombres adultos al buscar ingresos económicos a largo plazo y de forma rentable, buscan trabajos fuera de la RPFC, siendo parte del personal de trabajo de empresas madereras, petroleras y turísticas, abandonando a sus familias gran parte del año. Al regresar a sus comunidades, y al existir tiendas de víveres, es más común el comprar productos que no existían años atrás como atún, sardinas, manteca, aceite, etc., disminuyendo el número de salidas al monte al cazador. De la misma forma, muchos jóvenes de ambas comunidades, por cuestiones de trabajo o educación, migran a pueblos y ciudades de la región como Puerto El Carmen, Tarapoa, Lago Agrio, Shushufindi y Coca. Estos dos flujos migratorios (adultos y jóvenes) dejan a las mujeres y niños como principales habitantes de los centros poblados, por lo que es común observar a estas personas (mujeres y niños), salvo algunas ocasiones que salen al bosque, que se dedican por completo a la pesca y a la agricultura para obtener el alimento necesario para toda la familia.

Finalmente, en lo concerniente a los requerimientos proteicos (Tabla 25), los kichwas (n=159) consumieron 3 655,6 kg/año, lo que da como resultado el que cada kichwa, en promedio, ingiere 12,6 gr/día de proteína (63 gr/día de carne) procedente de la cacería, mientras que los sionas (n=111) consumieron 5 055,2 kg/año, lo que equivale a que cada siona en promedio ingiere 25,8 gr/día de proteína (129 gr/día de carne). A pesar de las

diferencias, tanto kichwas como sionas, están alimentándose dentro de los valores recomendados por la FAO (Latham, 2002), ya que sus valores oscilan entre los 50 a 100 gr/día la porción que se debe consumir de carne para la región, más aún cuando no está considerado la cantidad de pescado y otros productos ricos en proteínas que se consumen diariamente.

Respecto a los requerimientos proteicos, teniendo en cuenta que por cada 100 gr de carne (roja y blanca) hay aproximadamente 20 gramos de proteína (Latham, 2002), los kichwas obtienen el 16,8% y los sionas el 34,4% del requerimiento mínimo de proteína diaria, de la carne que obtienen de la cacería de mamíferos y aves. Estos porcentajes, sumado al consumo de pescado (Según la FAO, por cada 100 gramos de pescado y pescado salado hay 18 y 47 gramos de proteína respectivamente), larvas de insectos y unas pocas especies de reptiles, estarían ayudando a kichwas y a sionas el que cumplan con sus necesidades de proteína diarias.

6.4 ASPECTOS NO TÉCNICOS DE LA COSECHA DE ESPECIES

Gracias a las prospecciones de campo y entrevistas a los cazadores, se pudo conocer algunos aspectos no técnicos relacionados a la cacería de subsistencia (i.e. lugares y técnicas de caza). Considero importante mencionar estos resultados, los cuales no son de carácter analítico para el presente estudio, por lo que detallo de forma descriptiva en el Anexo 8. Sin embargo hay un proceso que merece especial atención debido a que está estrechamente relacionado con la dinámica de los bosques amazónicos, como es la estacionalidad de la caza.

6.4.1 ESTACIONALIDAD DE LA CAZA

Un aspecto fundamental en la cacería de subsistencia en ambas comunidades, es la estacionalidad, en la cual los cazadores de ambas comunidades, tienen diferentes adaptaciones de acuerdo a la época estacional, cambiando el enfoque de sus actividades extractivas (Aquino *et al.* 2001).

Durante la estación seca o de “vaciante”, la mayoría de pequeños afluentes o microcuencas (llamados “quebradas” por la gente local) se secan completamente, causando la migración natural de los peces a las masas de agua reducidas de los ríos, canales y lagos,

convirtiéndose en importantes puntos de congregación en gran número y de varias especies. Esta gran abundancia resulta muy conveniente para su cosecha ya que por un lado es una actividad de subsistencia que no requiere mayor esfuerzo y técnica por lo que tanto mujeres y niños pueden realizarlo, y por otro lado en un período corto de tiempo se obtiene, en términos de biomasa, los requerimientos alimenticios para toda la familia. En un día normal un pescador puede atrapar al menos 10 a 15 lbs de peces pequeños o llegar en ocasiones a pescar un Paiche (*Arapaima gigas*) de 200 lbs de peso (Anexo 10) siendo comestible el 75% de esta especie, mientras que el resto puede ser utilizado para artesanías (escamas) o como herramientas de trabajo (la lengua se la utiliza como lija) Las familias de peces más importantes para la alimentación de los pobladores de la región por el número de individuos y biomasa cosechada son Pimelodidae, Characidae, Cichlidae, Arapaimidae, Serrasalminidae, entre otras (Tabla 26).

Además de los instrumentos típicos para practicar la pesca, como los fabricados con nylon (red, atarraya) o los de carnada estilo caña de pescar (variador, boya), los indígenas utilizan la raíz del Barbasco (*Lonchocarpus* spp. FABACEAE) un poderoso ictiotóxico, que colocan en pequeños charcos o fosas para matar a decenas de peces que, al no poder migrar hacia partes profundas, se quedaron atrapados (Anexo 11). Aunque la efectividad de este veneno es alta, se ha prohibido usar esta planta por parte de la misma comunidad ya que causa un gran desperdicio de comida ya que un mínimo porcentaje de lo que se atrapa realmente se consume; pero a pesar de su prohibición existen personas que lo siguen utilizando.

En la época seca, los mamíferos con pezuñas y roedores, pueden movilizarse libremente por los bosques de *Várzea* alimentándose de la rica producción de frutos, siendo difíciles de localizar, por lo que los cazadores se dedican preferentemente a la pesca (Bodmer, 1990), mientras que en las inundaciones, éstos mamíferos deben encontrar un refugio de las aguas, replegándose en las elevaciones, o en las islas y/o restingas de las llanuras inundables (Fragoso, 1998), resultando casi imposible, encontrarlos en tierras bajas. Los animales atrapados en las islas o restingas (Figura 23), se arriesgan a ser presa fácil de depredadores y a la escasez de comida (Aquino *et al.*, 2001), siendo este grupo, el objetivo de los cazadores, que en esta oportunidad realizan la modalidad de “batida” donde se capturan un gran número de individuos en áreas muy pequeñas. Por otro lado, los mamíferos arbóreos escapan de las inundaciones y son afectados en una proporción mucho

menor, por las inundaciones (Ayres y Clutton-Brock, 1992), aunque en los bosques de *Tierra Firme* del Cuyabeno, al igual que en la mayoría de bosques húmedos tropicales, en los períodos más húmedos del año hay un pico de fructificación (Peres, 1994; Silvius, 2002; Stevenson, 2004), habiendo gran disponibilidad de alimento en los árboles, los cuales son aprovechados por los monos, especialmente el chorongito *Lagothrix lagothricha*, observándose un incremento en sus pesos de 7 kg (peso promedio) hasta 12 kg (máximo peso registrado en este estudio para esta especie), convirtiéndola en la especie más perseguida (Figura 24), en los primeros meses de la época lluviosa, por los cazadores de ambas comunidades.

En cuanto a las técnicas de cacería y armas utilizadas, éstas influyen en el tipo de presas, la abundancia y el peso de las mismas, por lo que mientras más efectiva es la técnica y el arma utilizada, mejor será el tipo de presa (Cueva *et al.*, 2004). Las armas de fuego, como escopetas y carabinas sigue siendo la técnica y arma más efectiva (Cueva *et al.*, 2004), sin embargo en la región del río Cuyabeno, el uso de perros cazadores es un aspecto muy importante en la búsqueda y captura de las presas, disminuyendo el esfuerzo de búsqueda y ahorrando en la utilización de municiones. Muchos son los cazadores que utilizan esta técnica, incluso en varias faenas de caza han dejado su arma en la vivienda. Aunque uno de los limitantes de usar o utilizar solamente perros, es que impide la cacería de grupos importantes como primates y pavas.

Técnicas antiguas como trampas de escopeta y/o trampas con piola, son utilizados en raras ocasiones por pocos cazadores viejos, ya que al igual que los campesinos mestizos, los cazadores jóvenes nunca o en pocas oportunidades, tuvieron la oportunidad o costumbre de elaborar estas trampas (Cueva *et al.*, 2004).

En las dos comunidades, la gran mayoría de las especies cosechadas o cazadas, sirvieron para consumo interno, y el resto para utilizarlas como mascotas. Aunque se desconocen con certeza el número de animales que fueron destinados para la comercialización, se determinó que no es alto el número ya que no hay facilidades para salir de la RPFC donde pueden vender o intercambiar productos de la fauna silvestre, aunque siempre es una alternativa cuando los cazadores necesitan recursos económicos o necesitan conseguir herramientas, municiones, ropa, alimentos, y otros rubros de la economía de mercado (Cueva *et al.*, 2004).

6.5. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MAMÍFEROS Y AVES DE IMPORTANCIA ALIMENTICIA EN LA CUENCA DEL RÍO CUYABENO

6.5.1. MAMÍFEROS

6.5.1.1. *Trichechus inunguis* (SIRENIA, Trichechidae).- En el presente estudio, se tuvieron registros de manatíes, a través de observaciones directas de sus hocicos al momento de salir a tomar oxígeno del aire. Únicamente se los observaron en dos áreas o sitios dentro de la cuenca del Río Cuyabeno: la laguna Canangüeno y la bocana o desembocadura del río Balata; sin embargo por tratarse de una especie con un comportamiento huidizo y la forma poco visible de respirar, es muy difícil de observarlo (Kendall *et al.*, 2004), por lo que seguro existen otras áreas de ocurrencia de esta especie en la región.

Ambos sectores donde se los registró, al igual que en todo el sistema lacustre y meandros del Río Cuyabeno, hay predominancia de gramíneas como vegetación acuática, la cual es el alimento preferido de esta especie (Colares y Colares, 2002). El ciclo estacional de inundaciones en éste y el resto de sistemas pluviales amazónicos, tienen una fuerte influencia en la producción de macrófitos acuáticos en la *Varzea* e *Igapó*, y consecuentemente en el alimento del Manatí (Martins Cantanhede, *et al.*, 2005). Al haber mayor producción de alimento, los manatíes se dirigen hacia estas zonas donde se alimentan en gran medida, ya que en la estación seca se refugian en zonas más profundas donde deberán ayunar durante semanas o meses, por falta de plantas (Massicot, 2005).

Aunque se han registrado grandes congregaciones de manatíes en el curso medio del Río Amazonas (Massicot, 2005), los pescadores de la región del Río Cuyabeno, señalan que en la época seca han observado grupos de hasta 10 individuos en décadas pasadas en la laguna Canangüeno, diferente a lo que se puede observar en la actualidad, registrándose solamente individuos solitarios o hembras con su crías.

Esta especie ha sido por mucho tiempo, perseguida por cazadores de subsistencia en toda la región amazónica y de forma comercial en algunas localidades (Timm *et al.*, 1986; Reis *et al.*, 2006; Tirira *et al.*, 2001). Sus poblaciones continúan disminuyendo de forma drástica, debido principalmente a la caza, aunque otra amenaza es la muerte accidental en redes de pesca artesanal y/o comercial (Sirenian International, 2002; Massicot, 2005). Aunque no

hay un estudio que estime cuál es la densidad de esta especie en la región, su situación actual (Tirira *et al.*, 2001; Marmontel, 2008), y los pocos registros visuales que se obtuvieron de esta especie en el presente estudio (mediante prospecciones en la embarcación y entrevistas a cazadores y pescadores de ambas comunidades), señalan que es una de las especies cuyas poblaciones están disminuyendo drásticamente.

6.5.1.2. *Alouatta seniculus* (PRIMATES, Atelidae).- De acuerdo a de la Torre (2000), dentro de la RPFC, los aulladores muestran cierta preferencia por bosques inundados a orillas de ríos y lagunas, y por pantanos de palmas, concordando con lo observado en gran parte del área de estudio, escuchándose a diario las fuertes vocalizaciones de los monos aulladores, sobre todo en la laguna de Canangüeno, en las bosques aledaños al río Cuyabeno (*Igapó*) los sectores de Aguas Negras, Balata y Montúfar, y en los bosques a orillas del río Aguarico (*Varzea*); sin embargo hubo una disminución de su presencia en la Laguna Grande y en el sector de Puerto Bolívar, área donde se instalaron los transectos, observándose pocos registros (siete registros de tropas) que siempre fueron en pantanos y en los bordes de moretales. Un estudio en el mismo sector, señaló que las áreas donde hay tránsito de embarcaciones a motor (Laguna Grande y a lo largo del río Cuyabeno hasta Puerto Bolívar), los monos aulladores presentan cambios en su comportamiento de canto, vocalizando mas lejos de las orillas en los sectores donde hay tránsito de embarcaciones (de la Torre *et al.*, 2000). Este cambio puede darse ya que las fuertes vocalizaciones son una manera de anunciar la presencia de un grupo a otros grupos vecinos de la misma especie y, sobre todo, de defender el harem por parte del macho dominante (de la Torre, 2000), y al haber otros sonidos o ruidos en el área, los aulladores no pueden transmitir de manera efectiva sus vocalizaciones, presionándolos a movilizarse a zonas mas alejadas.

Su carne no es muy apreciada como la del Chorongó (*Lagothrix lagotricha*), ya que los aulladores se alimentan principalmente de hojas (de la Torre, 2000; Defler, 2003) dándole un sabor no muy agradable a su carne, pero igual, los cazadores buscan esta especie, sobre todo los Sionas de Puerto Bolívar, debido a que pueden obtener gran cantidad de carne por su gran tamaño. Al año se estima que alrededor de 40 individuos (aprox. 250 kg) son cosechados en la región, siendo una de las especies más importantes para la subsistencia de las familias indígenas. Son presa fácil, ya que es una especie territorialista, por lo que se conoce donde puede encontrarse, y con las fuertes vocalizaciones se delatan rápidamente. Su cosecha en ambas localidades es sustentable.

6.5.1.3. *Lagothrix lagotricha* (PRIMATES, Atelidae).- En los transectos se los registró siempre en el dosel de los bosques de *Tierra Firme*, y al notar nuestra presencia siempre hubo vocalizaciones de alerta y movimientos agresivos por parte del macho dominante, (alpha) que en ocasiones terminaba lanzando en nuestra dirección ramas grandes y pesadas, los cuales son *displays* o despliegues típicos de esta especie en contra de los depredadores (Defler, 2003).

Hay una cosecha direccionada hacia esta especie por parte de cazadores, sobre todo en el mes de Mayo cuando hay una gran oferta de frutos en los bosques de la región, debido a que el peso corporal promedio de los individuos de esta especie pueden subir de 6 a 7 kg a los 10 a 12 kg, y gracias a una dieta principalmente a base de frutas complementando con algunas hojas, flores, semillas, invertebrados y vertebrados (Defler, 2003, Palacios *et al.*, 2008), el sabor de su carne es muy apreciado por las familias indígenas (de la Torre, 2000).

Aunque la cosecha de esta especie no es tan significativa como la de otras especies (roedores, ungulados), es una de las especies más importantes, aportando con el 7,3% en términos de número de individuos capturados, y con el 5,8% en términos de biomasa, en base a un estimado de la cosecha anual en ambas comunidades. Sin embargo, esta presión de la cacería ha hecho que su población esté declinando (Tirira y De la Torre, 2001; Palacios *et al.*, 2008;), ya que es un mamífero incapaz de mantener sus poblaciones bajo presiones excesivas de cacería (Tirira y de la Torre, 2001) por lo que esto podría explicar la ausencia de Chorongos en áreas donde la cacería es alta, y cerca de asentamientos humanos (de la Torre, 2000). La densidad poblacional en el área de estudio es de 3.98 ind/km², encontrándose entre los valores normales (Robinson y Redford, 1986; Aquino *et al.* 2001; Defler, 2003; Aquino y Calle, 2003; Aquino *et al.*, 2007a), aunque es de las mas bajas, por lo que la cacería, cuya cosecha no es sustentable según el modelo de Robinson y Redford (1991) y está afectando a sus poblaciones que están decreciendo, al igual que en otras localidades dentro de su área de distribución (Palacios *et al.*, 2008).

6.5.1.4. *Dasyprocta fuliginosa* (RODENTIA, Dasyproctidae).- La Guatusa es una de las especies que mejores adaptaciones ha desarrollado en contra de la intensa cacería, aumentando el número de crías por parto, y el número de partos por año, incrementando su tamaño poblacional en estas áreas y favoreciéndose de igual forma, por la disminución de

individuos, a causa de la cacería, de especies que compiten por recursos alimenticios que tienen en común con esta especie (Aquino *et al.*, 2001).

La defensa de su territorio es una de sus características, por lo que cuando hay amenaza de un potencial predador, la guatusa produce un ronquido similar a un llamado de advertencia, para alertar a los miembros de la familia dentro del área de vida, y los largos pelos del lomo y grupa se erizan, incrementando, de forma aparente, el tamaño del animal (Catzefflis *et al.*, 2008a). Algunas vocalizaciones como ésta, han sido imitadas por los cazadores, a través de la elaboración de pitos, que han resultado de gran efectividad, ya que en las ocasiones que se produjo los llamados, hubo respuesta de las guatusas, acudiendo al lugar y emitiendo los ronquidos de defensa del territorio, siendo presa fácil del cazador.

Aunque esta técnica es muy efectiva, no es muy utilizada en la región, ya que no su carne no es tan apreciada como la de otras especies como la Guanta (Aquino *et al.*, 2001), sin embargo hay una gran oferta, siendo la especie, dentro de los mamíferos, con mayor número de individuos cosechados (168 individuos = 23,5%) y una de las más importantes en términos de biomasa (756 kg = 8,8%).

En cuanto a su densidad poblacional (51 ind/km²; 31.67% CV), se encuentra dentro de los valores registrados para otras localidades de la región amazónica alta (Aquino *et al.*, 2001; Aquino y Calle, 2003; Zapata *et al.*, 2006, Aquino *et al.*, 2007a; Aquino *et al.*, 2007b).

La cosecha de esta especie, según el modelo matemático de Robinson y Redford (1991), es sustentable, sumado a lo saludables que parecen estar sus poblaciones, su situación actual dentro de la RPFC, al igual que en todo su rango de distribución (Catzefflis *et al.*, 2008a) es estable.

6.5.1.5. *Myoprocta pratti* (RODENTIA, Dasyproctidae).- Roedor que en el área de estudio, se observó que prefieren los bosques colindantes al río Aguarico (*Tierra Firme* y *Varzea*) en áreas mixtas entre bosques primarios y secundarios.

Esta especie, al igual que todos los dasipróctidos, es un consumidor primario que se alimenta de frutos de palmas (*Bactris*, *Mauritia*), guabas (*Inga*) y uvas de monte (*Pouroma*), siendo un importante dispersor de semillas (Aquino *et al.*, 2001); también

acostumbran a enterrar semillas y frutos, lo que facilita la germinación de estas especies en el bosque (Emmons, 1990) y visitan las chacras donde se alimentan de los cultivos de yuca, maíz, plátano y otros frutos (Mora *et al.* 2004), sin embargo no son considerados una plaga, como si lo son la Guatusa *Dasyprocta fuliginosa*, la Guanta *Cuniculus paca*, el Pecarí de Collar *Pecari tajacu* y el Machin *Cebus albifrons*.

En época de creciente, es frecuente observarlos atrapados en las restingas, aspecto beneficioso para los cazadores que aprovechan yendo en grupos (cacería en batida), ya que a pesar de estar atrapados en un área pequeña, son muy ágiles y veloces, reaccionado rápidamente a cualquier movimiento o sonido. Las armas de fuego no se las utiliza en este proceso, por lo que dispuestos en diferentes puntos de la restinga, los cazadores utilizan garrotes y palos, y con ayuda de los perros, los cuales ahuyentan y obligan a los guatines a salir de sus escondites, se los golpea hasta morir. Este proceso tarda mas tiempo, que lo que destina normalmente un cazador en una faena de cacería (cacería oportunista, nocturna y/o de búsqueda) pero cosechan una mayor cantidad de individuos y biomasa, necesario para cubrir los requerimientos proteicos de cada cazador con su familia. En un año se estima que los cazadores de ambas comunidades, cosecharían 95 individuos (13,3%) y una biomasa de 85,5 kg (1%), siendo una especie importante en lo referente a individuos cosechados.

En cuanto a su densidad poblacional (48,7 ind/km²; 16.40% CV), se encuentra dentro de los valores registrados para otras localidades de la región amazónica (Robinson y Redford, 1986; Zapata *et al.*, 2006; Aquino *et al.*, 2007a), y sus cosechas al momento son sustentables, en base al modelo de Robinson y Redford (1991).

Su situación actual dentro de la RPFC, al igual que en todo su rango de distribución, (Catzefflis *et al.*, 2008b) es estable.

6.5.1.6. *Cuniculus paca* (RODENTIA, Cuniculidae).- En los bosques de la región (ríos Cuyabeno y Aguarico), esta especie se lo observa de forma regular en los bosques riparinos, por lo que es común implementar la técnica de cacería nocturna o “lamparear”, que consiste en buscarlos con linterna desde las embarcaciones (quilla), especialmente en bosques secundarios y en las chacras. Aunque también habitan las restingas altas con abundantes palmas y leguminosas.

A pesar de observarse varios caminos de guantas en los transectos, que conectan dormideros con sitios de alimentación o fuentes de agua (Tapia, 1998 citado por Tirira, 1999), no se registró individuos de esta especie, debido a que como se mencionó anteriormente, es una especie netamente nocturna.

Respecto a la gestación, en cada parto nace una sola cría, pero como otros roedores, en bosques y áreas con presión de cacería, puede parir dos crías como estrategia de sobrevivencia (Negret, 1984, citado por Tirira, 1999; Aquino *et al.*, 2001), y la parición ocurre durante todo el año (Emmons y Feer, 1997).

Es territorialista, y se observó que emite, al igual que *Dasyprocta fuliginosa*, ronquidos ante la presencia de depredadores y cazadores, los cuales además de la cacería nocturna, en el día utilizan perros adiestrados en ubicar las madrigueras o agujeros donde se encuentra alguna guanta descansando para capturarla a través de algunos mecanismos de excavación. Su cosecha es de gran importancia en la región, siendo una de las especies más perseguidas y buscadas, por el sabor de su carne y su gran oferta, aunque no se tienen datos de su densidad poblacional. En un año, se estima que 123 individuos (17,2%) y una biomasa de 984 kg (11,5%) se estarían cosechando por parte de los cazadores de ambas comunidades.

Es una de las pocas especies, que aunque de forma muy esporádica, su carne es comercializada afuera de la RPFC, sin embargo es todavía sustentable su cosecha (modelo matemático de Robinson y Redford, 1991), por lo que su situación dentro de la RPFC parece estar estable, al igual que en toda su área de distribución (Queirolo *et al.*, 2008)

6.5.1.7. *Tapirus terrestris* (PERISSODACTYLA, Tapiridae).- El Tapir amazónico es muy selectivo en cuanto al hábitat, siendo el alimento un factor importante para su selección (Brooks *et al.* 1997). Gracias a las prospecciones de campo y a la experiencia de los cazadores, se conoce que en la Cuenca del Río Cuyabeno, evita los bosques de *Tierra Firme*, prefiriendo los bosques inundables tanto de *Varzea* como *Igapó*, aunque en el estudio de Schel (1997), se evidenció que en el sector de Zábalo, puede en ocasiones llegar a recorrer bosques no inundables.

Es una especie que tiene una cosecha temporal, previa a la celebración de fechas importantes dentro de las comunidades, debido a que la cantidad de carne que puede resultar de la cacería de un individuo es alta (hasta 250 kg), cantidad necesaria para cubrir las necesidades alimenticias de los indígenas de esa localidad, más indígenas de otras comunidades. Se estima que al año, los cazadores de ambas comunidades estarían cosechando 12 individuos (1,7%), lo que equivale a 1 680 kg (19,6%) de biomasa cosechada, siendo, junto a *P. tajacu*, las especies más importantes en el aporte de carne a la dieta de los indígenas, pese a las diferentes restricciones que se auto impusieron los cazadores en la región.

En cuanto al estudio de densidad poblacional, con un esfuerzo de observación de 83,2 km, se estimó que hay 0,45 ind/km², valor que se encuentra acorde con lo registrado en otras localidades donde se practica la cacería de subsistencia (Bodmer *et al.*, 1993; Aquino y Calle, 2003; Peres y Nascimento, 2006; Aquino *et al.* 2007a), donde corroboran que hay declinación en las poblaciones de esta especie, comparado con el valor estimado de Robinson y Redford (1986), que señalan que en condiciones óptimas, la densidad sobrepasa los 1,6 ind/km².

Aunque es necesario un estudio mas intenso y que abarque las grandes extensiones de bosque prístino, especialmente pantanos y cananguchales, que existen al interior de la RPFC, la no sustentabilidad de su cosecha determinada por el modelo de Robinson y Redford (1991), mas las características propias de la especie, como tener largos períodos de gestación y de desarrollo (Bodmer *et al.*, 1988), requerimientos amplios de hábitat (Brooks *et al.*, 1997) y hábitos solitarios (Tirira 1999), desarrollan en el Tapir Amazónico, grandes susceptibilidades a cualquier actividad humana, especialmente la cacería de subsistencia. Esta cacería, gracias al crecimiento demográfico de las comunidades indígenas y a la implementación de técnicas de cacería muy efectivas, ponen cada vez más en peligro el equilibrio de las poblaciones llevándolas a la extinción a nivel nacional (Tirira, 2001), y en todo su área de distribución (Naveda *et al.*, 2008).

6.5.1.8. *Mazama nemorivaga* (ARTIODACTYLA, Cervidae).- Anteriormente considerada un sinónimo de *Mazama gouazoubira*, siendo ésta la especie que constaba dentro de la fauna silvestre del Ecuador (Tirira, 2007; Albuja y Arcos, 2007), hasta que se demostró

que son especies parapátricas y que por lo tanto *M. nemorivaga* es una especie válida (Rossi y Duarte, 2008).

Es una especie poco común en los bosques de *Varzea* y *Tierra Firme* al sur del Río Aguarico, de donde provinieron sus cosechas ($n=3$) y observaciones directas (prospecciones de campo). Se estima que los cazadores de ambas localidades, cosecharían un total de cinco individuos (0,7%) con una biomasa de 95 kg (1,1%), por lo que no es una especie tan importante como si lo es *M. americana* para los cazadores de la región.

Su situación actual en la región es desconocida, ya que en los transectos, tal solo se obtuvo un registro en un bosque colinado, en tanto que en toda su área de distribución, sus poblaciones están declinando (Rossi y Duarte, 2008).

6.5.1.9. *Mazama americana* (ARTIODACTYLA, Cervidae).- Al igual que *M. nemorivaga*, el Venado Colorado prefiere los bosques no inundables o de *Tierra Firme*, donde existan grandes extensiones de bosque y dosel alto, que le permita esconderse del sol (Aquino *et al.*, 2001). En los transectos se estimó que tiene una densidad poblacional de 2,4 ind/km², siendo más alto a lo registrado en otros estudios donde existe de igual forma cacería de subsistencia en el Perú (Aquino *et al.*, 2001; Aquino *et al.*, 2007a; Aquino *et al.*, 2007b), pero inferior a lo registrado en otro estudio al sur del Ecuador (Zapata-Ríos *et al.*, 2006) y a lo estimado en condiciones óptimas donde no hay cacería que alcanza los 10.5 ind/km² (Robinson y Redford, 1986).

Por ser una especie de mediano a gran tamaño, es una especie importante en la faena de cacería en ambas localidades, encontrándose entre las 10 especies más importantes en términos de biomasa en la región ($618 = 7,2\%$), en base a las estimaciones de cosecha anuales para ambas localidades, similar a lo encontrado en el estudio de Schel (1997) en territorio cofán. En base al modelo de Robinson y Redford (1991) su cosecha es sustentable.

6.5.1.10. *Pecari tajacu* (ARTIODACTYLA, Tayassuidae).- El Pecarí de collar o Sahíno, es más pequeño que la Huangana *Tayassu pecari*, alcanzando un macho adulto un peso de hasta 25 a 30 kg (Grooves y Grubb, 1993; Aquino *et al.*, 2001), aunque el individuo más pesado registrado en el Cuyabeno alcanza apenas los 17 kg..

A pesar de que se observó grupos de hasta 15 individuos, hay registros que viven en manadas de 2 a 20 animales (Emmons y Feer 1997; Aquino *et al.*, 2001). Explota una amplia gama de hábitats ya que se los encuentra desde bosques de *Tierra Firme* hasta bosques inundables, tanto primarios como secundarios, y en ocasiones visitan chacras de cultivo y bordes de bosque.

Por sus escasos registros (n=2) no se pudo determinar su densidad poblacional, pero mediante otros estudios realizados en otras localidades del neotrópico, se conoce que varía entre 5 ind/km² en Manu en el Perú (Terborgh *et al.*, 1986) hasta 9 ind/km² en Barro Colorado en Panamá (Glanz, 1982), aunque en zonas disturbadas y/o de intensa cacería, estos valores pueden decrecer (Emmons, 1984), o aumentar, como lo ocurrido en un sector de la amazonía peruana, donde estimaron que 900 individuos fueron cosechados en un período de 10 años, los sahínos se incrementaron de 1,6 ind/km² a 2,1 ind/km² (Bodmer *et al.*, 2004), demostrando que es una especie que es menos susceptible a la presión de cacería que otras especies de primates o mamíferos de gran tamaño (Bodmer *et al.*, 1990).

A diferencia del estudio de Schel (1997), en donde se determinó que era una especie de menor importancia, en este estudio se estima que al año, junto con el tapir amazónico *Tapirus terrestris*, son las especies de mayor cosecha en términos de biomasa (1 680 kg = 19,6%) notándose su importancia en la dieta alimenticia de las comunidades indígenas, además de ser una de las pocas especies de la que se comercializa su carne a otras regiones generando beneficios económicos al cazador. Por sus hábitos gregarios, también es una especie importante en términos de individuos o animales cazados, con 112 (15,6%).

Aunque no se puede señalar con certeza cual es la situación de esta especie en la región, la sustentabilidad de sus cosecha, hace pensar que sus poblaciones se encuentran estables, al igual que en toda su área de distribución (Beck *et. al.*, 2008).

6.5.1.11. *Tayassu pecari* (ARTIODACTYLA, Tayassuidae).- El Pecarí de labio blanco o Huangana, es mucho más móvil que *Pecari tajacu*, recorriendo una mayor extensión en el bosque (Aquino *et al.*, 2001). Transitan tanto bosques de *Tierra Firme* como bosques inundables (Emmons y Feer, 1997), pero rara vez se los encuentra en zonas disturbadas como chacras de cultivo.

Los adultos pueden alcanzar los 40 kg de peso total (Sowls, 1984; Grubb y Groves, 1993), aunque en este estudio no sobrepasaron los 30 kg.. En lo que se refiere a cacería, es una especie muy importante en la dieta de los indígenas. En la comunidad de Zábalo, muy cerca del área de estudio, dentro de la RPFC (Schel 1997), *T. pecari* es la especie más importante en biomasa cosechada, algo similar se encontró en este trabajo, estimándose que al año, los cazadores cosechan 34 individuos (4,7%), con una biomasa de 952 kg (11,1%). Antes de iniciar este estudio, en Septiembre del 2003, una manada de alrededor de 100 individuos (Bustamante, M., *comm. pers.*) cruzó el río Aguarico al frente del centro poblado, por lo que los kichwas pudieron cazar alrededor de 14 huanganas para consumo de toda la comunidad. Aunque este suceso es aislado, según los cazadores ya que es extremadamente raro, el que crucen muy cerca de asentamiento humanos.

A pesar de estos valores, mediante el modelo matemático de Robinson y Redford se determinó que su cosecha es sustentable, aunque se desconoce la situación de esta especie dentro de la RPFC, hasta no conocer aspectos como la densidad poblacional y su tendencia a lo largo del año. Robinson y Redford (1986) establecen una densidad de 5,2 ind/km² en la región neotropical en condiciones óptimas pero Aquino *et al.*, (2001) determinó densidades mucho más altas tanto en zonas protegidas como en zonas de uso ya que en un estudio en la Cuenca del Río Samiria en la amazonía peruana registró una densidad de 12,2 ind/km² y 10,5 ind/km² respectivamente.

La situación actual de esta especie en su área de distribución indica que sus poblaciones están decreciendo (Reyna-Hurtado *et al.*, 2008).

6.5.2. AVES

6.5.2.1. *Tinamus major* (TINAMIFORMES; Tinamidae).- Es una especie muy perseguida en la región, no solo por su tamaño sino también por su gran disponibilidad, registrándose regularmente, tanto de forma auditiva como visual. Habita en todos los tipos de bosque, pero usa preferentemente los de *Tierra Firme* (Ridgely y Greenfield, 2001). Al año, se estima que 91 individuos fueron cosechados (24,1%) con una biomasa total de 109,3 kg (21,8%), siendo con los crácidos, las aves más importantes en la dieta alimenticia de los indígenas de la región.

Al igual que con las palomas (Columbidae), los cazadores todavía utilizan técnicas antiguas, como son las trampas con cuerdas, para capturarlas; aunque cada vez más, los indígenas están utilizando la carabina para cazarlas.

En los transectos lineales, luego de 326,4 km de caminatas, se determinó que su densidad poblacional es de 53,8 ind/km² (17,41% CV), mayor a lo encontrado en la amazonía peruana (Aquino *et al.*, 2007a), aunque la metodología que utilizaron para determinar su densidad fue diferente.

Parece ser que ninguna especie de la familia Tinamidae se encuentra bajo amenaza, ya que la única especie que es perseguida por los cazadores (*Tinamus major*) presenta densidades poblacionales altas, siendo las grandes extensiones boscosas del Cuyabeno, un buen refugio para estas especies.

6.5.2.2. *Penelope jacquacu* (GALLIFORMES; Cracidae).- Habita los bosques tanto de *Tierra Firme* como de *Varzea* (Ridgely y Greenfield, 2001), aunque por el estudio de densidad poblacional y prospección con los cazadores se determinó que también habitan los bosques de *Igapó* en la cuenca del río Cuyabeno. Tras 326,4 kms recorridos, se tuvieron 62 registros (individuos y/o parejas), determinando que la densidad poblacional de *Penelope jacquacu* en la región es de 60,2 ind/km² (13,41% CV), siendo muy superior, debido quizás a la metodología utilizada, a otras regiones donde fluctúa entre 0,22 a 5,46 ind/km² (Begazo y Bodmer, 1998; Aquino *et al.*, 2007a).

El sabor de su carne y su abundancia en la región han hecho que sea una de las especies mas importantes en la dieta alimenticia de los indígenas de la región amazónica (Begazo y Bodmer, 1998). Se estima que en el área de estudio, al año se cosecharon 111 individuos (29,4%) con una biomasa de 126,3 kg (25,2%), convirtiéndola en el ave más importante en términos de número de individuos cosechados en la región del río Cuyabeno y la segunda más importante en biomasa.

A pesar de ser muy perseguida, su situación en los bosques del río Cuyabeno parece ser estable.

6.5.2.3. *Pipile cumanensis* (GALLIFORMES, Cracidae).- Especie que prefiere los bordes y orillas de ríos, y los bosques de galería.

En los estudios de densidad poblacional y prospecciones con los cazadores, no se tuvieron registros de esta especie en bosques de *Igapó*. Esta especie fue mucho más común en los bosques de *Varzea* del Río Aguarico que los bosques de *Tierra Firme* del Río Cuyabeno, teniendo únicamente 19 registros en los transectos lineales, determinándose que en el área de estudio, la densidad poblacional es de 0,39 ind/km² (240 kms recorridos), siendo uno de los valores más bajos encontrados en estudios de este tipo, los cuales han reportado densidades poblacionales entre 0,44 a 8,08 ind/km² (Begazo y Bodmer, 1998; Aquino *et al.*, 2007a).

En un año se calcula que entre kichwas y sionas, cosechan 29 individuos (7,7%) con una biomasa de 29,9 kg (6,0%), convirtiéndola en la cuarta especie de ave más importante, tanto en número de animales cazados como en biomasa cosechada.

Al igual que en todo su área de distribución (BirdLife International, 2009b), su situación dentro de la RPFC parece ser estable ya que gran parte de los bosques de *Tierra Firme*, se encuentran al interior de la reserva en muy buen estado.

6.5.2.4. *Mitu salvini* (GALLIFORMES; Cracidae).- En los transectos se registraron 9 individuos tras 240 kms recorridos, dando como resultado una densidad poblacional de 0,37 ind/km², registro inferior a lo encontrado en otros estudios realizados años atrás en la RPFC y en otras localidades de la amazonía donde variaron entre 0,8 a 9,15 ind/km² (Johnson, 1993; Garcés, 1995; Ortiz-Tejada y O'Neill, 1997; Cáceres, 2005; Aquino *et al.* 2007a), aunque todos estos estudios fueron realizados netamente en áreas de bosque de *Tierra Firme* o *Varzea*, contrario al presente estudio que fue realizado en bosques de *Igapó* y *Tierra Firme*.

Mitu salvini es una especie que a pesar de ser poco común a rara en la región es muy apreciada por los cazadores, debido al sabor de su carne. En un año, este estudio estima que se cazaron 43 individuos (11,4%) con una biomasa de 147,4 kg (29,4%), ocupando esta especie, el tercer puesto en importancia en cuanto a número de animales cazados, pero el primer lugar en términos de biomasa cosechada, dentro de las aves.

A pesar de que no se tenga información del estado de sus poblaciones en todo su rango de distribución (BirdLife International, 2009c), se cree que esta especie podría estar enfrentando problemas relacionados a una disminución en su tamaño poblacional en determinadas localidades y regiones dentro de la RPFC, debido a la fuerte presión de caza en lugares donde no hay gran disponibilidad de su hábitat preferido, como es el caso de los bosques aledaños al río Cuyabeno, donde hay predominancia de bosques de *Igapó*.

6.5.2.5. *Psophia crepitans* (GRUIFORMES, Psophiidae).- Prefiere los bosques de *Tierra Firme* (Canaday, 2002) donde se lo encontró en 14 ocasiones (registros de bandadas) determinándose una densidad poblacional de 0,43 tropas/km² y 2,58 ind/km² a través del método de King, siendo inferior a lo registrado en la amazonía peruana: 6,0 ind/km² (Aquino *et al.*, 2007a).

Respecto a su cosecha, se estima que al año se cazan 19 individuos que representan una biomasa de 22,2 kg, no representando una seria amenaza para sus poblaciones en la región.

6.5.2.6. *Ara ararauna* (PSITTACIFORMES, Psittacidae).- La única especie representativa de este grupo con 18 individuos cosechados y una biomasa total de 24,6 kg en el año, señalando que este grupo no es de gran importancia como son las pavas de monte y tinamúes. En los transectos se registraron a 56 grupos de este Guacamayo, especialmente en áreas donde hubo predominancia de palmas y leguminosas.

La densidad poblacional de esta especie fue de 66,541 ind/km² (48,69% CV) mostrando que por el momento no hay problemas en este grupo en general, por lo que sus poblaciones se encuentran estables.

7. CONCLUSIONES

- Una evaluación de la situación actual de las poblaciones de mamíferos y aves de mediano y gran tamaño, que son de importancia económica para las comunidades indígenas de la región, involucró diferentes metodologías, todas ellas con la participación de los cazadores y guías de ambas comunidades. Al igual que en Zapata *et al* (2006), a excepción de las entrevistas, los métodos para estudiar los mamíferos no fueron totalmente efectivos para todas las especies existentes en el área. Con las entrevistas y encuestas estructuradas y las prospecciones al campo con los cazadores, se registraron 10 especies (*Tayassu pecari*, *Cuniculus paca*, *Atelocynus microtis*, *Tamandua tetradactyla*, entre otros) que no se pudieron detectar en los transectos de línea, y solamente 18 especies (*Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Alouatta seniculus*, *Lagothrix lagotricha*, *Panthera onca* las más importantes) fueron registradas en todos los procesos y métodos utilizados.
- Se tuvieron un total de 612 encuentros directos en 326,4 km recorridos, registrándose un total de 21 especies de mamíferos y 13 especies de aves, siendo *Saguinus nigricollis* y *Ara ararauna* las especies que mostraron las densidades poblacionales más altas en mamíferos y aves respectivamente.
- A excepción de *Tapirus terrestris*, *Lagothrix lagotricha*, *Pipile cumanensis*, *Mitu salvinii* y *Psophia crepitans*, las densidades poblacionales registradas de las especies seleccionadas en este estudio, se encuentran dentro de los rangos de densidad reportados en diversos estudios de la región.
- Más de 1 000 presas y 9 000 kg de biomasa son cosechados aproximadamente en los bosques del río Cuyabeno por parte de cazadores indígenas de la región. Al igual que en otras localidades amazónicas y del Neotrópico, los mamíferos es el grupo más importante en la dieta alimenticia de kichwas y sionas en el Cuyabeno, aportando con el 65,5% del total de individuos cazados y con el 94,5% de la biomasa total cosechada.
- Respecto al aporte de presas, *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca*, *Pecari tajacu* y *Myoprocta pratti* son los mamíferos más importantes contribuyendo con el 69,6% del total cosechado. En términos de biomasa, *Tapirus terrestris*, *Pecari tajacu*,

Cuniculus paca y *Tayassu pecari* son las especies más importantes dentro de los mamíferos, aportando con el 61,8% del total cosechado.

- Diferente a lo que ocurre con los mamíferos, donde diferentes grupos contribuyen significativamente a la cosecha de presas y biomasas, dentro de las aves tres crácidos: *Penelope jacquacu*, *Mitu salvini* y *Pipile cumanensis*, y un tinamú *Tinamus major* aportan con el 72,7% en el número de individuos cazados y con el 82,3% de la biomasa cosechada.
- El modelo de Robinson y Redford, determinó una tendencia a la sobreexplotación en la cosecha de *Lagothrix lagotricha*, *Panthera onca* y *Tapirus terrestris*, debido a que su tasa de extracción real fue superior a la tasa de extracción óptima.
- Especies con larga longevidad, baja tasa de incremento y largos tiempos generacionales son las especies que están más vulnerables a la extinción que especies de duración de vida corta, altas tasas de incremento y cortas generaciones.
- El sedentarismo, crecimiento demográfico, acceso a mejoras tecnológicas, incursión de cazadores y recolectores de otras regiones al territorio, actividad petrolera, y la introducción de especies exóticas son los principales problemas y riesgos que están afectando a la fauna silvestre de la región.
- Entre 12,6 y 25,8 gr/día es el aporte proteico de la cacería de mamíferos y aves en la dieta alimenticia de kichwas y sionas, siendo 75 gr/día el aporte proteico necesario para el ser humano nativo de regiones tropicales.

8. RECOMENDACIONES

- Es necesario emprender un diseño comparativo que permita entender la influencia del hábitat y de la presión de caza sobre la ecología y sostenibilidad de la cosecha de aves y mamíferos en la cuenca del río Cuyabeno. Para esto es necesario identificar y delimitar los sitios con diferentes intensidades de uso o presiones de caza, para poder hacer comparaciones entre estos sitios (e.g. áreas con caza intensiva, caza moderada o estacional, y áreas en los que no se realiza cacería), y siempre involucrar a la comunidad para que participe en todos los procesos del diseño e implementación, y que éste sea a largo plazo.
- Adicional a la zonificación en base a la presión de caza, se debe realizar en cada territorio indígena una zonificación estratégica entre áreas “fuente” y áreas “sumidero” para que las poblaciones “fuente” continuamente puedan reponer las áreas con caza, teniendo en cuenta que es aconsejable destinar a grandes comederos o saladeros, importantes sitios de congregación de especies de mediano y gran tamaño, dentro de las áreas “fuente”. Es importante señalar que las comunidades indígenas necesitan reconocer el valor de separar las áreas sin caza como poblaciones fuente, especialmente cuando se dan cuenta como estas áreas ayudarán a garantizar el uso sostenible de sus recursos a largo plazo.
- La aplicación de la metodología de transectos DISTANCE en el monitoreo de fauna silvestre en la cuenca del río Cuyabeno es factible siempre y cuando se hagan algunas modificaciones que no pudieron realizarse en el presente estudio, como es un mayor número de transectos para cubrir y determinar diferencias entre diferentes tipos de hábitat (*Tierra Firme*, *Igapó*, *Varzea*, restingas, borde de río, bosques de altura, etc) en ambas estaciones (seca y lluviosa) a largo plazo (varios años) entre las áreas con diferentes presiones de caza. De esta manera se podrá conocer efectivamente como la cacería está incidiendo en la densidad poblacional de mamíferos y aves a lo largo del tiempo.
- Otros aspectos relacionados a la metodología que se recomienda modificar de los establecidos en el presente estudio es acerca de la longitud de los transectos, el cual debería ser de menor longitud (transectos entre 800 a 1,200 m), contar con un

equipo de trabajo más numeroso para poder registrar otros datos importantes y de gran utilidad (e.g. registro de huellas), además de realizarse los recorridos en diferentes períodos de tiempo (amanecer, mañana, mediodía, atardecer, noche) para lo cual sería necesario establecer adicionalmente el método “Multi Time-Window Transect Mapping” (MTW), el cual se lo realiza en diferentes períodos o ventanas de tiempo en el día permitiendo la estimación de densidad poblacional absoluta de las especies y el monitorear los cambios en el tamaño poblacional a lo largo del tiempo (Jahn y Schuchmann, *in prep.*; Jahn *et al. in prep.*).

- Es prioritario establecer un método participativo para la implementación de un Programa de Manejo de Fauna Silvestre Comunal. Deben organizarse reuniones con las comunidades en las que se establezcan acciones para la colecta de material biológico. Una herramienta que fue de gran utilidad en este estudio fue la implementación de los registros o formularios de caza, en los que básicamente se tendrá información de qué especies se están cazando, el número y si es posible la biomasa de cada una de ellas. Posteriormente, con la capacitación continua a la comunidad se podrá conocer aspectos como sexo y edad de la presa. De esta manera se podrá utilizar diferentes modelos de cosecha para establecer la sostenibilidad de la cacería a largo plazo y se podrá, de acuerdo a la situación, medidas y acciones acerca de la actividad de la cacería de subsistencia.
- Como se mencionó anteriormente el manejo de la caza en la cuenca del río Cuyabeno debería tener un fuerte involucramiento comunal. Sin embargo, los esfuerzos comunales solamente llevarán a una conservación exitosa si las realidades económicas de la gente local opera con los requerimientos biológicos de las especies. Recientemente, se ha dado mucha atención a las condiciones socioeconómicas de la gente local y sus necesidades para llegar a tener una mejor vida como pre-requisito para el desarrollo sostenible. No hay ninguna duda de que esto es de suma importancia, especialmente porque aclara la conservación comunal. De igual importancia, es el reconocimiento que una información sobre la biología de las especies y ecosistemas debe incorporarse en los esfuerzos de conservación comunal. La conservación indudablemente fracasará si estos atributos biológicos no son tomados en cuenta adecuadamente (Bodmer y Robinson, 2001).

- Si las comunidades dependen de la fauna silvestre para su bienestar, la conservación futura de la fauna silvestre necesitará un uso sostenible. Dentro de la estrategia mencionada anteriormente, debe existir la posibilidad de implementar, de acuerdo a la situación de cada especie y a las tendencias de sus cosechas, diferentes tipos de vedas: estacionales, definitivas, cuantitativas y cualitativas. Según Schel (1999) las vedas de cacería han resultado exitosas en la disminución del número de individuos de ciertas especies o la ausencia total de registros de caza en otras, en la comunidad Cofán de Zábalo.

Vedas estacionales.- Hay especies que en determinadas épocas son cazadas en gran cantidad, por lo que debe implementarse un control para disminuir su cosecha y establecer un reglamento para imponer límites de individuos cosechados por cazador.

L. lagotricha “Chorongo”.- En el mes de Abril y Mayo, esta especie incrementa su peso corporal debido a la alta oferta de frutos, esto hace que los cazadores se enfoquen en cazarlos en gran número.

P. unifilis “Charapa pequeña”.- Entre los meses de Diciembre a Febrero, época de desove de esta especie, las personas de diferentes partes se movilizan por todo el río Cuyabeno y Aguarico en busca de los nidos de esta tortuga acuática. Es urgente detener la entrada de personas a la RPFC para dicha actividad y realizar un control dentro de cada comunidad para disminuir su explotación.

Vedas definitivas.-Especies con fuertes amenazas y presiones a sus poblaciones debe detenerse por completo y de manera definitiva su cacería.

T. inunguis “Manatí amazónico”.- Esta especie ha sido objeto de una fuerte disminución en su población debido a la intensa cacería que sufrió a lo largo de los últimos cuatro siglos. Actualmente sus poblaciones se encuentran severamente fragmentadas por lo que a nivel nacional es considerada una especie en peligro crítico (Tirira *et al.* 2001).

Panthera onca “Jaguar”.- Según Robinson y Redford (1991), bajo ninguna circunstancia la cosecha de esta especie es sostenible.

Vedas cuantitativas.- Especies con bajas densidades poblacionales, bajas tasas intrínsecas de incremento natural y que estén enfrentando amenazas de extinción local requieren una reducción significativa en sus tasas de cosecha.

T. terrestris “Tapir amazónico”.- Todos los estudios de sustentabilidad determinan que esta especie está siendo sobre-explotada.

Vedas cualitativas.- En base a un criterio dado, por ejemplo la estructura etaria (tamaño, edad, sexo) de los animales de importancia cinegética, debe regirse la cacería. Bajo esos parámetros, crías, juveniles, subadultos deben tratarse de evitar su cosecha, asimismo hembras en período de gestación o lactancia.

- Una tasa de cosecha no es suficiente para determinar si una especie está siendo cazada de manera sostenible. La obtención de resultados más confiables se produce empleando una serie de modelos combinados que usan variables independientes. Si los resultados de los diferentes modelos apuntan a la misma conclusión, entonces la confianza de estas conclusiones es ampliamente mayor. Además es necesario realizar estudios a largo plazo para observar los cambios en el éxito de cosechas a través de varios años, y de esta forma proporcionar de mejores soluciones a la comunidad.
- Es necesario conocer a fondo la real situación de dos grupos en particular, los artiodáctilos y los roedores caviformes, debido a que tanto venados y puercos de monte (artiodáctilos) regularmente tienden a la sobreexplotación, mientras que los roedores como *D. fuliginosa*, *C. paca* y *H. hydrochaeris* se adaptan excelentemente a zonas intervenidas o de caza, por lo que se puede incrementar y dirigir su cosecha para evitar la sobre explotación de grupos sensibles.
- Empezar a realizar estudios ictiológicos tanto en la cuenca del río Aguarico como en el río Cuyabeno para determinar sus índices de cosecha y la situación actual en la región, sobretodo de varias especies consideradas raras, y si junto con los

animales terrestres cumplen con los requerimientos o niveles mínimos de consumo de proteína recomendados por la OMS y la FAO para la manutención de la salud humana.

- De acuerdo a nuestro estudio, existieron algunas especies como *P. flavus*, *C. albifrons*, *P. monachus*, *A. microtis*, *B. cyanoptera*, que normalmente no se incluyen en la dieta alimenticia de los indígenas de la RPFC, pero que fueron cosechados por militares del Destacamento Militar Cuyabeno con fines no necesariamente alimenticios. Es por esto que es importante que el Ministerio del Ambiente esté presente constantemente no solo en las comunidades sino en los destacamentos militares, para lo cual es necesario recuperar y fortalecer la Cabaña del Ministerio del Ambiente en la Bocana del Cuyabeno.
- Así como es importante el control de las actividades que realizan comuneros y militares, el Ministerio del Ambiente debe controlar y vigilar de mejor manera a las embarcaciones que entran y salen a la RPFC, tanto en el puente del Río Cuyabeno (sector Tarapoa) como en el puerto de Chiritza (río Aguarico) debido a que por este medio se están sacando algunas especies para su venta como mascotas, así como el controlar y monitorear la velocidad con que se movilizan estas embarcaciones (botes a motor), sobre todo en el tramo que conecta el puente del Cuyabeno con el centro poblado de Puerto Bolívar, ya que se ha observado que embarcaciones que se movilizan a grandes velocidades, no solo que perturban a ciertas poblaciones de especies silvestres sino que en ocasiones llegan a chocar o lastimar especies acuáticas (delfines y manatíes) o semiacuáticas (nutrias).

9. LITERATURA CITADA

Abundis Santamaría, A. 2006. Propuesta de Protocolo para el Monitoreo de la Población del Pavón (*Oreophasis derbianus*) en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. Tesis previa a la Obtención del grado de Maestro en Ciencias. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México.

Albuja V., L. y R. Arcos D. 2007. Lista de Mamíferos Actuales del Ecuador. *Politécnica* 27(4) *Biología* 7: 7-33

Alvard, M. 1995. Intraspecific Prey Choise by Amazonian Hunters. *Current Anthropology* 36: 789-818

Alvard, M. 1998. Indigenous hunting in the Neotropics: Conservation or optimal foraging? Pp 474-500. *en*: Caro, T. M. (ed) *Behavioral Ecology and Conservation Biology*. Oxford University Press, Oxford, UK.

Alvard, M., J. G. Robinson, K. H. Redford y H. Kaplan. 1997. The Sustainability of Subsistence Hunting in the Neotropics. *Conservation Biology* 11: 977-982

Alverson, W. S., C. Vriesendorp, A. del Campo, D. K. Moskovits, D. F. Stotz, M. García Donayire y L. A. Borbor L., (eds.). 2008. Ecuador, Perú: Cuyabeno-Güepí. *Rapid Biological and Social Inventories Report 20*. The Field Museum, Chicago. USA.

Aquino, R. 2005. Alimentación de mamíferos de caza en los aguajales de la Reserva Nacional de Pacaya-Samiria (Iquitos, Perú). *Rev. peru. biol.* 12(3): 417-425

Aquino, R. y A. Calle. 2003. Evaluación del estado de conservación de los mamíferos de caza: un modelo comparativo en comunidades de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (Loreto, Perú). *Rev. Peru. Biol.* 10(2): 163-174

Aquino, R., R. Bodmer y J. G. Gil. 2001. Mamíferos de la Cuenca del Río Samiria: Ecología Poblacional y Sustentabilidad de la Caza. *Wildlife Conservation Society, Programa Integral de Desarrollo y Conservación Pacaya Samiria*. Perú.

- Aquino, R., D. Gil y E. Pezo. 2009. Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del Majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana. Rev. peru. biol. 16(1): 67-72
- Aquino, R., C. Terrones, R. Navarro y W. Terrones. 2007. Evaluación del impacto de la caza en mamíferos de la cuenca del río Alto Itaya, Amazonía peruana. Rev. peru. biol. 14(2): 181-186
- Araujo-Lima, C. y M. Goulding. 1997. So Fruitful a fish: Ecology, Conservation and Aquaculture of the Amazon's Tamabaqui. Columbia University Press, New York. USA.
- Araya, I. & H. Peters. 2000. Participación de comunidades locales en la gestión de áreas protegidas y sus zonas de apoyo: Primeros pasos en la formación de un comité de manejo compartido en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía Ecuatoriana. Proyecto PETRAMAZ, Quito. (Documento no publicado), Ecuador.
- Arellano, H. C., C. A. López González y C. N. Moreno Arzate. 2009. ¿Pueden las variables de paisaje predecir la abundancia de venado de cola blanca? El caso del noroeste de México. Tropical Conservation Science 2(2): 229-236. México.
- Asamblea Constituyente. 2008. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial No. 449. Octubre 20 del 2008. Quito, Ecuador.
- Ascorra, C. 2001. Manejo y Aprovechamiento Sostenible de la Fauna Silvestre en Tambopata, Perú: Establecimiento de una unidad de manejo de fauna silvestre para la comunidad de Infierno. Conservation International. Perú.
- Ayres, J. M. 1986. As Matas de Várzea do Mamirauá. CNPq, Brasil.
- Ayres, J. M. y T. H. Clutton-Brook. 1992. River boundaries and species range size in Amazonian primates. American Naturalist 40: 531-537

Beck, H., A. Taber, M. Altrichter, A. Keuroghlian y R. Reyna. 2008. *Pecari tajacu*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 May 2010.

Begazo, A. y R. Bodmer. 1998. Use and conservation of Cracidae (Aves: Galliformes) in the Peruvian Amazon. *Oryx* Vol 32: 301

Bengis, R. G. 2004. The role of wildlife in emerging and re-emerging zoonoses. *Rev. Sci. Tech.* 23: 497-511

Berduc, A., 2006. Proyectos de Investigación Aplicada a los Recursos Forestales Nativos (PIARFON). Monte y Espinal. Alternativas de sustentabilidad del bosque nativo del Espinal. Área Fauna, Usos. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas. Argentina.

Berduc, A. 2000. Usos de la fauna Silvestre por los pobladores del norte cordobés: importancia en la economía familiar, aplicación a la educación y el desarrollo sustentable. Informe de beca de la secretaría de extensión universitaria Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Argentina.

Best, R. C. 1984. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. Pp 371-412. en: Sioli, H. (ed.) *The Amazon Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basins*. Dr. Junk W Publisher, Dordrecht, Países Bajos.

BID. 1994. Amazonía sin Mitos. Comisión Amazónica de Desarrollo y Medio Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Editorial La Oveja Negra. Colombia

BirdLife International 2009b. *Pipile cumanensis*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 07 June 2010

BirdLife International 2009c. *Mitu salvini*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 07 June 2010.

Bodmer, R. 1990. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. *Journal of Tropical Ecology* 6: 191-201

Bodmer, R. 1994. Managing wildlife with local communities: The case of the Reserve Comunal Tamshiyacu-Tahuayo. Pp 113-134 *en*: Western, D., M. Wright & S. Strum (eds), *Natural Connections: Perspectives on Community Based Management*. Island Press, Washington, D.C. USA.

Bodmer, R., y J. Penn. 1997. Manejo de vida silvestre en comunidades na Amazonia. Pp. 52-69. *en*: Valladares-Padua, C. y R. Bodmer (eds.) *Manejo e conservacao de vida silvestre no Brasil*. CNPq Sociedade Civil Mamirauá, Belém, Brasil.

Bodmer, R. y P. Puertas. 2000. Community-based comanagement of wildlife in the Peruvian Amazon. Pp 395-409. *en*: Robinson, J. & E. Bennett (eds), *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia University Press, New York, USA.

Bodmer, R. y J. Robinson. 2001. Evaluando la Sostenibilidad de la Caza en los neotrópicos. WCS (Documento no publicado). Perú.

Bodmer, R., T. Fang, I. Moya y R. Gill. 1994. Managing wildlife to conserve Amazonian forests: population biology and economic considerations of game hunting. *Biological Conservation* 67: 29-35

Bodmer, R. E., J. F. Eisenberg y K. H. Redford. 1997. Hunting and the Likelihood of Extinction of Amazonian Mammals. *Conservation Biology* 11: 460-466

Bodmer, R., C. Allen, J. Penn, R. Aquino y C. Reyes. 1999. Evaluación del uso sostenible de la fauna silvestre en la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Documento de Trabajo América Verde. No. 4b. The Nature Conservancy. Arlington, USA.

Bolaños C., J. E. y E. J. Naranjo. 2001. Abundancia, Densidad y Distribución de las Poblaciones de Ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 5: 45-57

Bremner, J. y A. Dorélien. 2008. La conservación del bosque y el crecimiento de la población entre los indígenas del Amazonas. Population Reference Bureau. USA.

Brockelman, W. Y. y R. Ali. 1987. Methods of Surveying and Sampling Forest Primate Populations. Pp. 23-62. Primate Conservation in the Tropical Rain Forests.

Brooks, D.M. 1999. *Pipile* as a protein source to rural hunters and Amerindians. Pp. 42–50 en: Brooks, D.M., Begazo, A.J. and Olmos, F., (eds.), Biology and Conservation of the Piping Guans (*Pipile*). Spec. Publ. CSG 1, Houston.USA.

Bucher, E. H. 2002. Aspectos críticos en el uso sustentable de especies silvestres. Pp. 29-34. en: Blanco, D. E., J. Beltrán y V. De la Balze (eds.). Primer taller sobre la caza de aves acuáticas: hacia una estrategia para el uso sustentable de los recursos de los humedales. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina.

Buckland, S, D. Anderson, K. Burnham y J. Laake. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall. London. UK.

Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers y L. Thomas. 2001. Introduction to Distance Sampling. Oxford University Press. Oxford. UK.

Burnhawk, P., D. R. Anderson, y L. Laake. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. Wild. Monogr. 72.

Cabodevilla, M. A. 1996. Coca. La región y sus historias. CICAME, Quito, Ecuador.

Cabot, J. 1992. Order Tinamiformes. Cap. 2 en: del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal (eds.). Handbook of the Birds of the World. Volúmen 1. Lynx Ediciones. Barcelona, España.

Cáceres F., F. L. 2005. Densidad Poblacional del Paujil (*Mitu salvini*) en un sector de la Reserva de producción Faunística Cuyabeno, Ecuador. Politécnica 26 (1) Biología 6: 108-120

Caldecott, J. O. 1988. Hunting and Wildlife Management in Sarawak. International Union for the Conservation of Nature Resources. Cambridge, UK.

Campos, F. 1998. Estudio biofísico del Parque Nacional Yasuní, II parte, Zoología. Plan Maestro para la protección de la biodiversidad mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio del Ambiente-INEFAN-GEF. Quito, Ecuador.

Campos, C. y A. Ulloa (*eds.*), Fauna Socializada: nuevas tendencias del manejo participativo de la fauna en América Latina. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fundación Natura & MacArthur Foundation. Bogotá, Colombia.

Canaday, C. 2002. Trompetero Aligris (*Psophia crepitans*). Pp. 224 *en*: T. Granizo (ed.). Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.

Canaday, C. y L. Jost. 1999. Aves Comunes de la Amazonía: 50 especies fáciles de observar. Quito: Parques Nacionales y Conservación Ambiental (vol. 8) y CECIA. Quito, Ecuador.

Cardenas, A., J. A. Calles y D. Salvador. 2006. Diseño metodológico para la Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad en las microcuencas hidrográficas de los ríos Illangama y Alumbre de la provincia de Bolívar. Proyecto “Manejo de microcuencas basado en recursos naturales en agriculturas de pequeña escala: áreas de pendiente de la región Andina”. Ecociencia/USAID/SANREM CRSP. Quito, Ecuador

Carrillo, E., G. Wong y A. D. Cuarón. 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under different hunting restrictions. *Conservation Biology* 14(6): 1580-1591

Catzefflis, F., J. Patton, A. Percequillo, C. Bonvicino y M. Weksler. 2008a. *Dasyprocta fuliginosa*. *en*: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 May 2010

Catzefflis, F., M. Weksler y C. Bonvicino. 2008b. *Myoprocta pratti*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 May 2010.

Chicchón, A. 1992. Chimane Resource Use and Market Involvement in the Beni Biosphere Reserve Bolivia. Ph.D. dissertation, University of Florida, Gainesville. USA.

Chicchón, A. 2000. Fauna en la Subsistencia de los Tsimane, Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni, Bolivia. Pp: 365-383 en: Herrera-MacBryde, O., F. Dallmeier, B. MacBryde, J. A. Comiskey y C. Miranda (eds.), Biodiversidad, Conservación y Manejo en la Región de la Reserva de la Biosfera Estación Científica del Beni, Bolivia. SI/MAB Series No. 4, Smithsonian Institution. Washington D.C., USA.

Coello H., Flavio. 1992. The Cuyabeno Wildlife Reserve: Human Needs and Natural Resource Conservation in the Ecuadorian Amazon. Pp. 245-258 en: Kent H. Redford & Christine Padoch (eds.), Conservation of Neotropical Forests, working from traditional resource use. Columbia University Press, New York. USA.

Colares, I. G y E. P. Colares. 2002. Food Plants Eaten by Amazonian Manatees (*Trichechus inunguis*, Mammalia: Sirenia). Brazilian Archives of Biology and Technology 45(1): 67-72

Corlett, R. T. 2007. The Impact of Hunting on the Mammalian Fauna of Tropical Asian Forests. Biotropica, 39: 292–303.

Cueva, R., A. Ortiz y J. P. Jorgenson. 2004. Cacería de fauna silvestre en el área de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Amazonía Ecuatoriana. VI Congreso Internacional sobre manejo de fauna silvestre en la amazonía y Latinoamérica. Lecciones Aprendidas. Iquitos, Perú. DICE/UNAP/WCS

DAC. 2010a. Caracterización Climática Estación Aeropuerto Lago Agrio (Nueva Loja) Período 1981-2006. Dirección de Aviación Civil. Quito, Ecuador

DAC. 2010b. Caracterización Climática Estación Tarapoa-Aeropuerto Período 1985-1994. Dirección de Aviación Civil. Quito, Ecuador

Defler, T. R. 2003. Primates de Colombia. Serie de Guías Tropicales de Campo 4. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia.

Defler, T. R. y M. L. Bueno. 2007. Aotus Diversity and the Species Problem. Primate Conservation 22: 55-70

Defler, S. B. y T. R. Defler. 1997. Anotaciones sobre los crácidos del bajo Apaporis en el sureste de Colombia. *En*: Strahl, S. D., S. Beaujon, D. M. Brooks, A. J. Begazo, G. Sedaghatkish, y F. Olmos (eds.). The Cracidae: their biology and conservation, pp. 289–297. Hancock House Publishers, Blaine, WA. USA

de la Torre, S. 2000. Primates de la Amazonia del Ecuador/Primates of Amazonian Ecuador. Serie Fauna del Ecuador 1. SIMBIOE. Quito, Ecuador.

de la Torre, S., C. T. Snowdon y M. Bejarano. 2000. Preliminary Survey of the effects of ecotourism and human traffic on the howling behavior of Red Howler Monkeys *Alouatta seniculus* in Ecuadorian Amazonia. Neotropical Primates 7: 84-86

de La Torre, S., F. Campos y T. De Vries. 1995. Home range and Birth Seasonality of *Saguinus nigricollis graellsii* in Ecuadorian Amazonia. American Journal of Primatology 37: 39-56

Deutz, A., K. Fuchs, W. Schuller, N. Nowotny, H. Auer, H. Aspöck, D. Stunzner, U. Kerbl, C. Klement y J. Kofer. 2003. Seroepidemiological studies of zoonotic infections in hunters in southeastern Austria--prevalences, risk factors, and preventive methods. Berl Munch Tierarztl Wochenschr 116 (7-8): 306-311

Diosey, L. 2002. Preferencia de Aves de Caza de los Ye'kwana en la Reserva Forestal El Caura, Edo. Bolívar República Bolivariana de Venezuela. Rev. Ecol. Lat. Am. 9(3): 83-168.

Dirzo, R. y A. Miranda. 1991. Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation. Pp. 273-287 en: Price, P., P. Lewinsohn, G. Fernandes y W. Benson (eds). Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions. Wiley, New York. USA.

Dufresne, S., S. Dawson y E. Slooten. 2001. Line-transect survey of Hector's dolphin abundance between Timaru and Long Point, and effect of attraction to survey vessel. Doc Science Internal Series 1. New Zealand Department of Conservation. Nueva Zelanda

Eberhardt, L.L. 1978. Transect methods for population studies. *Journal Wildlife Management*. 42:1-31.

Eisenberg, J. F. 1999. Mammals of the neotropics, the central neotropics. Volumen 3. The University of Chicago Press. USA

Emlen, J. T. 1977. Estimating breeding season bird densities from transect counts. *Auk* 94:455-468.

Emmons, L. H. 1990. Neotropical Rainforest Mammals. University of Chicago. Emmons, L. y F. Feer. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A field guide. 2a edición. University of Chicago Press. USA.

Emmons, L. H. y F. Feer. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A field guide. 2da. Edición. University of Chicago Press. Chicago.

Engel-Wilson, R. W., A. Kurt, K. V. Rosenberg, R. D. Ohmart y B. W. Anderson. 1981. Avian censuring with the strip method: a computer simulation. *Studies in Avian Biology* No. 6: 445-449

Escobar, D. E. 2008. Comportamiento de hembras Bufalipso y mestizas Carabao en pasturas naturales. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Tesis de Maestría en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba.

Fa, J. E., J. Juste, J. Perez del Val y J. Castroviejo. 1995. Impacto f market hunting on mammal species in Ecuatorial Guinea. *Conservation Biology* 9: 1107-1115

Fitzgerald, L. A., J. Chani y O. E. Donadio. 1991. Tupinambis lizards in Argentina: Implementing management of a traditionally exploited resource. Pp. 303-316 *en*: Robinson, J. y K. Redford (*eds.*). *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. University of Chicago Press. Chicago. USA.

FitzGibbon, C. D., H. Mogaska, y J. H. Fanshawe. 1995. Subsistence hunting in Arabuko-Sokoke Forest, Kenya, and its effects on mammal populations. *Conservation Biology* 9: 1116-1126

Fragoso, C. 1998. Home range and movement patterns of White-Lipped pecarri (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon. *Biotropica* 30(3): 458-469

Franzen, M. 2001. Las pauta de cacería de los Huaorani: la reacción a la economía-mercado en la Amazonía del Ecuador. Pp. 129-137 *en*: Jorgenson, J. y M. Coello R. (*eds.*). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario Taller 2001. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial Simbioe. Quito, Ecuador*

Freese, C. H. 1997. *Harvesting Wild Species: Implications for Biodiversity Conservation*. John Hopkins University Press, Baltimore. USA.

Freile, J. y T. Santander. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en el Ecuador. *Aves&Conservación*, Birdlife Internacional, Conservación Internacional y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito, Ecuador.

Galindo-Leal, C. 1999. *Monitoreo Biológico – Capítulo I – Monitoreo Biológico en la Selva Maya*. México.

Garcés, A. 1994. Conflictos entre colonos y el Estado por el acceso a la tierra en la Reserva Faunística Cuyabeno. Grupo de trabajo sobre conflictos socioambientales generados por la actividad petrolera en la Amazonía Ecuatoriana. FTTP-ILDIS-UICN. Inédito. Quito

Garcés, R. 1995. Estimación del estado poblacional y algunos aspectos ecológicos de *Mitu salvinii* en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. Tesis de Doctorado. Universidad Central del Ecuador. Quito - Ecuador.

Gaston, K. T. Blackburn y R. Gregory. 1999. Does variation in census area confound density comparisons?. *Journal of Applied Ecology* 36: 191-204

GEF-INEFAN. 1998. Guía de parques nacionales y reservas del Ecuador. Quito, Ecuador.

Gentry, A. H. (ed.) 1990. Four Neotropical Rainforests. New Haven, Yale University Press. USA.

Glanz, W. 1982. The terrestrial mammal fauna of Barro Colorado Island: censuses and long term changes. Pp. 455-468 *en*: Leigh Jr., G., A. Rand y D. Windsor (eds). *Ecology of a tropical forest*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. USA.

Glanz, W. 1991. Mammalian densities at protected versus hunted sites in central Panama. Pp. 163-173 *en*: J. Robinson y K. Redford (eds). *Neotropical wildlife use and conservation*. Chicago University Press. Chicago. USA.

Granizo, T., C. Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero & L. Suárez. 2002. Libro rojo de las Aves del Ecuador. EcoCiencia/Conservation International/SIMBIOE/Ministerio del Ambiente/UICN-Sur. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 2. Quito

Goulding, M. 1980. *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History*. University of California Press, Los Angeles. USA.

Grooves, C. y P. Grubb. 1993. Pigs, Peccaries and Hippos. Status Survey and Action Plan (1993). IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group y IUCN/SSC Hippo Specialist Group.

Guzmán S., F. M. 1999. Alternativa de tratamiento para el moquillo canino. Evaluación de dos diferentes tratamientos. Universidad Autónoma de Tamaulipas. México.

Hutto, R. L., S. M. Pletschet y P. Hendricks. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk* 103: 593-602

IUCN. 1997. Indigenous People and Sustainability: Cases and Actions. IUCN Inter-Commission Task Force on Indigenous Peoples, IUCN Indigenous People and Conservation Initiative. International Books. Utrecht.

IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 Agosto 2010.

Järvinen, O. y R. A. Väisänen. 1977. Constants and formulae for analysing line transect data. Helsinki, Finlandia.

Johnson, A. 1993. A case study of the effects of land use zoning by the Cofan Indians on the conservation of threatened cracids (Cracidae) in the Cuyabeno Reserve, Ecuador. Tesis de Maestría. Universidad de Wisconsin Madison. USA.

Kendall, S., D. L. Orozco, C. Ahue, P. Ahue, M. Ahue, D. Silva y F. Silva. 2004. Aprendiendo a ver hocicos: observación y abundancia del Manatí *Trichechus inunguis* en la Amazonía Colombiana. 11va RT Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 5to Congreso de la SOLAMAC, 11-17 Septiembre 2004. Quito (resumen)

Klammer, G. 1984. The relief of the extra-Andean Amazon basin. *en*: H. Siolo (*ed.*). The Amazon: Limnology and Landscapae Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin. W. Junk Publ. Dordrecht.

Koster, J. 2009. Hunting Dogs in the lowland neotropics. *Journal of Anthropological Research*. Vol 65: 575-610

Krebs, C. 1999. Ecological methodology. 2da. Edición. Benjamin Cummings, Menlo Park, California.

Kruse, H. A-M. Kirkemo y K. Handeland. 2004. Wildlife as source of zoonotic infections. *Emerging Infectious Diseases* Vol 10(12): 2067-2072

Laake, J. F., Buckland, S. T., Anderson, D. R. y K. P. Burham (1994). Distance Sampling: Abundance estimation of biological populations - Distance User's Guide. Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins, CO. USA.

Laing, S.E., Buckland, S. T., Burn, R. W., Lambie, D. & Amphlett, A. (2003) Methodological insights: Dung and nest surveys: estimating decay rates. *Journal of Applied Ecology* 40: 1102-1111

Leeuwenberg, F. 1997. Edentata as a food resource: subsistence hunting by Xavante Indians, Brazil. *Edentata* 3: 4-5

Latham, M. C. 2002. Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. Colección FAO: Alimentación y Nutrición No. 29. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.

Mandujano, S. 1994. Método para evaluar el hábitat del venado cola blanca en un bosque de coníferas. Cap. 15. Pp. 283-297. En: Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica. Vaughan, C., Rodríguez, M. A. Ed. 1994. Exuma. Heredia. Costa Rica.

Mandujano, S. y S. Gallina. 1993. Estimaciones de la densidad del venado cola blanca basadas en conteos en transectos en un bosque tropical de Jalisco. *Acta Zool. Mez* 56: 1-37

Marmontel, M. 2008. *Trichechus inunguis*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 May 2010.

Martínez-Morales, MA. 1999. Conservation status and habitat preferences of the Cozumel Curassow. *Condor* 101: 14-20.

Martins Cantanhede, A., V. M. Ferreira Da Silva, I. Pires Farias, T. Hrbek, S. Maris Lazzarini y J. Alves-Gómes. 2004. Phylogeography and population genetics of the endangered Amazonian manatee, *Trichechus inunguis* Natterer, 1883 (Mammalia, Sirenia). *Molecular Ecology* 14: 401-413

Massicot, P. 2004. Animal Info – Amazonian Manatee. *en*: Animal Information–Information on Endangered Animals. <www.animalinfo.org/species/tricinum.htm>. [en línea: 06-06-2004]

Meggers, B. J. 1984. The indigenous peoples of Amazonia, their culture, land use patterns and effects on the landscape and biota. *en*: Sioli, H. (ed.). The Amazon: Limnology and Landscapae Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin. W. Junk Publ. Dordrecht.

Mena-Valenzuela, P. y R. Cueva. 2001. Cacería de subsistencia en tres comunidades de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní. Pp. 102-128 *en*: Jorgenson, J. y M. Coello R. (eds). Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario Taller 2001. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial Simbioe. Quito, Ecuador

Mena-Valenzuela, P. y L. Suárez. 1997. La Diversidad de los mamíferos en el Ecuador. Informe Final para la Embajada de los Países Bajos y el Proyecto INEFAN/GEF. Quito. UICNSur/GTNBD/EcoCiencia. Quito, Ecuador

Mena, P., J. Regalado y R. Cueva. 1997. Oferta de animales en el bosque y cacería en la comunidad Huaorani de Quehueiri-ono, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Napo, Ecuador. Pp. 395-426 *en*: MENA, P. A., A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suárez (eds.) Estudios Biológicos para la conservación, diversidad, ecología y etnobiología. Ecociencia. Quito, Ecuador.

Mena, P., J. Stallings, J. Regalado y R. Cueva. 2000. The sustainability of current hunting practices by the Huaorani. Pp. 57-58 *en*: Robinson, J. y E. Bennett (eds.) Hunting for sustainability in Tropical Forests. Columbia University Press. New York, USA.

Miller, B. W. y C. M. Miller. 1999. Protocolo de Muestreo de Mamíferos. Pp. 46-51. *en*: Carr III, A. y A. C. de Stoll (eds.). Monitoreo Biológico en la Selva Maya. Capítulo VI. MSCB/CECON/SI MAB/ECOSUR/CCB Stanford University/CI México. México

Montiel O., S. y L. M. Arias Reyes. 2008. La cacería tradicional en el Mayab contemporáneo: una mirada desde la ecología humana. Avance y Perspectiva Abril-Junio.

Mora, L., M. Tapia y A. Tapia. 2004. Guía para el manejo y crianza del Guatín *Myoprocta pratti* (Wagler, 1831). Centro Tecnológico de Recursos Amazónicos de la OPIP-Centro Fátima. Puyo, Ecuador.

Muchaal, P, y G. Ngandjui. 1999. Impact of village hunting on wildlife populations in the western Dja Reserve, Cameroon. *Conservation Biology* 13(2): 385-386

Naciones Unidas. 1992. Convenio sobre Diversidad Biológica. Secretaria del Convenio sobre Diversidad Biológica. Châtelaine, Suiza.

Naughton-Treves, L., J. L. Mena, A. Treves, N. Alvarez y V. C. Radeloff. 2003. Wildlife Survival Beyond Park Boundaries: The Impact of Flash and Burn Agriculture and Hunting on Mammals in Tambopata, Peru. *Conservation Biology* 17: 1106-1117

Naveda, A., B. de Thoisy, C. Richard-Hansen, D. A. Torres, L. Salas, R. Wallance, S. Chalukian y S. de Bustos. 2008. *Tapirus terrestris*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 May 2010

Noss, A. 2000. La sostenibilidad de la cacería de subsistencia Izozeña. Pp. 535-544. en: Cabrera, E., C. Mercolli y R. Resquin (eds.) Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. CITES Paraguar, Fundación Moisés Bertoni, University of Florida. Asunción, Paraguay.

Noss, A. J. y R. L. Cuéllar. 2008. La Sostenibilidad de la Cacería de *Tapirus terrestris* y de *Tayassu pecari* en la tierra comunitaria de origen Isoso: El Modelo de Cosecha Unificado. *Mastozoollogía Neotropical* 15(2): 241-252

Novaro, A. J, K. Redford & R. E. Bodmer. 2000. Effect of Hunting in Source-Sink Systems in the Neotropics. *Conservation Biology* 14: 713-721

Ojasti, J.G., F. Fajarda y M. Cova. 1983. Consumo de fauna par una comunidad indigena en el Estado Boliva, Venezuela. Pp. 45–50 en: *Cons. Man. Fauna Silv. Neotrop.*, IX Congr. Latino-americano Zool., Lima.

Ojasti, J. 1991. Human exploitation of Capybara. Pp 236-252. *en*: Robinson, J. & K. Redford (*eds*), Neotropical Wildlife Use and Conservation, University of Chicago Press, Chicago.

Ojasti, J. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. F. Dallmeier (*eds.*) SI/MAB Series No. 5. Smithsonian Institution/MAB Program, Washington D.C.

Ontaneda, G., H. Enríquez y A. Arteaga. 2002. Sistema Ecuatoriano de Observación del Clima. Comité Nacional sobre el Clima GEF-PNUD. Ministerio del Ambiente. Proyecto ECU/99/G31 Cambio Climático. Fase II. Quito, Ecuador.

Oppenheimer, M. y L. F. Silveira. 2009. A Taxonomic review of the Dark-Winged Trumpeter *Psophia viridis* (Aves: Gruiformes: Psophiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*. Vol 49(41): 547-555

OPS. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: clamidiosis, rickettsiosis y virosis. 3ra edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. USA.

Ortiz-Tejada, E. y J.P. O'Neill. 1997. Situación actual de la familia Cracidae en Perú. Pp. 361-374 *en*: The Cracidae: their Biology and Conservation. S.D. Strahl, S. Beaujon, D.M. Brooks, A.J. Begazo, G.Sedaghatkish and F. Olmos, (*eds.*). Hancock House Publ., Wa.

ORDPI-INI (Oficina de Representación para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas-Instituto Nacional Indigenista). 2002. Pueblos Indígenas, Políticas Públicas y Reforma Institucional. México.

Ormaza, Paulina; Bajaan, Fernando. 2008. Territorios A'I Cofán, Siekóya Pâi, Siona, Shuar y Kichwa, Zona Baja de la Reserva de Producción faunística Cuyabeno, Sucumbíos y Orellana, Ecuador.

Painter, L., D. Rumiz, D. Guinart, R. Wallace, B. Flores y W. Townsend. 1999. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. USAID Bolivia.

Palacios, E., J. P. Boubli, P. Stevenson, A. Di Fiore. y S. de la Torre. 2008. *Lagothrix lagotricha*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 April 2010.

Palomares, F. (2001). Comparison of 3 methods to estimate rabbit abundance in a Mediterranean environment. Wildlife society bulletin, 29: 2578 – 2585

Peres, C. 1990. Effects of hunting on Western Amazonian primate communities. Biological Conservation 54: 47-59

Peres, C. 1994. Primate responses to phonological changes in an Amazonian *Terra Firma* forest. Biotropica 26: 98-112.

Peres, C. 1999. General guidelines for standardizing line transect surveys of tropical forest primates. Neotropical primates 7(1): 11-16

Peres, C. 2000. Effects of Subsistence Hunting on Vertebrate Community Structure in Amazonian Forests. Conservation Biology 14: 240-253

PetroProducción. 2009. Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la Perforación de Tres Pozos Direccionales, desde la Plataforma del Pozo Secoya 16. E&E Consulting. PetroProducción Campo Secoya. Ecuador.

Poaini, K. y B. Richter. 1999. Paisajes funcionales y la conservación de la biodiversidad. Documentos de trabajo para la ciencia de la conservación, No. 1. Conservation Science Division. The Nature Conservancy. Herdon, E.E.U.U.

Pozo R., W. E. 2004. Preferencia de Hábitat de Seis Primates Simpátricos del Yasuní, Ecuador. Ecología Aplicada 3(1,2): 128-133. Lima, Perú

Pulido V. 1991. El Libro Rojo de la Fauna Silvestre del Perú. INIAA, WWF y US F&WS. 219 pp. Lima, Perú

Queirolo, D., E. Vieira, L. Emmons y R. Samudio. 2008. *Cuniculus paca*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 May 2010.

Rabinowitz, A. 1997. Wildlife field research and conservation training manual. Wildlife Conservation Society, New York, USA

Redford, K. 1992. The empty forest. *BioScience* 42(6): 412-422

Redford, K. 1993. Hunting in Neotropical forests: a subsidy from nature. Pp. 227-246 en: Hladik, C., A. Hladik, O. Linares, H. Pagezy, A. Semple y M. Hadley (eds). *Tropical forests, people and foods: biocultural interactions and applications to development*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris.

Redford, K. y R. Bodmer. 1995. Wildlife use in the neotropics. *Oryx* 29(1):1.

Redford, K. y J. Robinson. 1987. The game of Choice: patterns of Indian and colonist hunting in the Neotropics. *Research Reports, American Anthropologist*, 89: 650-667

Redford, K. H. y J. G. Robinson. 1991. Subsistence and Commercial Uses of Wildlife in Latin America. Pp. 6-23 en: Robinson & Kent H. Redford (eds.), *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. The University of Chicago Press, Chicago.USA.

Reis, N. R., A. L. Peracchi, W. A. Pedro y I. P. Lima (eds.). 2006. *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

Remsen, J. V., Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, T. S. Schulenberg, F. G. Stiles, D. F. Stotz, y K. J. Zimmer. Version [2010]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>

Reyna-Hurtado, R., A. Taber, M. Altrichter, J. Fragoso, A. Keuroghlian y H. Beck 2008. *Tayassu pecari*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 May 2010.

Reynolds, R. T., J. M. Scott y R. A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82: 309-313

Ridgely, Robert S. y Paul J. Greenfield. 2001. *The Birds of Ecuador, field guide. Volume II.* Cornell University Press, Ithaca, New York

Rivadeneira-Roura, C. 2007. Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. *en:* ECOLAP y MAE. *Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador.* ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador

Robinson, J. y K. Redford. 1986a. Body size, diet and population density of Neotropical forest mammals. *The American Naturalist* 128: 665-680

Robinson, J. y K. Redford. 1986b. Intrinsic rate of natural increase in Neotropical forest mammals: relationship to phylogeny and diet. *Oecologia* 68: 516-520

Robinson, J. y K. Redford. 1991. Sustainable harvest of Neotropical mammals. Pp. 415-429 *en:* Robinson, J. y K. Redford (*eds.*) *Neotropical Wildlife Use and Conservation.* University of Chicago Press. Chicago. USA.

Robinson, J. y K. Redford. 1994. Measuring the sustainability of hunting in tropical forests. *Oryx* 28: 249-256

Robinson, J. y E. Bennett. 2000. *Hunting for Sustainability in Tropical Forests.* Columbia University Press, New York

Rodríguez P, V., A. Rubio G. y J. M. Sánchez-Vizcaíno R. 2009. El Papel de la Fauna Silvestre en las Enfermedades Emergentes. *RCCV* 3(2): 244-252

Rodríguez-Mahecha, José Vicente, César Landazábal Mendoza, and Stephen D Nash. 2006. *Libro Rojo De Los Mamíferos De Colombia.* Conservación Internacional Colombia, Bogotá, Colombia.

Roldán, A., L. F. Pacheco y J. A. Simonetti. 2000. Los Bosques Vacíos de la Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni, Bolivia. Capítulo 13. SI/MAB Series No. 4 Pp. 263-274

Rosenstock, S., D. R. Anderson, K. M. Giesen, T. Leukering y M. F. Carter. 2002. Landbirds counting techniques: Current practices and alternative. *The Auk* 119(1): 46-53

Rossi, R.V. y J. M. B. Duarte. 2008. *Mazama nemorivaga*. en: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 May 2010

Rowcliffe, M., G. Cowlishaw y J. Long. 2003. A model of human hunting impacts in multi-prey communities. *Journal of Applied Ecology* 40: 872-889

Rumiz, D. I. y J. C. Herrera. 2000. Wildlife Diversity and selective mahogany jogging in Bosque Chimanés, Beni, Bolivia: Surveying Mammals and Other Vertebrates by Line Transects, Track Quadrants, Live-Trapping and Mist-Netting. Capítulo 12. SI/MAB Series No. 4 Pp. 235-261

Rylands, A. B. 2001. Two Taxonomies of the New World Primates-A Comparison or Rylands *et al.* (2000) and Groves (2001). *Neotropical Primates* 9(3): 121-124

Rylands, A. B. y R. A. Mittermeier. 2009. The diversity of the New World primates (Platyrrhini): an annotated taxonomy. Pp. 23-54. en: *South American Primates: Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology, and Conservation*. Garber, P. A., A. Estrada, J. C. Bicca-Marques, E. W. Heymann y K. B. Strier (eds.) Springer Science+Business Media, NY.

Rylands, A. B., H. Schneider, A. Langguth, R. A. Mittermeier, C. P. Groves y E. Rodríguez-Luna. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates* 8(2): 61-93

Rosenberger, A. L. 1981. Systematics: the higher taxa. Pp. 9-27 *en*: Coimbra-Filho, A. F. y R. A. Mittermeier (eds.). *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*, Vol. 1. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, Brasil.

Salas, L. y J. Kim. 2002. Spatial factors and stochasticity in the evaluation of sustainable hunting of tapirs. *Conservation Biology* 16: 86-96

Sánchez, A. y P. Vásquez. 2007. Presión de caza de la comunidad nativa Mushuchllacta de Chipaota, Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, Perú. *Ecología Aplicada* 6(1,2): 131-138

Santamaría, M. y A. M Franco. 1994. Historia Natural del Paujil *Mitu salvini* y densidades poblacionales de los crácidos en el Parque Nacional Tinigua-Amazônia colombiana. Wildlife Conservation Society. Bogotá, Colombia.

Schel, L. 1997. Cacería de vertebrados terrestres y recomendaciones para organizar los esfuerzos de conservación de especies en la comunidad Cofán de Zábalo, Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, Amazonía Ecuatoriana. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Quito, Ecuador.

Sierra, R. (ed.). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia

Silva, J.L. y S. Strahl. 1991. Human impact on populations of chachalacas, guans and curassows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela. Pp. 37–52 *en*: Robinson, J.G. y K. H. Redford (eds.), *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. Univ. Chicago Press.

Sirenian International. 2002 Amazonian Manatee *Trichechus inunguis*. *En*: Sirenian International. USA <<http://www.sirenian.org/amazonian.html>> [En línea 24-09-2009]

Silvius, K. M. 2002. Spatio-temporal patterns of palm endocarp use by the three Amazonian forest mammals: granivory or “grubivory”? *Journal of Tropical Ecology* 18: 707-723

Slade, N., R. Gomulkiewicz y H. Alexander. 1998. Alternatives to Robinson and Redford's Method of Assessing Overharvest from Incomplete Demographic Data. *Conservation Biology* 12: 148-155

Stearman, A. 2000. A Pound of Flesh: Social Change and Modernization as Fastors in Hunting Sustainability Among Neotropical societies. Pp. 233-248. *En*: Robinson, J. y E. Bennett (eds.). *Hunting for Sustainability in Tropical Forest*. Columbia University Press, New York, USA.

Stevenson, P. R. 2004. Phenological patterns of woody vegetation at Tinigua Park, Colombia: methodological comparisons with emphasis on fruit production. *Caldasia* 26: 125-150

Stevenson, P., A. Link, A. Di Fiore, S. de la Torre y J. P. Boubli. 2008. *Lagothrix poeppigii*. *en*: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 20 April 2010.

Strahl, S. y J.L. Silva. 1988. Censo methodology for cracid populations. New York Zoological Society. pp. 17.

Swanson, T. M. y E. B. Barbier. 1992. *Economics for the wilds: Wildlife, Diversity and Development*. Island Press, Washington, D.C. USA.

Terborgh, J., L. Emmons y C. Freese. 1986. La fauna Silvestre de la Amazonía: el despilfarro de un recurso renovable. *Boletín de Lima* 46: 77-85

Thiollay, J.M. (1986), Structure comparée du peuplement avien dans trois sites de forêt primaire en Guyane. *Revue d'Ecologie* 41:59-105.

Thomas, L., J. L. Laake, S. Strindberg, F. F. C. Marques, S. T. Buckland, D. L. Borchers, D. R. Anderson, K. P. Burnham, S. L. Hedley, J. H. Pollard, J. R. B. Bishop y T. A. Marques. 2006. Distance 5.0. Versión 1. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>

Tilghman, N. G. y D. H. Rusch. 1981. Comparison of line-transect methods for estimating breeding bird densities in deciduous woodlots. Pp. 202-208 en: Ralph, C. J. y J. M. Scott (eds.). Estimating the numbers of terrestrial birds . Studies Avian Biol. No. 6

Timm, R. M., V. L. Albuja y B. L. Clauson. 1986. Ecology, distribution, harvest, and conservation of the Amazonian Manatee *Trichechus inunguis* in Ecuador. Biotropica 18(2): 150-156

Tirira, D. (ed.). 1999. Mamíferos del Ecuador. Publicación Especial 2. Museo de Zoología, Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

Tirira, D. (ed.) 2001. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador.

Tirira, Diego G. 2010. Lista de especies de mamíferos presentes en el Ecuador. Versión 2010.1. Página en Internet. Fundación Mamíferos y Conservación y Editorial Murciélagos Blanco. Quito. Actualizado Agosto 2010. <<http://www.mamiferosdelecuador.com>> [Consulta: fecha de visita (2010-09-26)]

Tirira, D. y S. de la Torre. 2001. Chorongó (*Lagothrix lagotricha*). Pp 109-110 en: D. Tirira (ed.), Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo I. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador.

Tirira, D., V. Utreras y J. Denkinger. 2001. Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*). Pp 124-126 en: D. Tirira (ed.), Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo I. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito

Townsend, W. 2000. The sustainability of subsistence hunting by the Sirionó Indians of Bolivia. Pp. 267-281 en: Robinson, R. y E. Bennett (eds). Hunting for Sustainability in Tropical Forests. Columbia University Press. New York, USA.

Trujillo G., F. 2000. Habitat Use and Social Behaviour of the Freshwater Dolphin *Inia geoffrensis* (de Blainville 1817) in the Amazon and Orinoco Basins. Ph.D. University of Aberdeen, Escocia.

Tufiño, P. 2007. Defaunación: El cuarto jinete del Apocalipsis. Revista Geográfica GAIA 9: 14-33. Quito, Ecuador.

Tufiño, P. & G. Carrillo (*eds*). 2002. El Espíritu del Cuyabeno. SIMBIOE y Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador.

UCODEP. 2009. Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. La Magia de la Amazonía Ecuatoriana [en línea] <http://www.reservacuyabeno/inicio> [Consulta: 28 Octubre del 2009]

UICN. 1980. Estrategia Mundial de Conservación. Gland, Suiza.

Valencia, R., H. Baslev & G. Paz y Miño. 1994. High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiversity and Conservation* 3:21-28

Valle Ferreira, L. 1997. Effects of the duration of flooding on species richness and floristic composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in central Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 6: 1353-1363

Verner, J. y L. V. Ritter. 1985. A comparison of transects and point counts in oak-pine woodlands of California. *Condor* 87: 47-68.

Vickers, William T. 1991. Hunting Yields and Game Composition Over Ten Years in an Amazon Indian Territory. Pp. 53-81 en: John Robinson & Kent H. Redford (*eds.*), *Neotropical Wildlife Use and Conservation*. University of Chicago Press, Chicago. USA.

Walter, M. y Hone, J. 2003. A comparison of three aerial survey techniques to estimate wild horse abundance in the Australian Alps. *Wildlife Society Bulletin*, 33: 1138-1149

WCS (Wildlife Conservation Society). 2007. Boletín número 2, Programa Ecuador. Octubre 2007. Quito, Ecuador

White, L. y A. Edwards (eds.). 2000. Conservation research in the African rainforests: a technical handbook. Wildlife Conservation Society, New York, USA.

Wilkie, D., B. Curran, R. Tshombe y G. Morelli. 1998. Modeling the Sustainability of subsistence farming and hunting in the Ituri forest of Zaire. *Conservation Biology* 12: 137-147

Wilson, E. O. 2003. *The Future of Life*. Vintage Books. USA.

Wilson, D., F. Cole, J. Nichols, R. Rudran y M. Foster (eds.). 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press. Washington.

Zapata-Ríos, G. 2001. Sustentabilidad de la Cacería de Subsistencia: el caso de cuatro comunidades quichuas en la amazonía nororiental ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical* 8: 59-66

Zapata-Ríos, G. y J. P. Jorgenson. 2004. La utilización del autoregistro en los estudios de cacería de subsistencia: el ejemplo de los Shuar del suroriente del Ecuador. *en*: Zapata-Ríos, G. y V. Utreras. 2004. Notes on the distribution of Tucuxi, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae), in Ecuadorian Amazonia. *LAJAM* 3(1): 85-87

Zapata-Ríos, G., E. Araguillin y J. P. Jorgenson. 2006. Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la cordillera del Kutukú, Amazonía ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical* 13(2): 227-238

10. FIGURAS

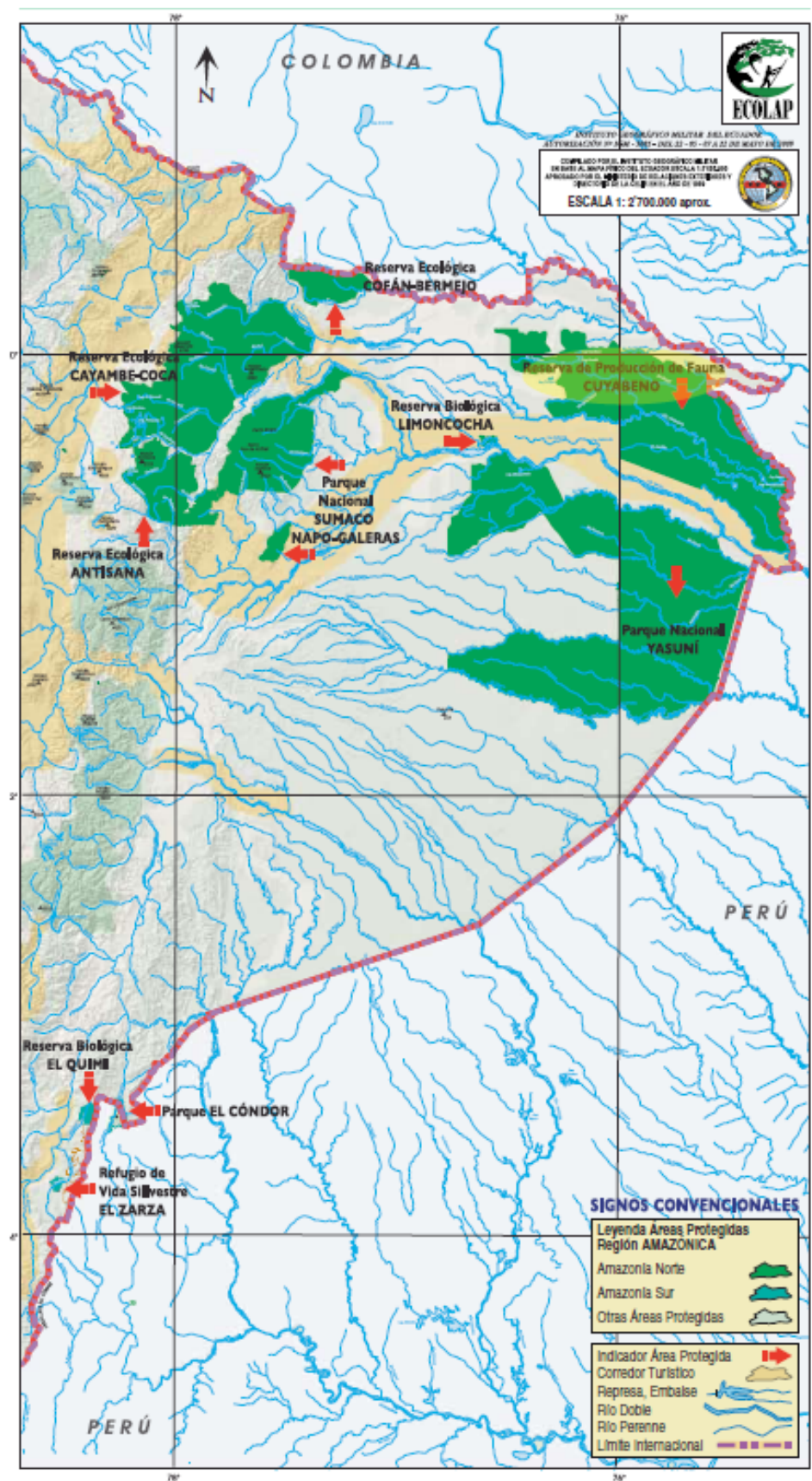


Figura 1 Ubicación geográfica de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno en la Región Amazónica (Fuente: ECOLAP/MAE, 2007)

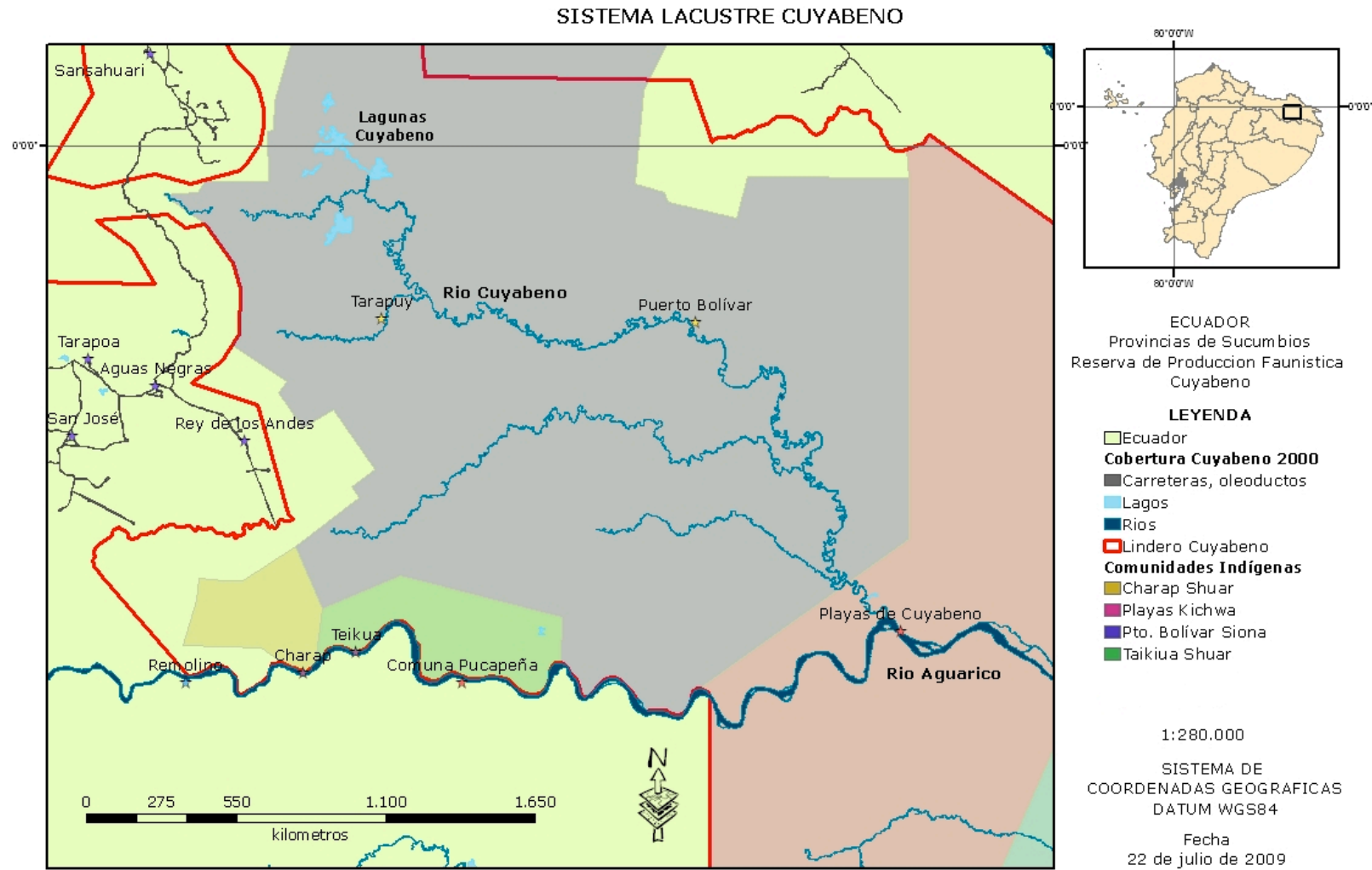


Figura 2 Ubicación geográfica de la Cuenca del Río Cuyabeno (Elaboración Mapa: Luis Tonato)

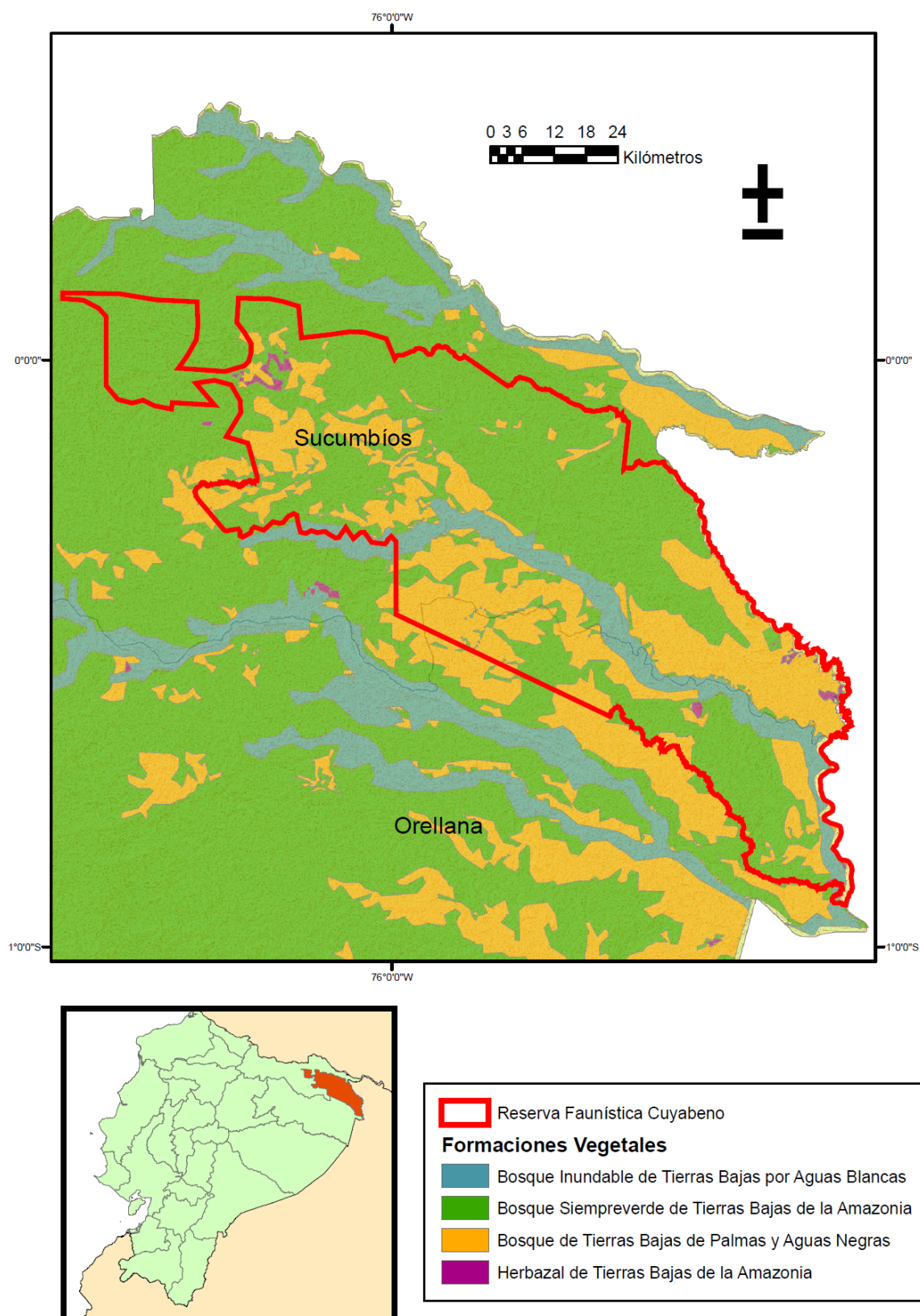


Figura 3 Formaciones Vegetales de la Amazonía Norte Ecuatoriana de acuerdo a Sierra *et al.* (1999). (Elaboración Mapa: Janeth Santiana)

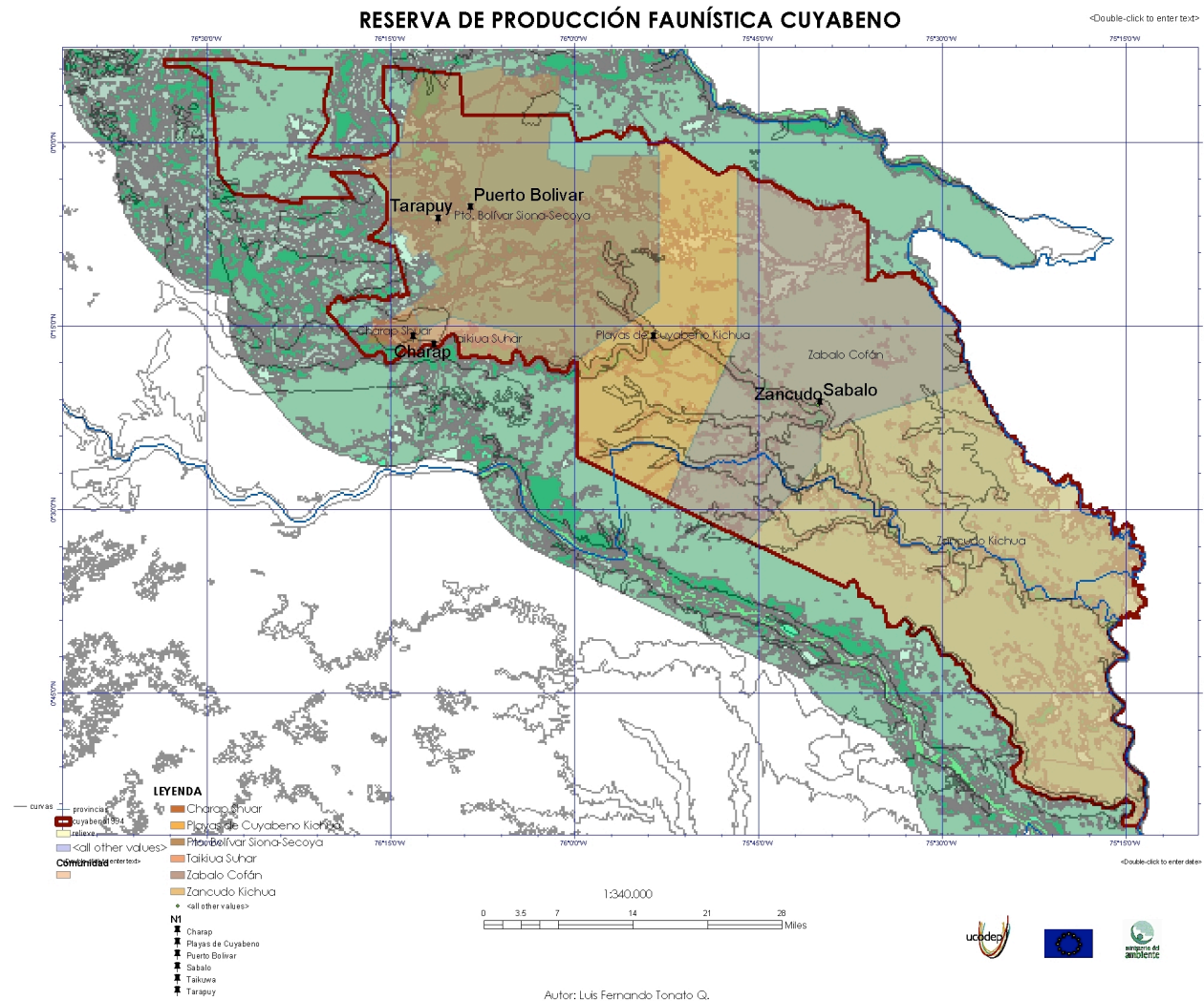


Figura 4 Zonificación territorial de la RPFC para las nacionalidades indígenas (Elaboración Mapa: SIG-UCODEP)

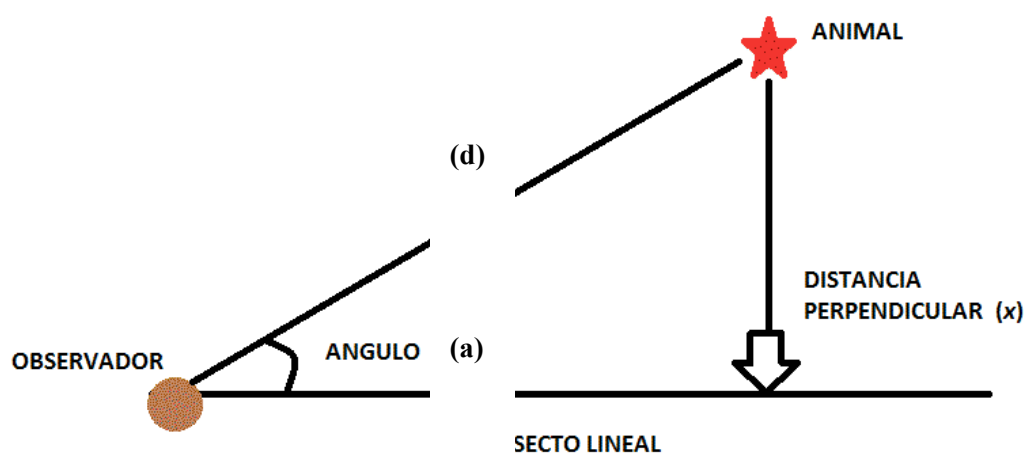


Figura 5 Metodología de transecto lineal. Leyenda: (d) distancia del animal observado al observador; (x) distancia del animal observado a la línea de transecto; (a) ángulo entre la línea de transecto con la línea de observación (Elaboración: Francisco Prieto)

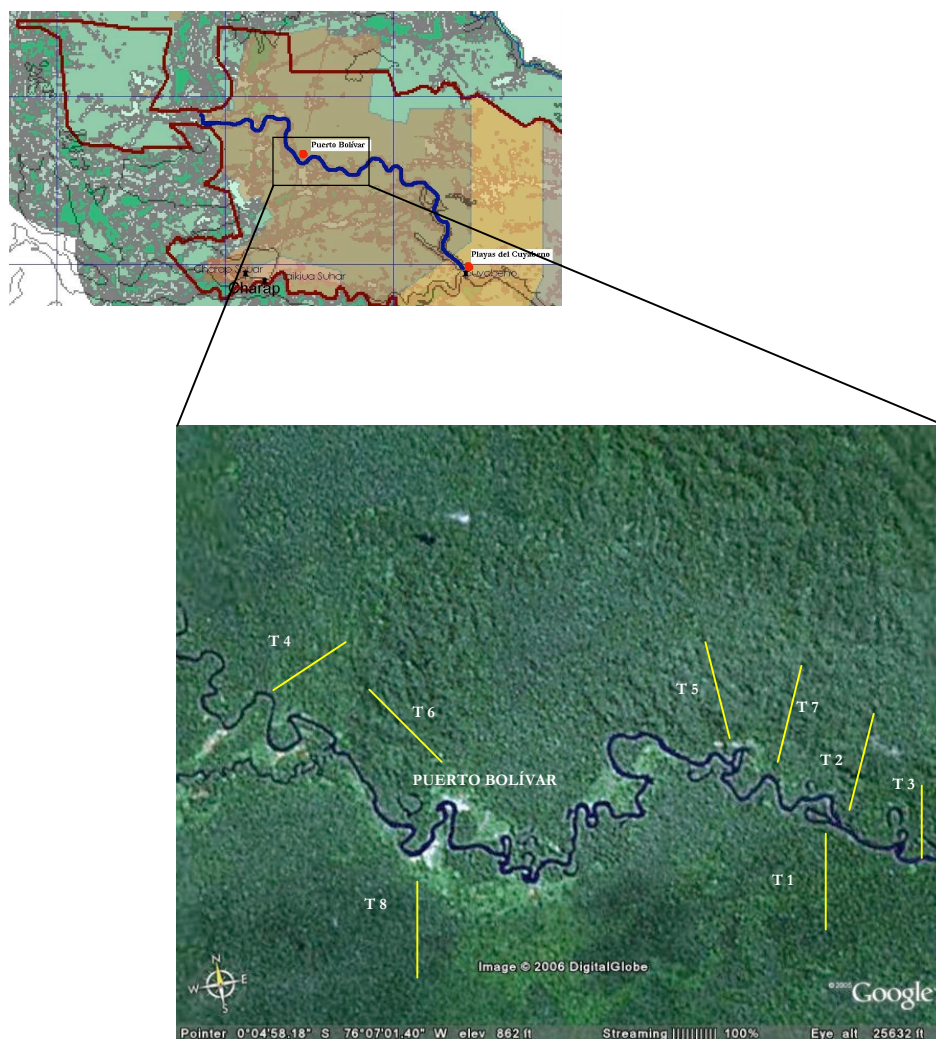


Figura 6 Mapa de los transectos lineales en el Río Cuyabeno, sector Puerto Bolívar (Fuente mapa superior izquierda: SIG-UCODEP; inferior: Google Earth versión 3.0)

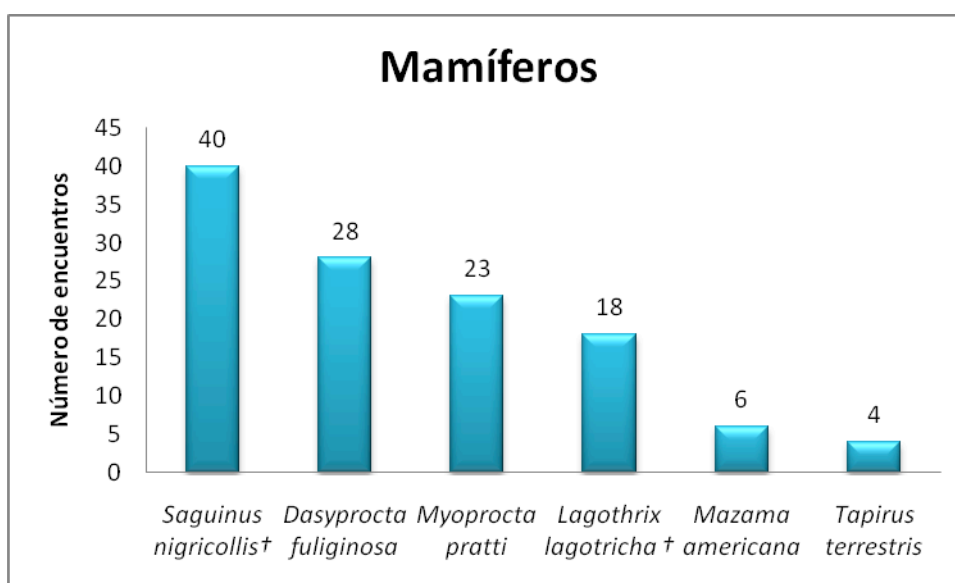


Figura 7 Especies de mamíferos que tuvieron mayor número de registros en los transectos en la cuenca del río Cuyabeno (Leyenda: † grupos o tropas).

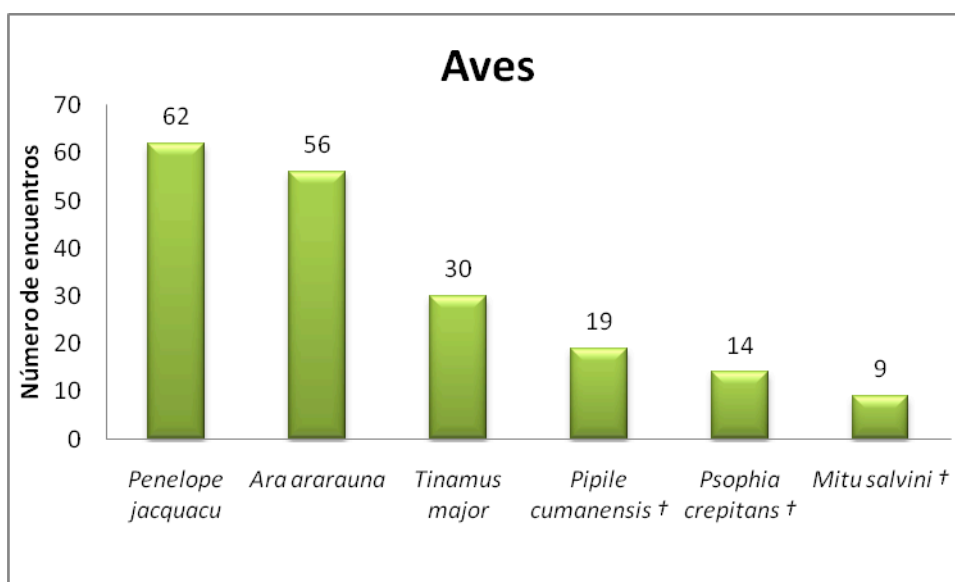


Figura 8 Especies de aves que tuvieron mayor número de registros en los transectos en la cuenca del río Cuyabeno (Leyenda: † grupos o tropas).

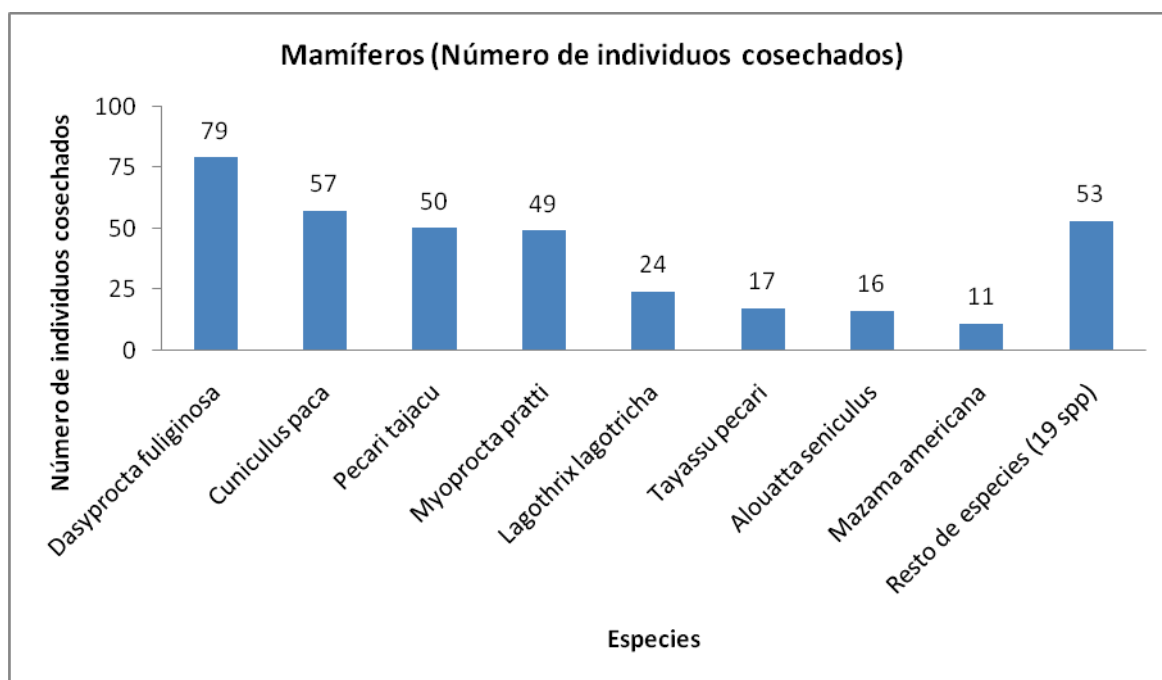


Figura 9 Especies de mamíferos más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base al número de individuos cosechados

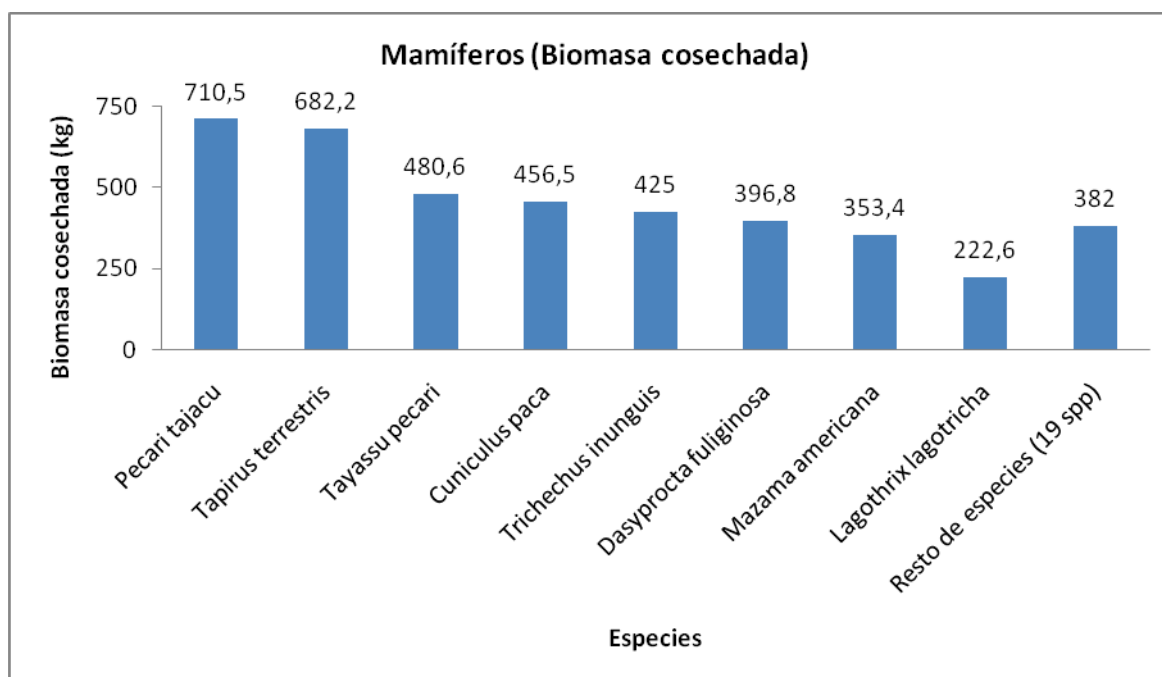


Figura 10 Especies de mamíferos más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base a la biomasa cosechada.

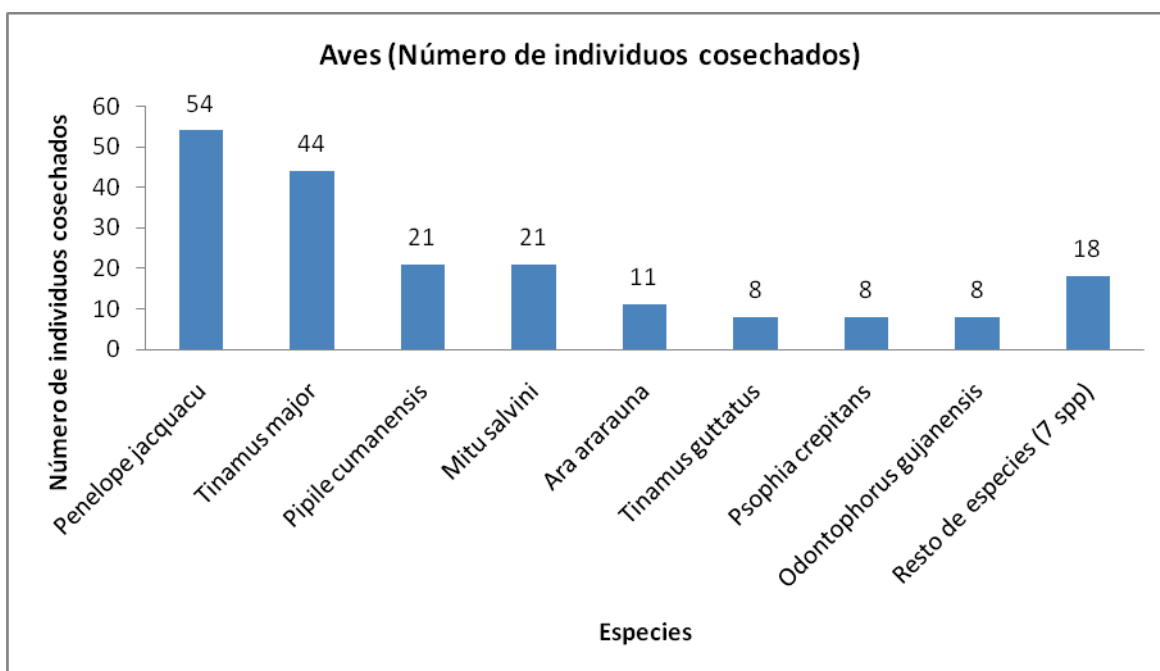


Figura 11 Especies de aves más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base al número de individuos cosechados.

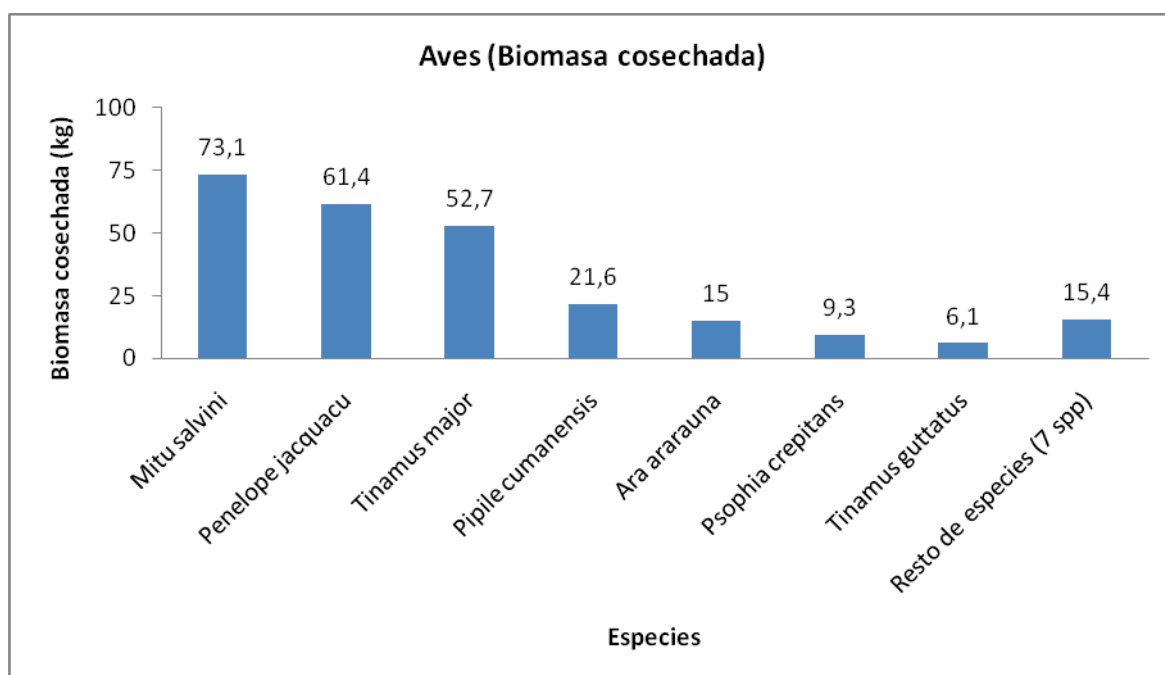


Figura 12 Especies de aves más importantes en la cacería de subsistencia en la cuenca del río Cuyabeno en base a la biomasa cosechada.

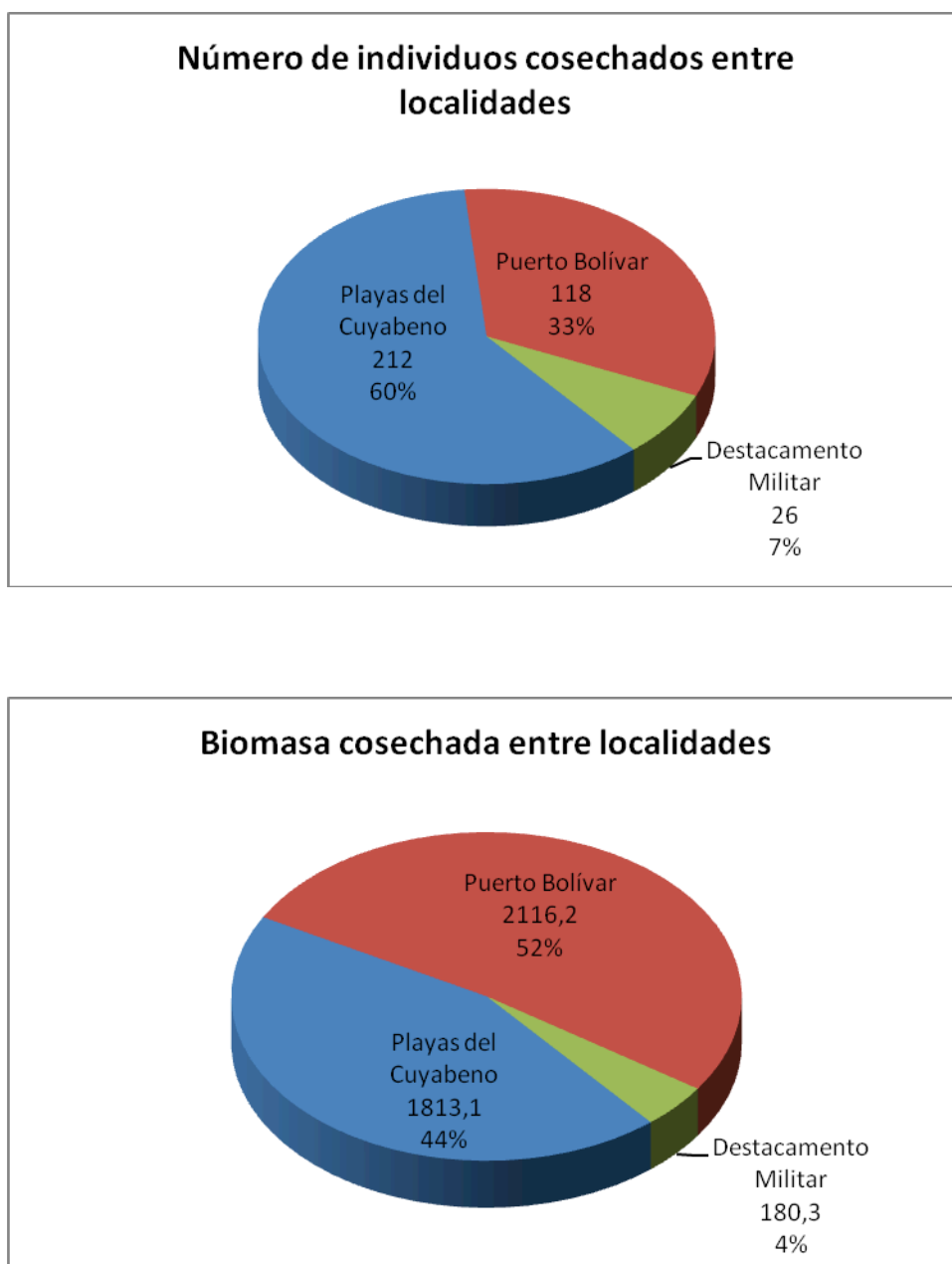


Figura 13 Número de individuos cosechados (Arriba) y biomasa cosechada (kg) (Abajo) de mamíferos entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno

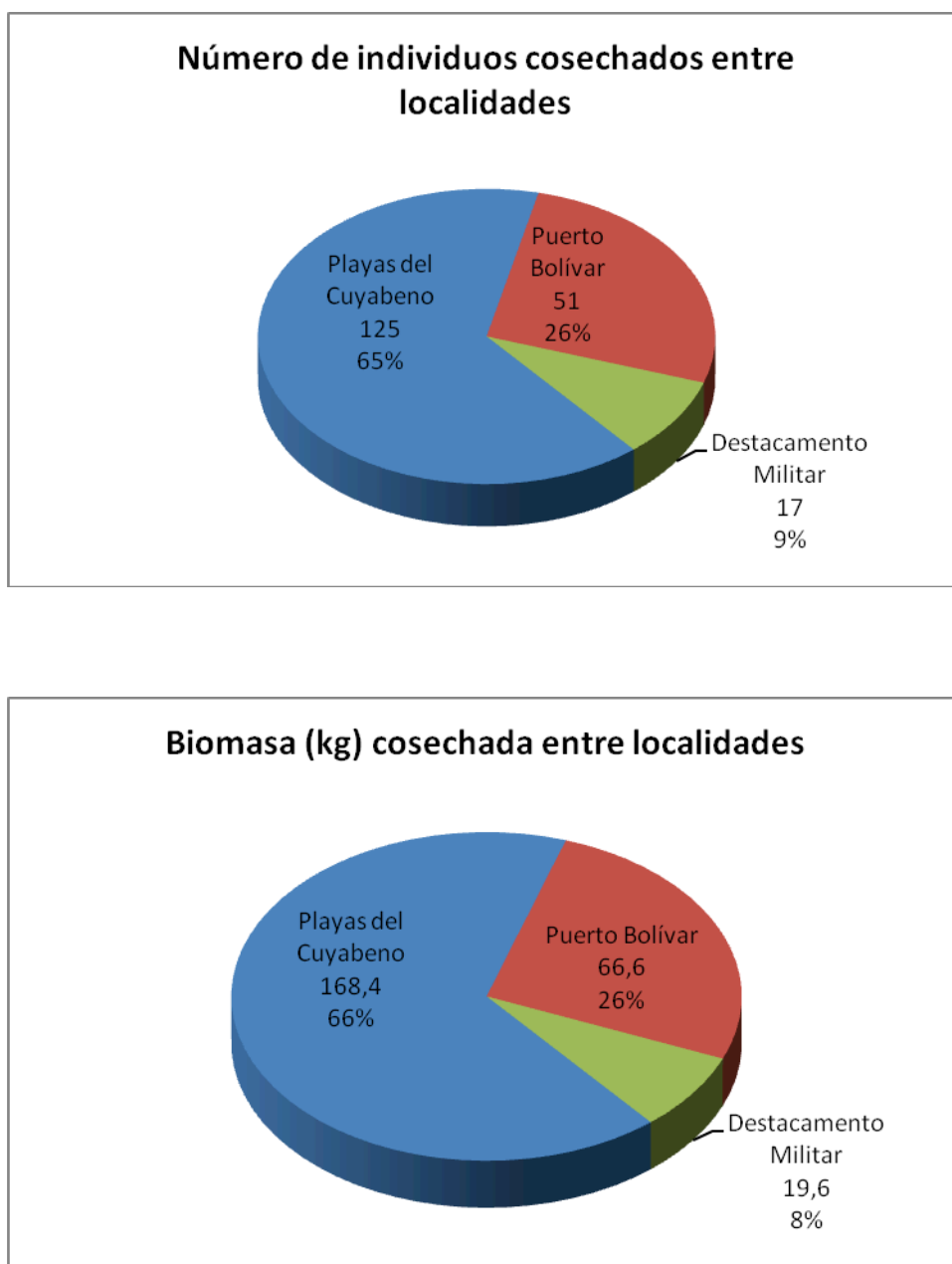


Figura 14 Número de individuos cosechados (Arriba) y biomasa cosechada (kg) (Abajo) de aves entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno

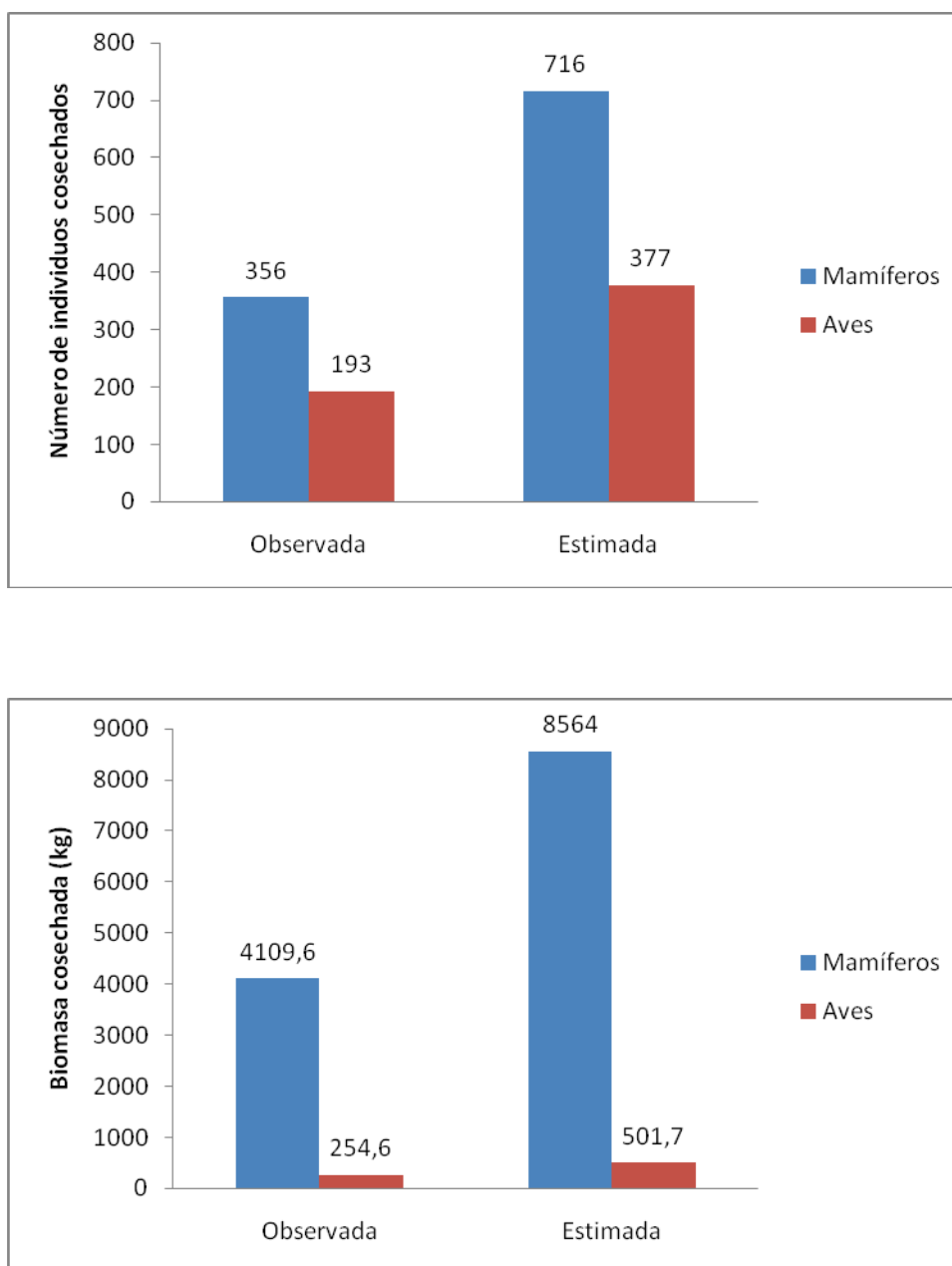


Figura 15 Número de individuos cosechados (Arriba) y biomasa (kg) cosechada (Abajo) observada (7 meses) y estimada (12 meses) en la cuenca del río Cuyabeno

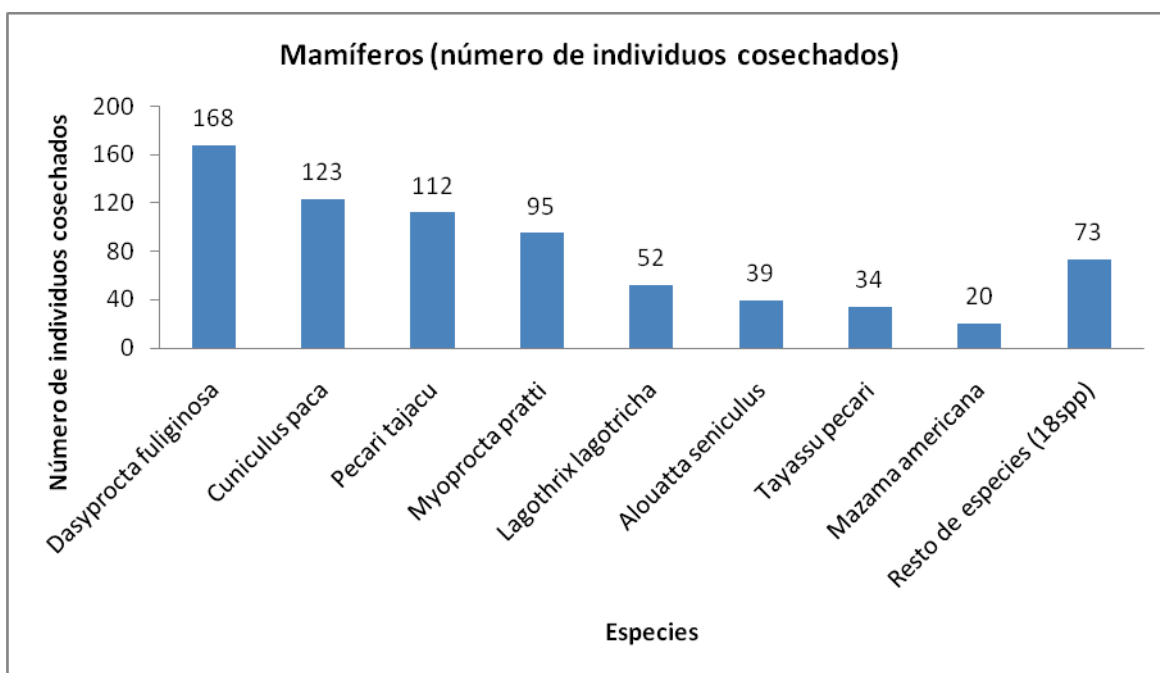


Figura 16 Número estimado de individuos cosechados de mamíferos en la cuenca del río Cuyabeno

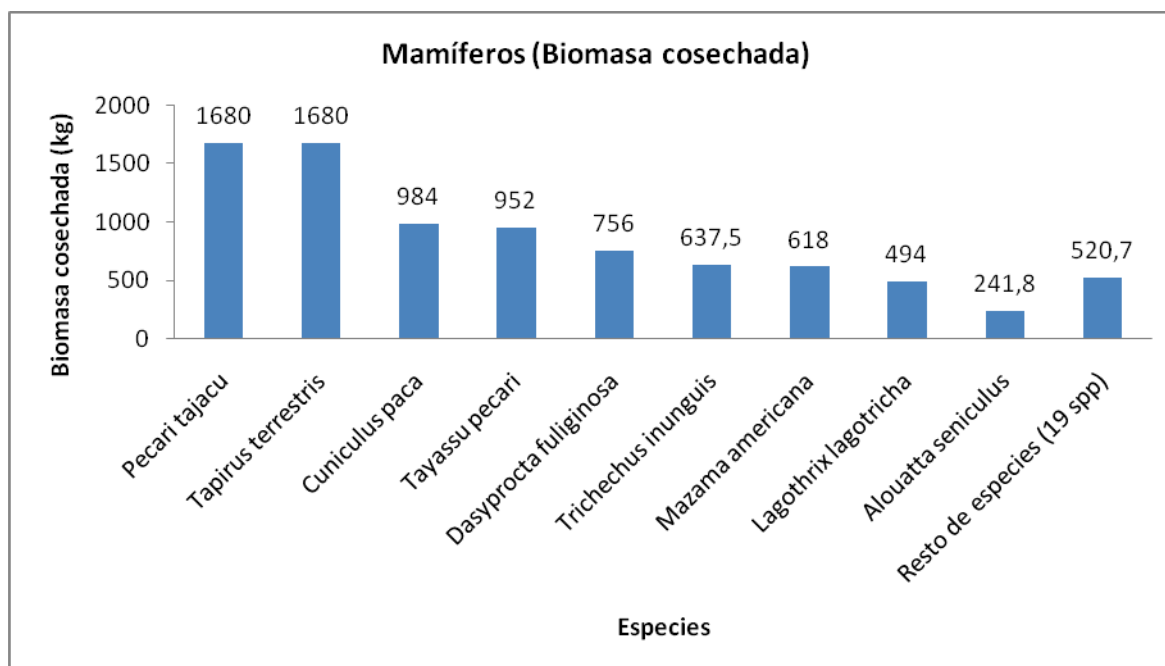


Figura 17 Biomasa cosechada (kg) estimada de mamíferos en la cuenca del río Cuyabeno

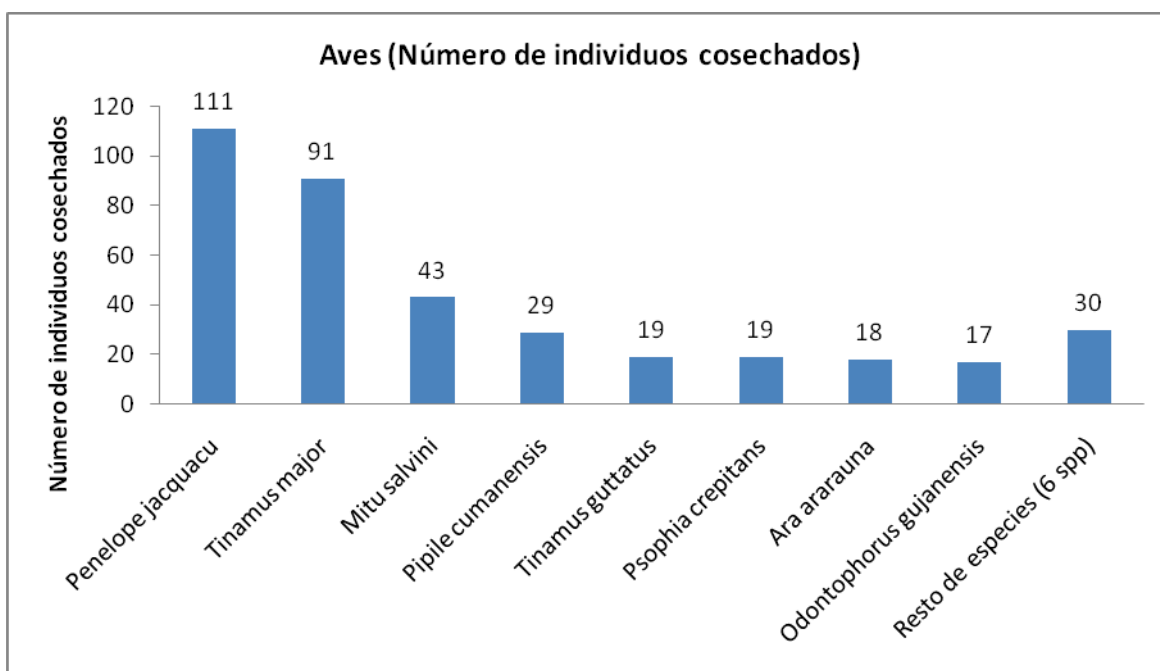


Figura 18 Número estimado de individuos cosechados de aves en la cuenca del río Cuyabeno

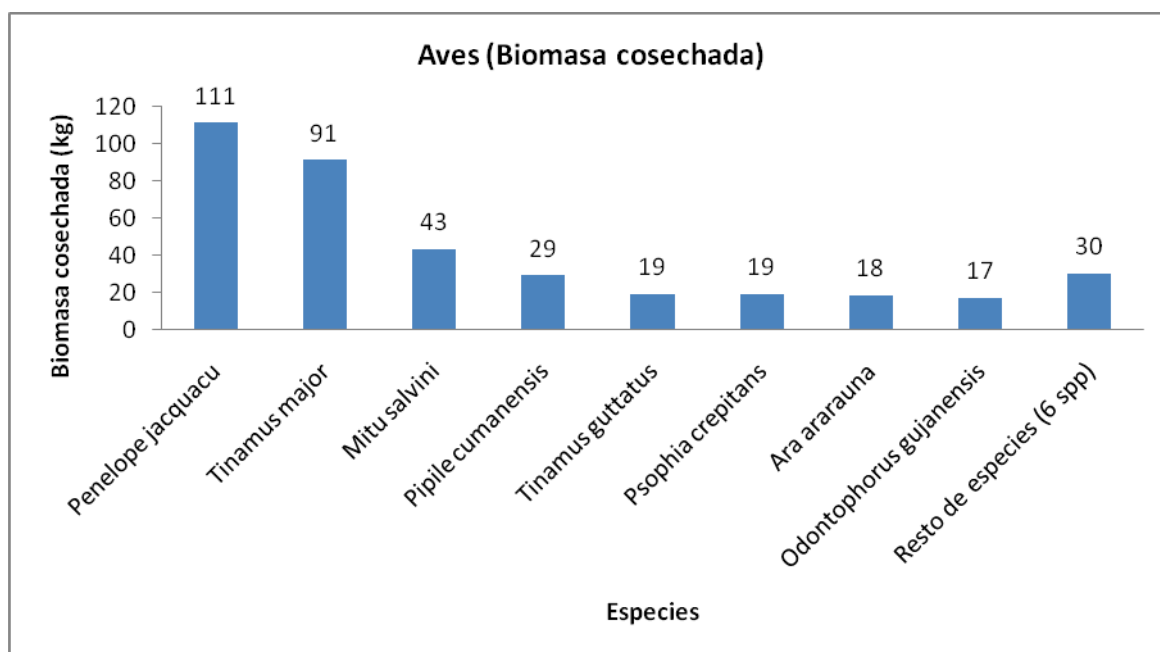


Figura 19 Biomasa cosechada estimada de aves en la cuenca del río Cuyabeno

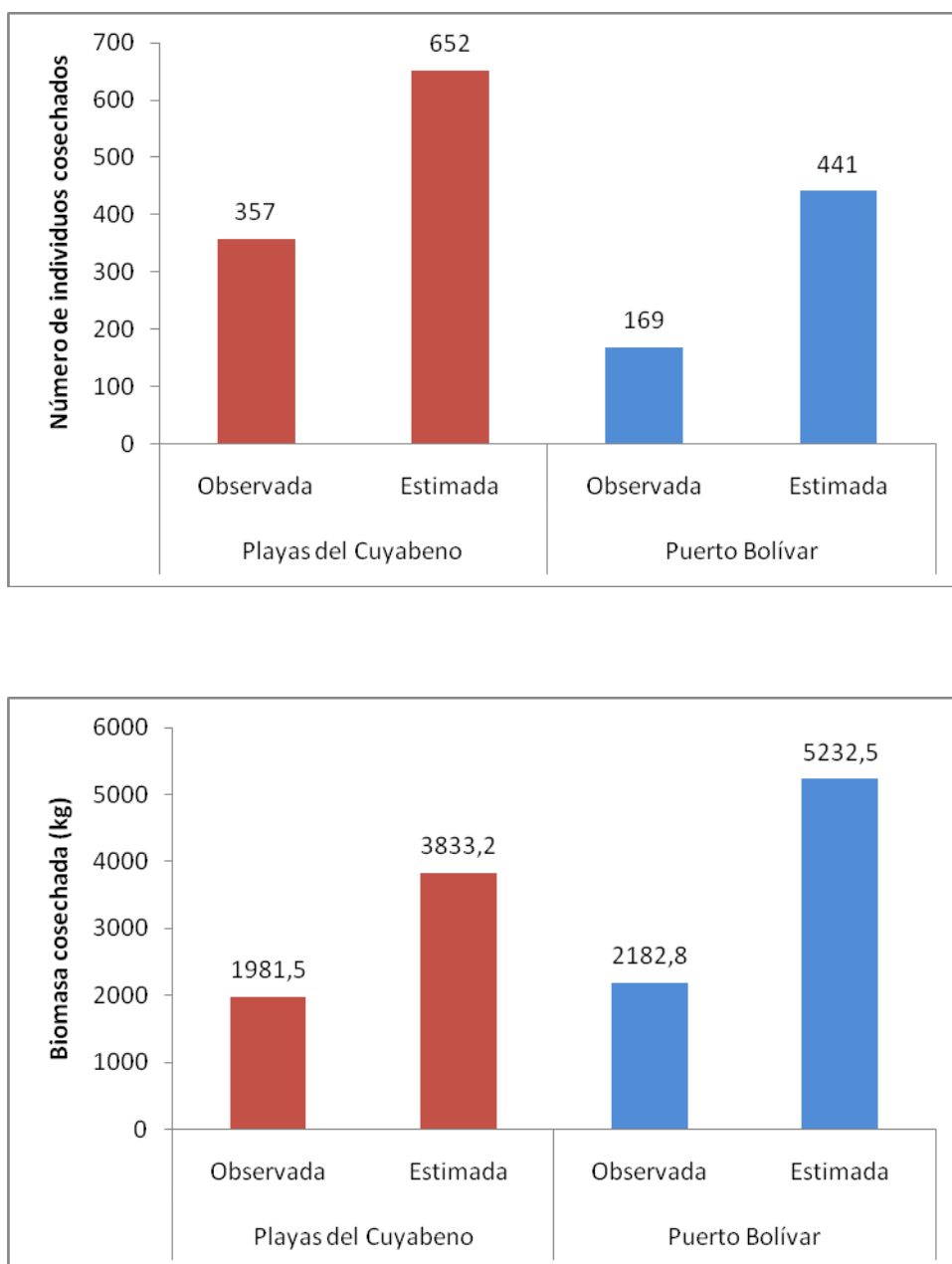


Figura 20 Número de individuos cosechados (Arriba) y biomasa (kg) cosechada (Abajo) estimada (12 meses) entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno

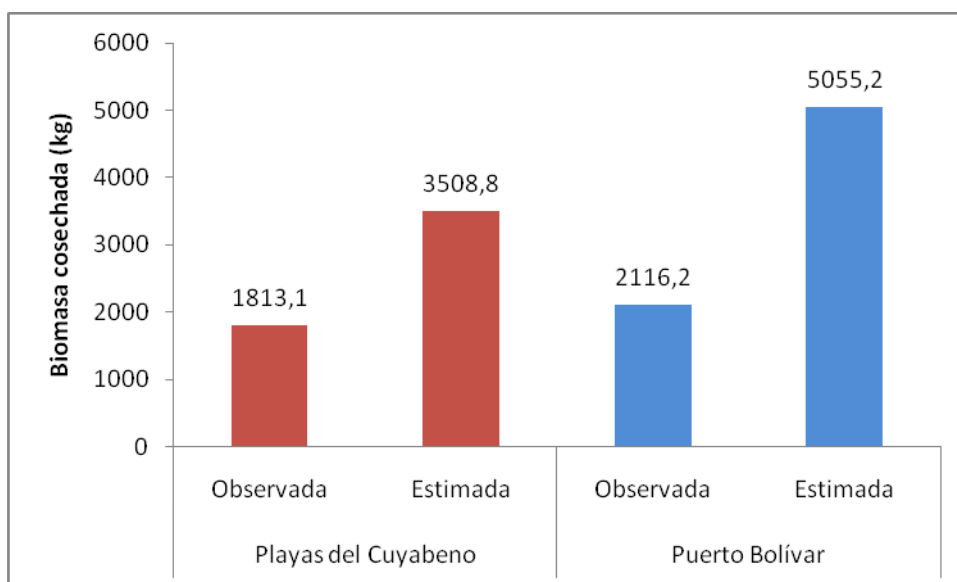
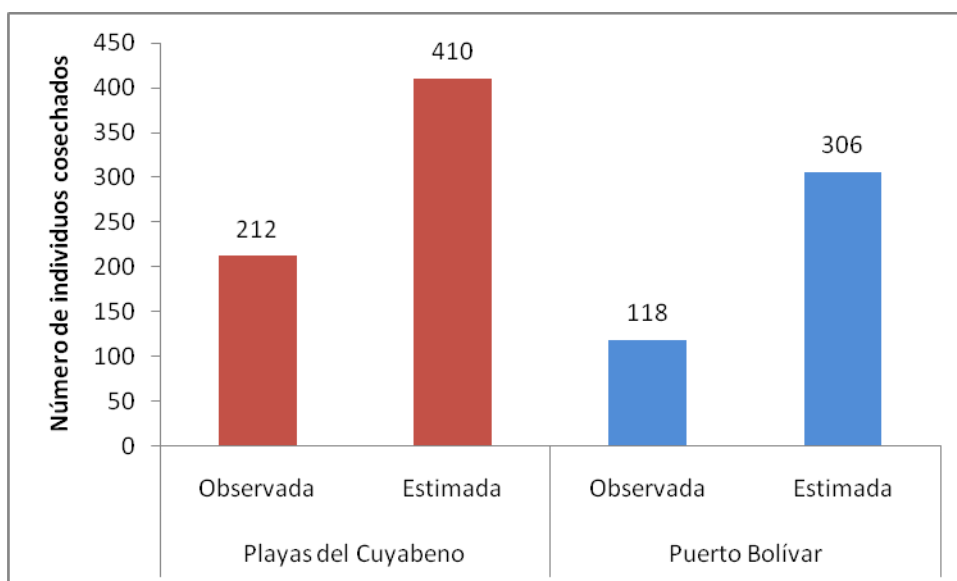


Figura 21 Número de individuos cosechados (Arriba) y biomasa (kg) cosechada (Abajo) estimada (12 meses) de mamíferos entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno

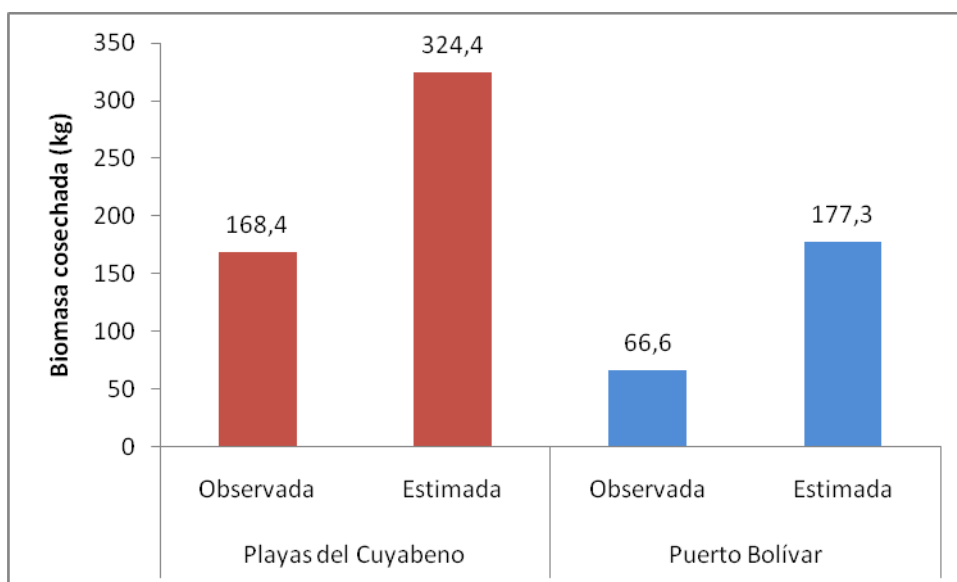
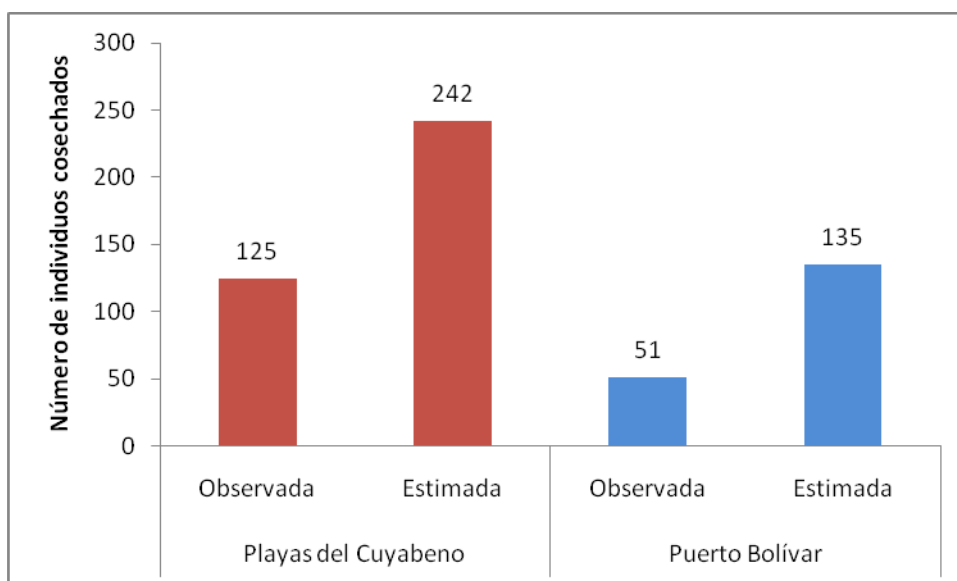
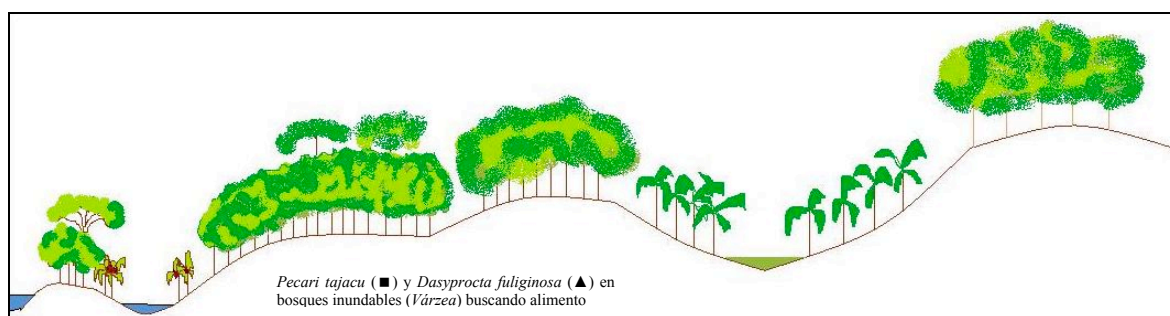


Figura 22 Número de individuos cosechados (Arriba) y biomasa (kg) cosechada (Abajo) estimada (12 meses) de aves entre localidades en la cuenca del río Cuyabeno.



Estación Seca

Con las lluvias fuertes *Dasyprocta fuliginosa* (▲) se queda atrapada en las restingas donde los indígenas (♂) se dirigen para cazarlos

Pecari tajacu (■) migró antes de las lluvias a *Terra Firme* quedando fuera de alcance de los cazadores

Estación Lluviosa

Figura 23 Esquema de la cacería en conejera. [Como la estacionalidad influye de manera diferente en las especies de mamíferos](Diagramación: Francisco Prieto)



Figura 24 Chorongo *Lagothrix lagotricha*. Especie sensible a la estacionalidad

11. TABLAS

Tabla 1 Registro Histórico Climatológico Estación Tarapoa-Aeropuerto 1985-1994 (DAC 1985-1994)

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad Viento (m/s)	Nubosidad (octas)
Enero	143,2	28,3	70	2,57	6
Febrero	141,6	27,5	75	2,57	6
Marzo	178,8	27,0	79	2,57	7
Abril	244,5	26,5	82	2,06	7
Mayo	217,6	26,6	81	2,06	7
Junio	238,8	25,4	84	2,06	7
Julio	282,8	24,5	86	1,54	7
Agosto	176,4	25,7	80	2,06	7
Septiembre	191,5	26,6	79	2,06	7
Octubre	223,7	27,2	77	2,06	6
Noviembre	249,6	26,8	80	2,06	6
Diciembre	104,3	28,0	74	2,06	6
Suma	2 392,8				
Media	199,4	26,7	79	2,10	7

Tabla 2 Registro Histórico Climatológico Estación Aeropuerto Lago Agrio (Nueva Loja) 1981-2006 (DAC 1981-2006)

Mes	Precipitación (mm)	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad Viento (m/s)	Nubosidad (octas)
Enero	192,6	27,0	76,2	3,6	6,1
Febrero	238,5	26,4	79,5	3,5	6,5
Marzo	317,4	26,2	81,4	3,8	6,8
Abril	372,7	26,0	82,4	3,4	6,7
Mayo	381,5	25,7	83,1	3,3	6,8
Junio	318,7	25,1	83,7	3,7	6,7
Julio	280,8	24,9	82,1	3,6	6,7
Agosto	223,7	25,7	79,3	3,7	6,3
Septiembre	238,8	26,5	76,5	3,5	6,1
Octubre	315,3	26,8	77,9	3,6	6,3
Noviembre	332,2	26,9	78,7	3,7	6,3
Diciembre	268,6	26,9	78,2	3,7	6,2
Suma	3 480,9				
Media	290,1	26,2	79,9	3,6	6,4

Tabla 1 Detalle de los transectos, número de réplicas, esfuerzo de muestreo y tipo de bosque en el área de estudio. (Tipos de bosque: TF Tierra Firme, TFC Tierra Firme de Colina, IGP Igapó, PTN Pantano y MRT Moretal)

Número	Long. del transecto (kms)	No. de réplicas	Distancia total (kms)	Tipos de bosque	Cacería
1	3,6	12	43,2	IGP, PTN, MRT	Nulo
2	4	10	40	IGP, TF, TFC	Nulo
3	4	10	40	IGP, PTN, TF, TFC	Nulo
4	4	10	40	TF, PTN, TFC	Nulo
5	4	10	40	TF, TFC	Moderado
6	4	10	40	PTN, TF, TFC	Intensivo
7	4	10	40	IGP, TF, TFC	Moderado
8	3,6	10	43,2	PTN, MRT	Intensivo

Número	Período en que se realizaron los recorridos
1	14 noviembre 2004 – 24 marzo 2005
2	16 noviembre 2004 – 26 marzo 2005
3	22 noviembre 2004 – 27 marzo 2005
4	18 noviembre 2004 – 28 marzo 2005
5	23 noviembre 2004 – 31 marzo 2005
6	19 noviembre 2004 – 01 abril 2005
7	17 noviembre 2004 – 02 abril 2005
8	25 noviembre 2004 – 03 abril 2005

Tabla 4 Mamíferos de importancia para las comunidades indígenas de la cuenca del río Cuyabeno*

Especie	FAMILIA	Nombre Castellano	Usos principales
<i>Mazama americana</i>	CERVIDAE	Venado Colorado	Carne
<i>Mazama nemorivaga</i>	CERVIDAE	Venado Gris	Carne
<i>Pecari tajacu</i>	TAYASSUIDAE	Pecarí de collar	Carne
<i>Tayassu pecari</i>	TAYASSUIDAE	Pecarí de labio blanco	Carne, Artesanías
<i>Potos flavus</i>	PROCYONIDAE	Cusumbo	Mascota, Carne
<i>Eira barbara</i>	MUSTELIDAE	Cabeza de Mate	Piel
<i>Lontra longicauda**</i>	MUSTELIDAE	Nutria Neotropical	Piel, Artesanías
<i>Pteronura brasiliensis**</i>	MUSTELIDAE	Lobo de Río	Piel, Artesanías
<i>Leopardus spp.</i>	FELIDAE	Tigrillo	Piel, Artesanías
<i>Panthera onca</i>	FELIDAE	Jaguar	Piel, Artesanías
<i>Prionomys maximus</i>	DASYPODIDAE	Armadillo Gigante	Carne
<i>Dasypus novemcinctus</i>	DASYPODIDAE	Armadillo narizón de nueve bandas	Carne
<i>Tamandua tetradactyla</i>	MYRMECOPHAGIDAE	Oso Hormiguero de Oriente	Carne
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	LEPORIDAE	Conejo silvestre	Carne
<i>Tapirus terrestris</i>	TAPIRIDAE	Tapir Amazónico	Carne
<i>Saguinus nigricollis</i>	CALLITRICHIDAE	Chichico negro	Mascota
<i>Aotus vociferans</i>	AOTIDAE	Mono nocturno	Mascota
<i>Callicebus discolor</i>	PITHECIIDAE	Cotoncillo gris	Mascota
<i>Callicebus lucifer</i>	PITHECIIDAE	Cotoncillo negro	Mascota
<i>Saimiri sciureus</i>	CEBIDAE	Barizo, Mono Ardillo	Mascota
<i>Cebus albifrons</i>	CEBIDAE	Capuchino	Mascota
<i>Alouatta seniculus</i>	ATELIDAE	Mono Aullador Rojo	Carne
<i>Lagothrix lagotricha</i>	ATELIDAE	Chorongo	Carne, Mascota
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	CAVIIDAE	Capibara	Carne
<i>Cuniculus paca</i>	CUNICULIDAE	Guanta	Carne
<i>Dasypsecta fuliginosa</i>	DASYPROCTIDAE	Guatusa	Carne, Mascota
<i>Myoprocta pratti</i>	DASYPROCTIDAE	Guatín	Carne, Mascota
<i>Coendou bicolor</i>	ERETHIZONTIDAE	Puerco espín	Carne
<i>Sciurus spp.</i>	SCIURIDAE	Ardilla Grande	Carne, Mascota
<i>Trichechus inunguis</i>	TRICHECHIDAE	Manatí Amazónico	Carne

* Clasificación taxonómica de acuerdo a Tirira, D. (2010)

** En la actualidad no son perseguidas pero en décadas pasadas fueron muy cazadas

Tabla 5 Aves de importancia para las comunidades indígenas de la cuenca del río Cuyabeno*

Especie	FAMILIA	Nombre Castellano	Usos
<i>Tinamus major</i>	TINAMIDAE	Tinamú Grande	Carne
<i>Tinamus guttatus</i>	TINAMIDAE	Tinamú Goliblanco	Carne
<i>Crypturellus</i> spp.	TINAMIDAE	Tinamú pequeño	Carne
<i>Penelope jacquacu</i>	CRACIDAE	Pava colorada	Carne
<i>Pipile pipile</i>	CRACIDAE	Pava negra	Carne
<i>Mitu salvini</i>	CRACIDAE	Paujil	Carne
<i>Odontophorus gujanensis</i>	ODONTOPHORIDAE	Corcovado Carirrojo	Carne
<i>Psophia crepitans</i>	PSOPHIIDAE	Trompetero	Carne, Mascota
<i>Patagioenas</i> spp.	COLUMBIDAE	Paloma	Carne
<i>Ara ararauna</i>	PSITTACIDAE	Guacamayo Azuliamarillo	Carne, Mascota
<i>Ara macao</i>	PSITTACIDAE	Guacamayo Escarlata	Carne, Mascota
<i>Ara chloroptera</i>	PSITTACIDAE	Guacamayo Rojo y Verde	Carne, Mascota
<i>Ara severus</i>	PSITTACIDAE	Guacamayo Freneticastaño	Carne, Mascota
<i>Aratinga</i> spp.	PSITTACIDAE	Perico	Mascota, Carne
<i>Pyrrhura melanura</i>	PSITTACIDAE	Perico colimarrón	Mascota, Carne
<i>Forpus</i> spp.	PSITTACIDAE	Periquito	Mascota
<i>Touit</i> spp.	PSITTACIDAE	Periquito	Mascota
<i>Pionites melanocephala</i>	PSITTACIDAE	Loro coroninegro	Mascota, Carne
<i>Pionopsitta barrabandi</i>	PSITTACIDAE	Loro Cachetinaranja	Mascota, Carne
<i>Pionus menstruus</i>	PSITTACIDAE	Loro Cabeziazul	Mascota, Carne
<i>Amazona</i> spp.	PSITTACIDAE	Lora Harinosa	Mascota, Carne
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	PSITTACIDAE	Perico Alicobalto	Mascota, Carne
<i>Ramphastos</i> spp.	RAMPHASTIDAE	Tucán	Artesanías, Carne
<i>Pteroglossus</i> spp.	RAMPHASTIDAE	Arasari	Artesanías, Carne
<i>Psarocolius angustifrons</i>	ICTERIDAE	Oropéndola	Carne

* Clasificación taxonómica de acuerdo a Remsen *et al.* (2010) y nombres en castellano a Ridgely y Greenfield (2001).

Especie	TRANSECTOS								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
MAMÍFEROS									
Especies Seleccionadas									
<i>Mazama americana</i>	2	1	1	1	1				6
<i>Tapirus terrestris</i>	3			1					4
<i>Saguinus nigricollis</i> †	5	2	3	3	11	7	5	4	40
<i>Lagothrix lagotricha</i> †		5	7				6		18
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	6		2	2	1	9	1	7	28
<i>Myoprocta pratti</i>	5	6	3		2	3		4	23
Otras especies									
<i>Mazama nemorivaga</i>				1					1
<i>Pecari tajacu</i> †	1			1					2
<i>Eira barbara</i>		2							2
<i>Nasua nasua</i> †	2		1					1	4
<i>Leopardus pardalis</i>						1			1
<i>Panthera onca</i>	1						2		3
<i>Dasybus novemcinctus</i>					1			1	2
<i>Priodontes maximus</i>							1		1
<i>Aotus vociferans</i> †	1				1	1			3
<i>Callicebus lucifer</i> †					4	1	2		7
<i>Saimiri sciureus</i> †	3	3	1	2	2	1	1	5	18
<i>Cebus albifrons</i> †	2	3		3	1		1	6	16
<i>Pithecia monachus</i> †	2	1	1	2	1	1	3	4	15
<i>Alouatta seniculus</i> †	5				1			1	7
<i>Sciurus</i> sp1		2		4	9	7	8	3	33
TOTAL									234
AVES									
Especies Seleccionadas									
<i>Tinamus major</i>	1	3	6	6	3	6	4	1	30
<i>Penelope jacquacu</i>	12	7	12	8	5	4	7	7	62
<i>Pipile cumanensis</i> †	7	2	6	4					19
<i>Mitu salvini</i> †	2	2	1	2	2				9
<i>Psophia crepitans</i> †		2	3	7	1		1		14
<i>Ara ararauna</i> †	12		10	8		4	4	18	56
Otras especies									
<i>Crypturellus</i> sp1	5	5	7	4	3	7	3		34
<i>Odontophorus gujanensis</i>		10				2			12
<i>Patagioenas</i> sp1	1	2		10		1		9	23
<i>Ara macao</i>			6			7	4		17
<i>Amazona</i> sp1	10	3	2	5			6	8	34
<i>Ramphastos tucanus</i>			4	12	7	3	7	15	48
<i>Ramphastos vitellinus</i>				4	5	1	5	5	20
TOTAL									378

Tabla 7 Densidad poblacional de *Saguinus nigricollis*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Myoprocta pratti* (Mamíferos) en el área de estudio, estimado mediante el programa DISTANCE

Especie	n	DENSIDAD POBLACIONAL				Esfuerzo de Observación (km recorridos)
		Ind/km ²	% CV	df	Intervalos de Confianza 95%	
<i>Saguinus nigricollis</i>	40†	65,831	21,23	8,89	40,902 – 105,95	326,4
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	28	50,970	31,67	6,66	24,350 – 106,69	326,4
<i>Myoprocta pratti</i>	23	48,692	16,40	7,59	33,321 – 71,155	326,4

† Número de grupos

Tabla 8 Densidad poblacional de *Tinamus major*, *Penelope jacquacu* y *Ara ararauna* (Aves) estimado mediante el programa DISTANCE

Especie	n	DENSIDAD POBLACIONAL				Esfuerzo de Observación (km recorridos)
		Ind/km ²	% CV	df	Intervalos de Confianza 95%	
<i>Tinamus major</i>	30	53,781	17,41	8,87	36,351 – 79,571	326,4
<i>Penelope jacquacu</i>	62	60,235	13,41	10,61	44,841 – 80,914	326,4
<i>Ara ararauna</i>	56†	66,541	48,69	5,15	20,536 – 215,61	286,4

† Número de grupos

Tabla 9 Densidad poblacional de *Mazama americana*, *Tapirus terrestris* y *Lagothrix lagotricha* (Mamíferos) en el área de estudio, estimado mediante el método de King

Especie	Tamaño Promedio por Grupo	n	DENSIDAD POBLACIONAL		Intervalos de Confianza 90%	Esfuerzo de Observación
			tropa/km ²	ind./km ²		
<i>Mazama americana</i>	NA	6	NA	2,43	± 2,21	326,4
<i>Tapirus terrestris</i>	NA	4	NA	0,452	± 0,387	83,2
<i>Lagothrix lagotricha</i>	17	18†	0,2345	3,9865	± 0,0695	120

† Número de grupos

Tabla 10 Densidad poblacional de *Pipile cumanensis*, *Mitu salvini* y *Psophia crepitans* (Aves) estimado mediante el método de King

Especie	Tamaño Promedio por Grupo	n	DENSIDAD POBLACIONAL		Intervalos de Confianza 90%	Esfuerzo de Observación
			tropa/km ²	ind./km ²		
<i>Pipile cumanensis</i>	2	19†	0,194	0,388	± 0,027	240
<i>Mitu salvini</i>	2	9†	0,184	0,368	± 0,064	240
<i>Psophia crepitans</i>	6	14†	0,430	2,58	± 0,161	240

† Número de grupos

Tabla 2 Datos de cosecha observada de mamíferos para el período de estudio en la cuenca del Río Cuyabeno

<i>Especie</i>	Número de Individuos Cosechados	Biomasa Cosechada (kg)
<i>Mazama americana</i>	11	353,4
<i>Mazama nemorivaga</i>	3	57,0
<i>Pecari tajacu</i>	50	710,5
<i>Tayassu pecari</i>	17	480,6
<i>Atelocynus microtis</i>	1	15,9
<i>Potos flavus</i>	1	2,3
<i>Leopardus pardalis</i>	2	20,0
<i>Panthera onca</i>	1	27,3
<i>Dasypus novemcinctus</i>	8	23,8
<i>Tamandua tetradactyla</i>	1	4,5
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1	0,7
<i>Tapirus terrestris</i>	5	682,2
<i>Saguinus nigricollis</i>	1	0,3
<i>Aotus vociferans</i>	1	0,4
<i>Callicebus discolor</i>	1	0,5
<i>Callicebus lucifer</i>	1	0,5
<i>Saimiri sciureus</i>	2	1,2
<i>Cebus albifrons</i>	5	12,1
<i>Pithencia monachus</i>	4	12,7
<i>Alouatta seniculus</i>	16	98,0
<i>Lagothrix lagotricha</i>	24	222,6
<i>Cuniculus paca</i>	57	456,5
<i>Dasypsecta fuliginosa</i>	79	396,8
<i>Myoprocta pratti</i>	49	41,7
<i>Coendou bicolor</i>	1	3,2
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	2	52,9
<i>Sciurus spp.</i>	10	7,0
<i>Trichechus inunguis</i>	2	425,0
TOTAL	356	4.109,6

Tabla 12 Datos de cosecha observada de aves para el período de estudio en la cuenca del río Cuyabeno

<i>Especie</i>	Número de Individuos Cosechados	Biomasa Cosechada (kg)
<i>Tinamus major</i>	44	52,7
<i>Tinamus guttatus</i>	8	6,1
<i>Spizaetus ornatus</i>	1	5,5
<i>Penelope jacquacu</i>	54	61,4
<i>Pipile cumanensis</i>	21	21,6
<i>Mitu salvini</i>	21	73,1
<i>Odontophorus gujanensis</i>	8	3,4
<i>Psophia crepitans</i>	8	9,3
<i>Patagioenas</i> spp.	4	0,5
<i>Ara ararauna</i>	11	15,0
<i>Ara macao</i>	1	1,4
<i>Amazona farinosa</i>	2	1,6
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	1	0,1
<i>Ramphastos</i> spp.	3	2,1
<i>Psarocolius angustifrons</i>	6	0,8
TOTAL	193	254,6

Tabla 13 Datos de cosecha observada de mamíferos en Playas del Cuyabeno (Kichwas), Puerto Bolívar (Sionas) y Destacamento Militar. (No. Ind.: Número de presas cazadas; Biomasa: Biomasa Total Cosechada)

<i>Especie</i>	Playas del Cuyabeno		Puerto Bolívar		Destacamento Militar	
	No. Ind.	Biomasa (kg)	No. Ind.	Biomasa (kg)	No. Ind.	Biomasa (kg)
<i>Mazama americana</i>	8	272,0	2	45,0	1	36,4
<i>Mazama nemorivaga</i>	3	57,0	0	0,0	0	0,0
<i>Pecari tajacu</i>	29	395,5	21	315,0	0	0,0
<i>Tayassu pecari</i>	3	84,1	11	312,4	3	84,1
<i>Atelocynus microtis</i>	0	0,0	0	0,0	1	15,9
<i>Potos flavus</i>	1	2,3	0	0,0	0	0,0
<i>Leopardus pardalis</i>	2	20,0	0	0,0	0	0,0
<i>Panthera onca</i>	1	27,3	0	0,0	0	0,0
<i>Dasyus novemcinctus</i>	6	13,6	2	10,2	0	0,0
<i>Tamandua tetradactyla</i>	1	4,5	0	0,0	0	0,0
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1	0,7	0	0,0	0	0,0
<i>Tapirus terrestris</i>	1	136,4	4	545,8	0	0,0
<i>Saguinus nigricollis</i>	1	0,3	0	0,0	0	0,0
<i>Aotus vociferans</i>	1	0,4	0	0,0	0	0,0
<i>Callicebus discolor</i>	1	0,5	0	0,0	0	0,0
<i>Callicebus Lucifer</i>	1	0,5	0	0,0	0	0,0
<i>Saimiri sciureus</i>	1	0,6	0	0,0	1	0,6
<i>Cebus albifrons</i>	1	0,3	0	0,0	4	11,8
<i>Pithencia monachus</i>	0	0,0	0	0,0	4	12,7
<i>Alouatta seniculus</i>	3	19,1	13	78,9	0	0,0
<i>Lagothrix lagotricha</i>	13	106,4	10	108,0	1	8,2
<i>Cuniculus paca</i>	39	312,0	18	144,5	0	0,0
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	54	294,5	24	96,8	1	5,5
<i>Myoprocta pratti</i>	35	31,8	10	9,0	4	0,9
<i>Coendou bicolor</i>	1	3,2	0	0,0	0	0,0
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	1	27,3	1	25,6	0	0,0
<i>Sciurus spp.</i>	4	2,8	0	0,0	6	4,2
<i>Trichechus inunguis</i>	0	0,0	2	425,0	0	0,0
TOTAL	212	1 813,1	118	2 116,2	26	180,3

Tabla 3 Datos de cosecha observada de aves en Playas del Cuyabeno (Kichwas), Puerto Bolívar (Sionas) y Destacamento Militar. (No. Ind.: Número de presas cazadas; Biomasa: Biomasa Total Cosechada)

<i>Especie</i>	Playas del Cuyabeno		Puerto Bolívar		Destacamento Militar	
	No. Ind.	Biomasa (kg)	No. Ind.	Biomasa (kg)	No. Ind.	Biomasa (kg)
<i>Tinamus major</i>	31	37,1	12	14,5	1	1,1
<i>Tinamus guttatus</i>	5	3,8	3	2,3	0	0,0
<i>Spizaetus ornatus</i>	1	5,5	0	0,0	0	0,0
<i>Penelope jacquacu</i>	33	37,5	18	20,5	3	3,4
<i>Pipile cumanensis</i>	10	10,2	4	4,2	7	7,2
<i>Mitu salvini</i>	15	54,5	5	15,0	1	3,6
<i>Odontophorus gujanensis</i>	6	2,4	2	1,0	0	0,0
<i>Psophia crepitans</i>	5	5,7	3	3,6	0	0,0
<i>Patagioenas spp.</i>	4	0,5	0	0,0	0	0,0
<i>Ara ararauna</i>	5	6,8	4	5,5	2	2,7
<i>Ara macao</i>	1	1,4	0	0,0	0	0,0
<i>Amazona farinosa</i>	1	0,8	0	0,0	1	0,8
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	0	0,0	0	0,0	1	0,1
<i>Ramphastos spp.</i>	2	1,4	0	0,0	1	0,7
<i>Psarocolius angustifrons</i>	6	0,8	0	0,0	0	0,0
TOTAL	125	168,4	51	66,6	17	19,6

Tabla 15 Índice de Preferencia α de Manly en mamíferos, tanto en Playas del Cuyabeno ($m = 25$; $\alpha = 0,04$) como en Puerto Bolívar ($m = 12$; $\alpha = 0,08$). (m = número de presas para cada comunidad; $\alpha = 1/m$)

<i>Especie</i>	Playas del Cuyabeno	Preferencia	Puerto Bolívar	Preferencia
<i>M. americana</i>	0,04	SI	0,02	NO
<i>M. nemorivaga</i>	0,013	NO	0,00	NO
<i>P. tajacu</i>	0,14	SI	0,18	SI
<i>T. pecari</i>	0,013	NO	0,095	SI
<i>P. flavus</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>L. pardalis</i>	0,008	NO	0,0	NO
<i>P. onca</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>D. novemcinctus</i>	0,03	NO	0,02	NO
<i>T. tetradactyla</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>S. brasiliensis</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>T. terrestris</i>	0,004	NO	0,03	NO
<i>S. nigricollis</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>A. vociferans</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>C. discolor</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>C. lucifer</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>S. sciureus</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>C. albifrons</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>A. seniculus</i>	0,013	NO	0,11	SI
<i>L. lagotricha</i>	0,06	SI	0,08	SI
<i>C. paca</i>	0,19	SI	0,16	SI
<i>D. fuliginosa</i>	0,26	SI	0,21	SI
<i>M. pratti</i>	0,17	SI	0,03	NO
<i>C. bicolor</i>	0,004	NO	0,0	NO
<i>H. hydrochaeris</i>	0,004	NO	0,01	NO
<i>Sciurus spp.</i>	0,02	NO	0,0	NO
<i>T. inunguis</i>	0,00	NO	0,01	NO

Tabla 16 Índice de Preferencia α de Manly en aves, tanto en Playas del Cuyabeno ($m = 13$; $\alpha = 0,08$) como en Puerto Bolívar ($m = 7$; $\alpha = 0,14$). (m = número de presas para cada comunidad; $\alpha = 1/m$)

<i>Especie</i>	Playas del Cuyabeno		Puerto Bolívar	
<i>Tinamus major</i>	0,25	SI	0,24	SI
<i>Tinamus guttatus</i>	0,04	NO	0,06	NO
<i>S. ornatus</i>	0,01	NO	0,0	NO
<i>P. jacquacu</i>	0,26	SI	0,36	SI
<i>P. cumanensis</i>	0,08	SI	0,08	NO
<i>M. salvini</i>	0,12	SI	0,10	NO
<i>O. gujanensis</i>	0,05	NO	0,04	NO
<i>P. crepitans</i>	0,04	NO	0,06	NO
<i>Patagioenas</i> sp1	0,04	NO	0,0	NO
<i>A. ararauna</i>	0,04	NO	0,04	NO
<i>A. macao</i>	0,01	NO	0,0	NO
<i>Amazona</i> sp1	0,01	NO	0,0	NO
<i>R. amphastus</i> sp1	0,01	NO	0,0	NO
<i>P. angustifrons</i>	0,05	NO	0,0	NO

Tabla 17 Datos estimados de cosecha de mamíferos para el 100% de los cazadores de ambas comunidades [Abreviaciones se explica en detalle en el capítulo 5.3.1]

Especie	PLAYAS DEL CUYABENO								PUERTO BOLÍVAR							
	E(m)	P(r)	P(m)	Cazan esta presa		Fp	E(r)	kg	E(m)	P(r)	P(m)	Cazan esta presa		Fp	E(r)	kg
				SI	NO							SI	NO			
<i>Mazama americana</i>	8	3	23	3	0	1	1	34	2	8	15	8	0	1	1	22,5
<i>Mazama nemorivaga</i>	3	3	23	3	0	1	0	0	0	8	15	8	0	1	0	0
<i>Pecari tajacu</i>	29	3	23	3	0	1	4	54,6	21	8	15	8	0	1	11	165
<i>Tayassu pecari</i>	3	3	23	3	0	1	0	0	11	8	15	8	0	1	6	170,4
<i>Potos flavus</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	3	5	0,375	0	0
<i>Leopardus pardalis</i>	2	3	23	3	0	1	0	0	0	8	15	8	0	1	0	0
<i>Panthera onca</i>	1	3	23	3	0	1	0	0	0	8	15	8	0	1	0	0
<i>Dasybus novemcinctus</i>	6	3	23	3	0	1	1	2,3	2	8	15	8	0	1	1	5,1
<i>Tamandua tetradactyla</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	2	6	0,25	0	0
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Tapirus terrestris</i>	1	3	23	3	0	1	0	0	4	8	15	8	0	1	2	272,9
<i>Saguinus nigricollis</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Aotus vociferans</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Callicebus discolor</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Callicebus lucifer</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Saimiri sciureus</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Cebus albifrons</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Alouatta seniculus</i>	3	3	23	0	3	0	0	0	13	8	15	8	0	1	7	42,5
<i>Lagothrix lagotricha</i>	13	3	23	3	0	1	2	16,4	10	8	15	8	0	1	5	54
<i>Cuniculus paca</i>	39	3	23	3	0	1	5	40	18	8	15	8	0	1	10	80,3
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	54	3	23	3	0	1	7	38,2	24	8	15	8	0	1	13	52,4
<i>Myoprocta pratti</i>	35	3	23	3	0	1	5	4,5	10	8	15	8	0	1	5	4,5
<i>Coendou bicolor</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	0	8	0	0	0
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	1	3	23	0	3	0	0	0	1	8	15	2	6	0,25	0	0
<i>Sciurus spl</i>	4	3	23	0	3	0	0	0	0	8	15	3	5	0,375	0	0
<i>Trichechus inunguis</i>	0	3	23	0	3	0	0	0	2	8	15	0	8	0	0	0

Tabla 18 Datos estimados de cosecha de aves para el 100% de los cazadores de ambas comunidades [Abreviaciones se explica en detalle en el capítulo 5.3.1]

Especie																
	PLAYAS DEL CUYABENO								PUERTO BOLÍVAR							
	E(m)	P(r)	P(m)	Cazan esta presa		Fp	E(r)	kg	E(m)	P(r)	P(m)	Cazan esta presa		Fp	E(r)	kg
				SI	NO							SI	NO			
<i>Tinamus major</i>	31	3	23	3	0	1	4	4,8	12	8	15	8	0	1	6	7,2
<i>Tinamus guttatus</i>	5	3	23	3	0	1	1	0,8	3	8	15	8	0	1	2	1,5
<i>Spizaetus ornatus</i>	1	3	23	0	3	0	0	0,0	0	8	15	0	8	0	0	0,0
<i>Penelope jacquacu</i>	33	3	23	3	0	1	4	4,5	18	8	15	8	0	1	10	11,4
<i>Pipile cumanensis</i>	10	3	23	3	0	1	1	1,0	4	8	15	8	0	1	2	2,1
<i>Mitu salvini</i>	15	3	23	3	0	1	2	7,3	5	8	15	8	0	1	3	9,0
<i>Odontophorus gujanensis</i>	6	3	23	3	0	1	1	0,4	2	8	15	8	0	1	1	0,5
<i>Psophia crepitans</i>	5	3	23	3	0	1	1	1,1	3	8	15	8	0	1	2	2,4
<i>Patagioenas sp1</i>	4	3	23	3	0	1	1	0,1	0	8	15	4	4	0,5	0	0,0
<i>Ara ararauna</i>	5	3	23	2	1	0,67	0	0,0	4	8	15	5	3	0,625	1	1,4
<i>Ara macao</i>	1	3	23	1	2	0,33	0	0,0	0	8	15	2	6	0,25	0	0,0
<i>Amazona farinosa</i>	1	3	23	1	2	0,33	0	0,0	0	8	15	2	6	0,25	0	0,0
<i>Ramphastos sp1</i>	2	3	23	1	2	0,33	0	0,0	0	8	15	1	7	0,125	0	0,0
<i>Psarocolius angustifrons</i>	6	3	23	2	1	0,67	1	0,1	0	8	15	8	8	0	0	0,0

Tabla 19 Cosecha total estimada de mamíferos para el período de un año en la cuenca del río Cuyabeno

<i>Especie</i>	Número de Individuos Cosechados	Biomasa Cosechada (kg)
<i>Mazama americana</i>	20	618
<i>Mazama nemorivaga</i>	5	95
<i>Pecari tajacu</i>	112	1680
<i>Tayassu pecari</i>	34	952
<i>Potos flavus</i>	2	4,6
<i>Leopardus pardalis</i>	3	30
<i>Panthera onca</i>	2	122
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	17	52,7
<i>Tamandua tetradactyla</i>	2	9
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	2	1,4
<i>Tapirus terrestris</i>	12	1680
<i>Saguinus nigricollis</i>	2	0,6
<i>Aotus vociferans</i>	2	0,8
<i>Callicebus discolor</i>	2	1
<i>Callicebus lucifer</i>	2	1
<i>Saimiri sciureus</i>	2	1,2
<i>Cebus albifrons</i>	2	0,6
<i>Alouatta seniculus</i>	39	241,8
<i>Lagothrix lagotricha</i>	52	494
<i>Cuniculus paca</i>	123	984
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	168	756
<i>Myoprocta pratti</i>	95	85,5
<i>Coendou bicolor</i>	2	6,4
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	4	104
<i>Sciurus sp1</i>	7	4,9
<i>Trichechus inunguis</i>	3	637,5
TOTAL	716	8564

Tabla 20 Cosecha total estimada de aves para el período de un año en la cuenca del río Cuyabeno

<i>Especie</i>	Número de Individuos Cosechados	Biomasa Cosechada (kg)
<i>Tinamus major</i>	91	109,3
<i>Tinamus guttatus</i>	19	14,5
<i>Spizaetus ornatus</i>	2	11
<i>Penelope jacquacu</i>	111	126,3
<i>Pipile cumanensis</i>	29	29,9
<i>Mitu salvini</i>	43	147,4
<i>Odontophorus gujanensis</i>	17	7,3
<i>Psophia crepitans</i>	19	22,2
<i>Patagioenas</i> sp1	9	1,1
<i>Ara ararauna</i>	18	24,6
<i>Ara macao</i>	2	2,8
<i>Amazona farinosa</i>	2	1,6
<i>Ramphastos</i> sp1	3	2,1
<i>Psarocolius angustifrons</i>	12	1,6
TOTAL	377	501,7

Tabla 21 Índice de cosecha (número de animales de una especie removidos por km²/año) en mamíferos, tanto en Playas del Cuyabeno (Kichwas) como en Puerto Bolívar (Sionas).

<i>Especie</i>	Playas del Cuyabeno		Puerto Bolívar		Total	
	AC	AT	AC	AT	AC	AT
<i>Mazama americana</i>	0,23	0,019	0,03	0,00	0,09	0,01
<i>Mazama nemorivaga</i>	0,08	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00
<i>Pecari tajacu</i>	0,88	0,07	0,37	0,04	0,52	0,06
<i>Tayassu pecari</i>	0,08	0,01	0,19	0,02	0,16	0,02
<i>Potos flavus</i>	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Leopardus pardalis</i>	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Panthera onca</i>	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Dasyus novemcinctus</i>	0,19	0,02	0,03	0,00	0,08	0,01
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Tapirus terrestris</i>	0,03	0,03	0,07	0,01	0,06	0,01
<i>Saguinus nigricollis</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Aotus vociferans</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Callicebus discolor</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Callicebus lucifer</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Saimiri sciureus</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Cebus albifrons</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Alouatta seniculus</i>	0,08	0,01	0,23	0,03	0,18	0,02
<i>Lagothrix lagotricha</i>	0,40	0,03	0,17	0,02	0,24	0,03
<i>Cuniculus paca</i>	1,15	0,09	0,32	0,04	0,57	0,06
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	1,62	0,13	0,42	0,05	0,78	0,08
<i>Myoprocta pratti</i>	1,06	0,09	0,17	0,02	0,44	0,05
<i>Coendou bicolor</i>	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	0,03	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00
<i>Sciurus sp1</i>	0,11	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00
<i>Trichechus inunguis</i>	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00

AC (Área usada para la Cacería, Playas: 65 km²; Puerto Bolívar: 150 km²; Total: 215 km²)

AT (Área o extensión total, Playas: 800 km²; Puerto Bolívar: 1 270 km²; Total: 2 070 km²)

Tabla 22 Índice de cosecha (número de animales de una especie removidos por km²/año) en aves, tanto en Playas del Cuyabeno (Kichwas) como en Puerto Bolívar (Sionas).

<i>Especie</i>	Playas del Cuyabeno		Puerto Bolívar		Total	
	AC	AT	AC	AT	AC	AT
<i>Tinamus major</i>	0,92	0,07	0,21	0,02	0,42	0,04
<i>Tinamus guttatus</i>	0,15	0,01	0,06	0,01	0,09	0,01
<i>Spizaetus ornatus</i>	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Penelope jacquacu</i>	0,97	0,08	0,32	0,04	0,52	0,05
<i>Pipile cumanensis</i>	0,26	0,02	0,07	0,00	0,13	0,01
<i>Mitu salvini</i>	0,45	0,04	0,09	0,01	0,20	0,02
<i>Odontophorus gujanensis</i>	0,19	0,02	0,03	0,00	0,08	0,01
<i>Psophia crepitans</i>	0,15	0,01	0,06	0,01	0,09	0,01
<i>Patagioenas spp.</i>	0,14	0,01	0,00	0,00	0,04	0,04
<i>Ara ararauna</i>	0,14	0,01	0,06	0,01	0,09	0,01
<i>Ara macao</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Amazona farinosa</i>	0,03	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Ramphastos spp.</i>	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
<i>Psarocolius angustifrons</i>	0,19	0,02	0,00	0,00	0,06	0,01

AC (Área usada para la Cacería, Playas: 65 km²; Puerto Bolívar: 150 km²; Total: 215 km²)

AT (Área o extensión total, Playas: 800 km²; Puerto Bolívar: 1270 km²; Total: 2070 km²)

Tabla 23 Cálculo de la sustentabilidad de la cacería de subsistencia en Playas del Cuyabeno (Kichwas), en base en el modelo matemático de Robinson y Redford (1991).

<i>Especie</i>	m (Kg)	D (No./Km ²)	r	l_{max}	P_{max} (No./Km ²)	P_{max} (Kg/Km ²)	V	H (No./Km ²)	E (No./Km ²)	H (Kg/Km ²)	E (Kg/Km ²)	S
<i>Mazama americana</i>	30,9	10,5	0,40	1,49	3,09	95,48	0,4	1,24	0,23	38,32	7,11	S
<i>Mazama nemorivaga</i>	19,0	10,4	0,49	1,63	3,93	74,67	0,4	1,57	0,08	29,83	1,52	S
<i>Tayassu pecari</i>	28,0	4,9	0,84	2,32	3,88	108,64	0,2	0,78	0,08	21,84	2,24	S
<i>Pecari tajacu</i>	15,0	11,9		3,49	17,78	266,70	0,2	3,56	0,88	53,4	13,2	S
<i>Tapirus terrestris</i>	140,0	1,6	0,20	1,22	0,21	29,40	0,2	0,04	0,03	5,6	4,2	S*
<i>Leopardus pardalis</i>	10,0	0,8	0,46	1,58	0,28	2,8	0,4	0,11	0,03	1,1	0,3	S
<i>Panthera onca</i>	61,0	0,1	0,27	1,26	0,02	1,22	0,2	0,00	0,05	0,24	3,05	N
<i>Alouatta seniculus</i>	6,2	29,3	0,17	1,19	3,34	20,71	0,2	0,67	0,08	4,15	0,50	S
<i>Lagothrix lagotricha</i>	9,5	10,3	0,14	1,15	0,93	8,835	0,2	0,19	0,4	1,81	3,8	N
<i>Cuniculus paca</i>	8,0	27,5	0,67	1,95	15,675	125,4	0,2	3,135	1,15	25,08	9,2	S
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	4,5	18,7	1,10	3,00	22,40	100,8	0,4	8,98	1,62	40,41	7,29	S
<i>Myoprocta pratti</i>	0,9	8,6	1,43	4,18	16,41	14,77	0,4	6,56	1,06	5,90	0,95	S
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	26,0	10,4	0,69	1,99	6,18	160,68	0,4	2,47	0,03	64,22	0,78	S

* Los Valores muestran que no hay sobre-explotación, sin embargo al estar su extracción muy cerca del límite, y ser una especie de requerimientos biológicos y ecológicos altos, hace que su cosecha se la considere como N

D = densidad (calculado con base en Robinson y Redford, 1986a);

r = tasa intrínseca de incremento natural (Robinson y Redford, 1986b);

l_{max} = tasa finita de máxima de incremento;

P_{max} = producción máxima;

V = expectativa de vida (Robinson y Redford, 1991; Bodmer y Robinson, *in prep.*);

H = tasa de extracción sustentable óptima;

E = extracción real (resultados cosecha);

S = sustentabilidad (Si E > H no hay sustentabilidad; si E < H si hay sustentabilidad)

Tabla 24 Cálculo de la sustentabilidad de la cacería de subsistencia en Puerto Bolívar (Sionas), en base en el modelo matemático de Robinson y Redford (1991).

<i>Especie</i>	m (Kg)	D (No./Km²)	r	l_{max}	P_{max} (No./Km²)	P_{max} (Kg/Km²)	V	H (No./Km²)	E (No./Km²)	H (Kg/Km²)	E (Kg/Km²)	S
<i>Mazama americana</i>	30,9	10,5	0,40	1,49	3,09	95,48	0,4	1,24	0,03	38,32	0,93	S
<i>Mazama nemorivaga</i>	19,0	10,4	0,49	1,63	3,93	74,67	0,4	1,57	0,0	29,83	0,00	S
<i>Tayassu pecari</i>	28,0	4,9	0,84	2,32	3,88	108,64	0,2	0,78	0,19	21,84	5,32	S
<i>Pecari tajacu</i>	15,0	11,9		3,49	17,78	266,70	0,2	3,56	0,37	53,4	5,55	S
<i>Tapirus terrestris</i>	140,0	1,6	0,20	1,22	0,21	29,40	0,2	0,04	0,07	5,6	9,8	N
<i>Leopardus pardalis</i>	10,0	0,8	0,46	1,58	0,28	2,8	0,4	0,11	0,0	1,1	0,0	S
<i>Panthera onca</i>	61,0	0,1	0,27	1,26	0,02	1,22	0,2	0,00	0,0	0,24	0,0	N
<i>Alouatta seniculus</i>	6,2	29,3	0,17	1,19	3,34	20,71	0,2	0,67	0,23	4,15	1,43	S
<i>Lagothrix lagotricha</i>	9,5	10,3	0,14	1,15	0,93	8,835	0,2	0,19	0,17	1,81	1,62	S*
<i>Cuniculus paca</i>	8,0	27,5	0,67	1,95	15,675	125,4	0,2	3,135	0,32	25,08	2,56	S
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	4,5	18,7	1,10	3,00	22,40	100,8	0,4	8,98	0,42	40,41	1,89	S
<i>Myoprocta pratti</i>	0,9	8,6	1,43	4,18	16,41	14,77	0,4	6,56	0,17	5,90	0,15	S
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	26,0	10,4	0,69	1,99	6,18	160,68	0,4	2,47	0,01	64,22	0,26	S

* Los Valores muestran que no hay sobre-explotación, sin embargo al estar su extracción muy cerca del límite, y ser una especie de requerimientos biológicos y ecológicos altos, hace que su cosecha se la considere como N

D = densidad (calculado con base en Robinson y Redford, 1986a);

r = tasa intrínseca de incremento natural (Robinson y Redford, 1986b);

l_{max} = tasa finita de máxima de incremento;

P_{max} = producción máxima;

V = expectativa de vida (Robinson y Redford, 1991; Bodmer y Robinson, *in prep.*);

H = tasa de extracción sustentable óptima;

E = extracción real (resultados cosecha);

S = sustentabilidad (Si E > H no hay sustentabilidad; si E < H si hay sustentabilidad)

Tabla 25 Aporte de la carne de los mamíferos y aves en la dieta alimenticia (proteína) por habitante en la cuenca del río Cuyabeno.

Grupo	Biomasa Cosechada (kg)			Número de Personas	gr/día/persona	
	Mamíferos	Aves	Total		carne	Proteína
Kichwas	3 342,2	313,4	3 655,6	159	63	12,6
Sionas	5 055,2	177,3	5 232,5	111	129	25,8

Cantidad de proteína mínima requerida diaria: 75 gr/persona
 En promedio por cada 100 gr de carne hay 20 gr de proteína (FAO/OMS, 1988)

Tabla 26 Familias y géneros de los peces de importancia alimenticia en la cuenca del río Cuyabeno

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO(s)	NOMBRE LOCAL
Osteoglossiformes	Arapaimidae	<i>Arapaima</i>	Paiche
	Osteoglossidae	<i>Osteoglossum</i>	Arahuana
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus</i>	Pez ratón
		<i>Laemolyta, Pseudanos</i>	Lisa
	Characidae	<i>Brycon</i>	Sabalo
		<i>Charax, Chrysobrycon, Ctenobrycon, Moenkhausia, Gymnocorymbus, Hemigrammus, Knodus, Hyphessobrycon, Iganodectes, Jupia, Phenacogaster</i>	Mojarita/Sardina
		<i>Hoplias</i>	Huanchiche
		<i>Myleus</i>	Palometa
		<i>Mylossoma</i>	Garopa
		<i>Piaractus</i>	Paco
		<i>Serrasalmus</i>	Piraña
		<i>Triportheus</i>	Sabaleta
	Erythrinidae	<i>Hoplerethrinus</i>	Guaraja
	Lesbiasinidae	<i>Pyrrhulina</i>	Sardina
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus, Semaprochilodus</i>	Bocachico
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus</i>	Bagre
	Doradidae	<i>Amblydoras</i>	Bagre
	Heptapteridae	<i>Gladioglanis</i>	Bagrecito
		<i>Pimelodella</i>	Picalón
	Loricariidae	<i>Loricaria, Otocinclus, Hypostomus</i>	Carachama
	Pimelodidae	<i>Calophysus, Pimelodus</i>	Mota/Simi
		<i>Hemisorubim, Platystomatichthys, Pseudoplatystoma</i>	Pintadillo
		<i>Phractocephalus</i>	Guacamayo
		<i>Platynemichthys</i>	Bagre Picudo
		<i>Pimelodella</i>	Bagre
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens, Apistogramma</i>	Viejita
		<i>Astronotus</i>	Acarahuazu
		<i>Cichla</i>	Tucunari
	Serranidae	<i>Satanoperca</i>	Vieja

12. ANEXOS

Anexo 1 Formaciones Vegetales según Sierra et al. (1999) presentes en la cuenca del río Cuyabeno

BOSQUE
SIEMPREVERDE
DE TIERRAS
BAJAS O *TIERRA
FIRME*



BOSQUE
SIEMPREVERDE
DE TIERRAS
BAJAS
INUNDABLE POR
AGUAS BLANCAS
O *VARZEA*



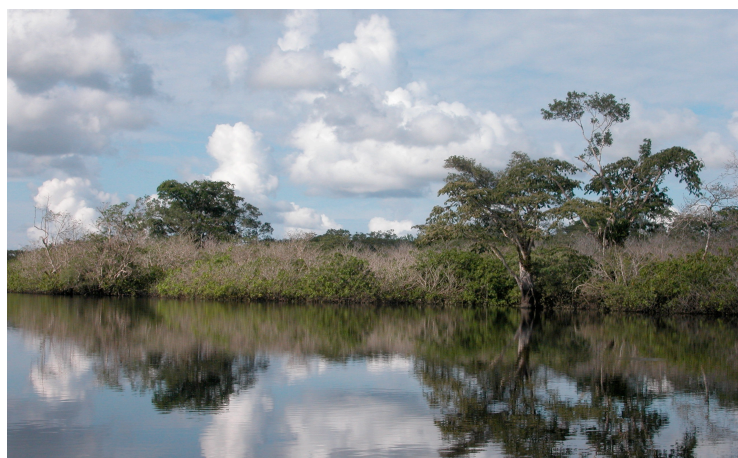
BOSQUE SIEMPREVERDE
DE TIERRAS BAJAS
INUNDABLE POR AGUAS
NEGRAS (*IGAPÓ*)



BOSQUE INUNDABLE DE
PALMAS DE TIERRAS
BAJAS (MORETALES,
CANANGUCHALES O
BOSQUES DE PANTANO)



HERBAZAL LACUSTRE



Anexo 2 Formulario de autoregistro utilizado en Playas del Cuyabeno y Puerto Bolívar

Registro de Cacería
Nombre de la Comunidad (RPFC)
Universidad Católica-UCODEP

Nombre del Cazador: _____

Fue al Bosque a cazar: Solo _____ Entre Dos _____ En Grupo _____

Sector al que fue a cazar: _____

A que hora salió: _____ A que hora regresó: _____

Salió a: Unicamente a cazar: _____ Cazar y Pescar: _____

Que Animal cazó: _____ Cuántos: _____

Sexo del Animal

MACHO	//	HEMBRA
Adulto __ Maltón __ Juvenil __	// Adulta __ Maltona __ Juvenil __ Cría __	
Cría __	// Adulta con cría __ Hembra Preñada __	

Peso del animal: _____

El animal andaba: Solo _____ En Pareja _____ En Grupo _____

En que tipo de bosque estaba el animal:

Borde de río _____	Estero _____	Pantano _____	Bosque inundable _____
Tierra Firme/Colinada _____	Tierra Agrícola/Potrero _____		

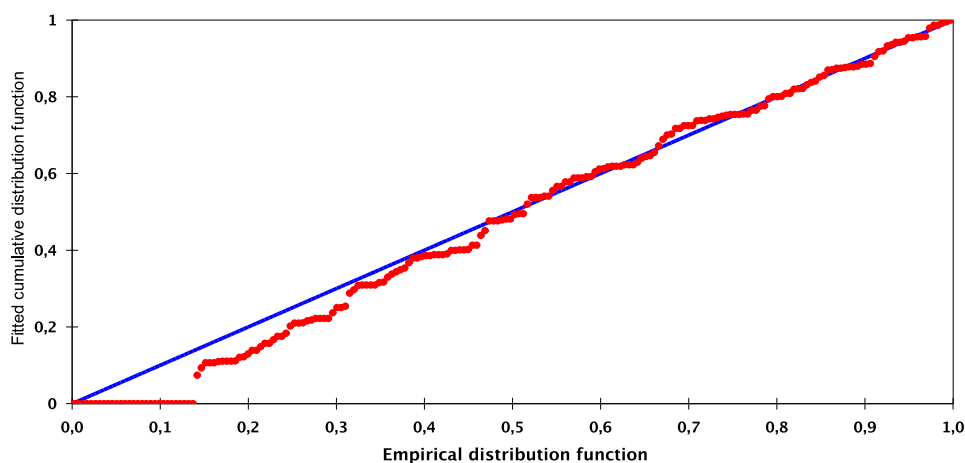
Con que arma cazó al animal: _____

Salió con perros: Si _____ No _____

Destino del Animal (Qué va hacer con la carne):

Alimenticio (comerse) _____	Comercial (vender) _____	Mascota _____
Ritual (fiesta/minga) _____	Medicinal _____	Otros _____

Anexo 3 Modelo *Half-normal*/Coseno como función de probabilidad para estimar la densidad poblacional a través de DISTANCE para las especies de mamíferos



Model 2

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2 \cdot A(1)^2))$

Cosine adjustments of order(s) : 2

Results:

Convergence was achieved with 11 function evaluations.

Final Ln(likelihood) value = -243.22830

Akaike information criterion = 490.45660

Bayesian information criterion = 497.13168

AICc = 490.51514

Final parameter values: 10.005824 0.32139269

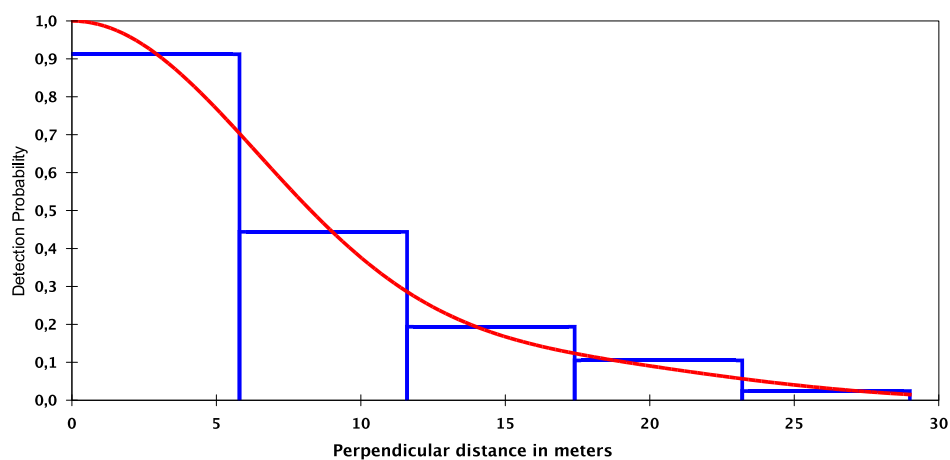
Likelihood ratio test between models 1 and 2

Likelihood ratio test value = 6.2885

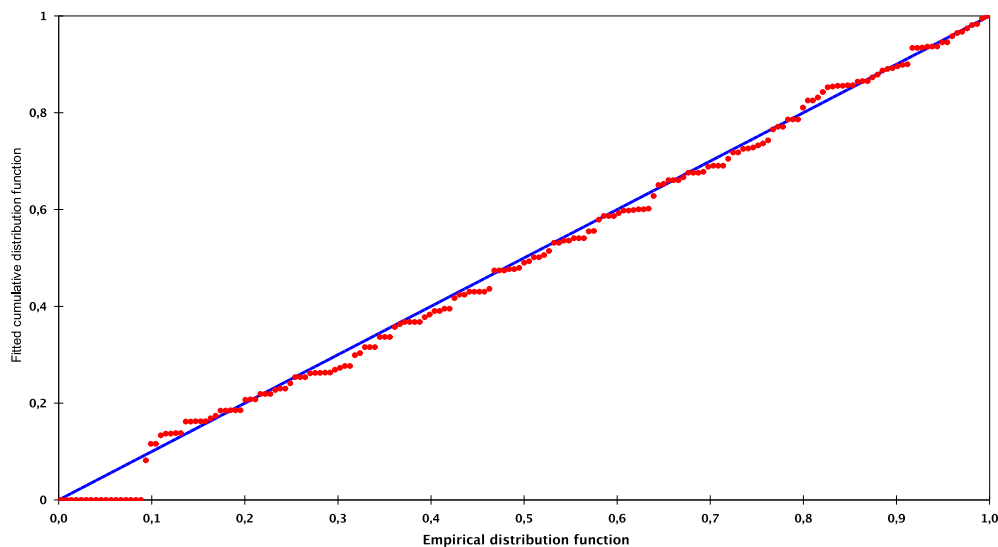
Probability of a greater value = 0.012152

*** Model 2 selected over other models based on minimum AIC

Detection Fct/Global/Plot: Detection Probability



Anexo 4 Modelo Half-normal/Coseno como función de probabilidad para estimar la densidad poblacional a través de DISTANCE para las especies de aves



Model 2

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Cosine adjustments of order(s) : 2

Results:

Convergence was achieved with 12 function evaluations.

Final Ln(likelihood) value = -498.09709

Akaike information criterion = 1000.1942

Bayesian information criterion = 1006.6564

AICc = 1000.2594

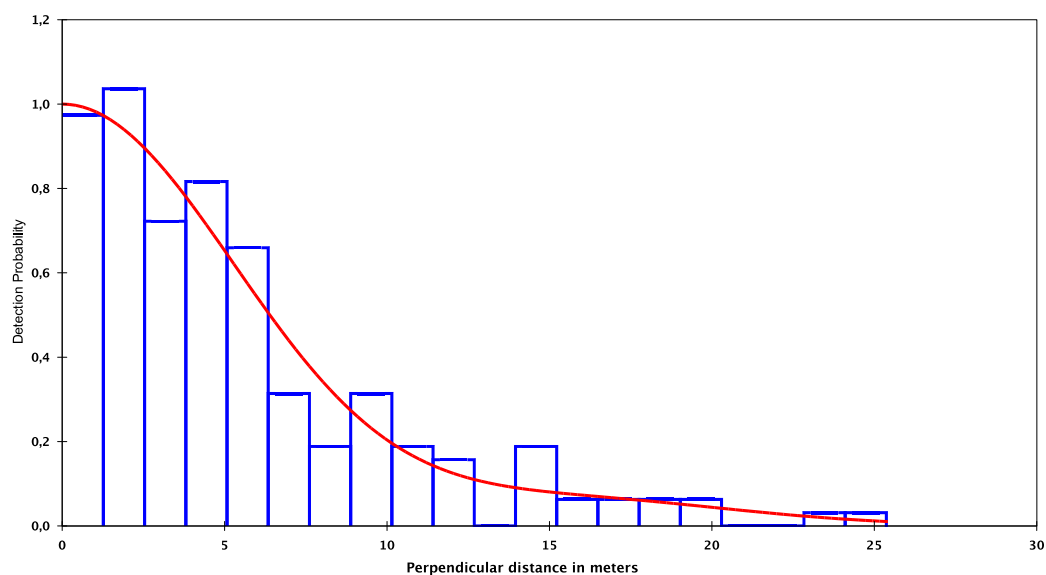
Final parameter values: 8.4052442 0.48836560

Likelihood ratio test between models 1 and 2

Likelihood ratio test value = 14.3754

Probability of a greater value = 0.000150

*** Model 2 selected over model 1 based on minimum AIC



Anexo 2 Requerimientos individuales promedio de energía y niveles seguros de ingesta para proteína y hierro (valores redondeados) según la FAO/OMS

Grupo por sexo y edad	Peso ^a (kg)	Energía ^b (kcal)	Proteína ^c		Grasa ^d (g)	Hierro ^e	
			Dieta A (g)	Dieta B (g)		Dieta 1 (mg)	Dieta 2 (mg)
Niños							
6 a 12 meses	8,5	950	14	14	-	21	11
1 a 3 años	11,5	1350	22	13	23-52	13	7
3 a 5 años	15,5	1600	26	16	27-62	14	7
5 a 7 anos	19,0	1820	30	19	30-71	19	10
7 a 10 años	25,0	1900	34	25	32-74	23	12
Varones							
10 a 12 años	32,5	2120	48	33	35-82	23	12
12 a 14 años	41,0	2250	59	41	38-88	36	18
14 a 16 años	52,5	2650	70	49	44-103	36	18
16 a 18 años	61,5	2770	81	55	46-108	23	11
Niñas							
10 a 12 años	33,5	1905	49	34	32-74	23	11
12 a 14 años	42,0	1955	59	40	33-76	40	20
14 a 16 años	49,5	2030	64	45	34-79	40	20
16 a 18 años	52,5	2060	63	44	34-80	48	24
Varones activos							
18 a 60 años	63,0	2895	55	47	48-113	23	11
>60 años	63,0	2020	55	47	34-79	23	11
Mujeres activas							
No embarazada o amamantando	55,0	2210	49	41	37-86	48	24
Embarazada	55,0	2410	56	47	40-94	(76)	(38)
Amamantando	55,0	2710	69	59	45-105	26	13
>60 años	55,0	1835	49	41	31-71	19	9

Fuentes: Para cifras de energía: FAO, 1990b. Para cifras de proteína: OMS, 1985. Para cifras de hierro: FAO, 1988.

^a Pesos corporales son el percentil treinta del peso de referencia (Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Estados Unidos [NCHS], datos en FAO, 1990b), que son similares a aquéllos en muchos países de bajos ingresos pero que dan curvas más suaves.

^b Requerimientos de energía calculados con la metodología descrita en FAO, 1990b. Requerimientos de adultos con base en pesos corporales de una muestra de un país de bajos ingresos (Camerún), que asume un nivel de actividad física (NAF) para una

población rural (por ej. 1,78 para varones y 1,69 para mujeres). Donde los valores se agrupan por cuadros en el texto, se ha asumido que el 13 por ciento de las mujeres de 18 a 59 años están embarazadas y el 13 por ciento están lactando. Los requerimientos de los niños (para garantizar suficiente energía para el crecimiento) se calcularon utilizando los pesos de referencia (NCHS) para estaturas de Camerún por edad y un factor calórico adicional que permiten satisfacer las necesidades energéticas por infecciones frecuentes y niveles deseables de actividad. Estos valores energéticos son promedios para grupos de personas; debido a la variación individual no necesariamente satisfacen los requerimientos para cada persona en un grupo.

^c La Dieta A representa una dieta que contiene una gran cantidad de cereales, raíces feculentas y legumbres (por lo tanto, alta en fibra) y poca proteína completa (animal). El factor de digestibilidad utilizado fue 85 por ciento y el puntaje de aminoácidos fue de 100 para las edades de seis meses a un año (asumiendo que la lactancia sería parte de la dieta), 70 para edades de uno a cinco años, 80 para edades de 5 a 17 años y 100 para adultos. La Dieta B representa una dieta balanceada mixta con poca fibra y bastante proteína completa. Se utilizó el factor de digestibilidad 100 y el valor de aminoácidos 100 para todas las edades. Para ambas dietas A y B los requerimientos se trasladaron a gráficos y las curvas fueron suavizadas.

^d Los requerimientos de grasa se calcularon en el rango recomendado de 15 a 35 por ciento de los requerimientos promedio de energía.

^e La Dieta 1 representa una dieta que contiene principalmente cereales, raíces feculentas y legumbres y muy poca carne, pescado o alimentos ricos en vitamina C y se considera que el 5 por ciento del hierro en la dieta se absorbe. La Dieta 2 contiene pequeñas cantidades de carne, pescado y algo de alimentos ricos en vitamina C y se considera que el 10 por ciento del hierro se absorbe. Los valores suministrados son para requerimientos básicos y permite variación individual; los niveles seguros de ingesta de hierro no están disponibles. Los requerimientos de hierro durante el embarazo son un estimado de las necesidades mínimas en el período total de los nueve meses. En la realidad, las necesidades de hierro pueden aumentar en el segundo semestre aproximadamente cinco veces los requerimientos del pre-embarazo y en el tercer semestre aproximadamente ocho veces los requerimientos del pre-embarazo. Generalmente se necesitan suplementos para cubrir estos requerimientos.

^f Si una niña está embarazada, sus requerimientos de energía aumentan en 200 kcal y los de proteína en 7 gramos para la Dieta A y 6 gramos para la Dieta B, y sus requerimientos de grasa en 4 gramos, mientras que los de hierro por lo menos se duplican.

Anexo 3 Especie (mamíferos y aves) con mayor remoción de individuos (km²/año) en la cuenca del río Cuyabeno

Dasyprocta fuliginosa



Penelope jacquacu



Anexo 7 Lugares y Técnicas de cacería, y usos de los animales

Lugares de Cacería.- Tanto kichwas como sionas diferencian y utilizan tres tipos de hábitat: áreas de cultivo, bordes y bosque. Las áreas de cultivo se encuentran en los alrededores de las casas o en pequeñas chacras establecidas a lo largo de los ríos. Al existir sembríos, es normal la llegada de ciertas especies como *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca* y *Pecari tajacu*, cuya carne es muy apreciada por los indígenas, por lo que los dueños de las chacras de cultivo suelen esperarlos para capturarlos beneficiándose de dos maneras: atrapan a los animales que están destruyendo sus cultivos y además obtienen presas importantes para su alimentación. Las áreas de borde son generalmente los bordes de río o bordes de bosque, y el bosque es en sí, las zonas boscosas inalteradas de la selva y en donde se realiza la mayoría de las jornadas de cacería ya que aquí ocurren la mayor cantidad de especies de valor alimenticio.

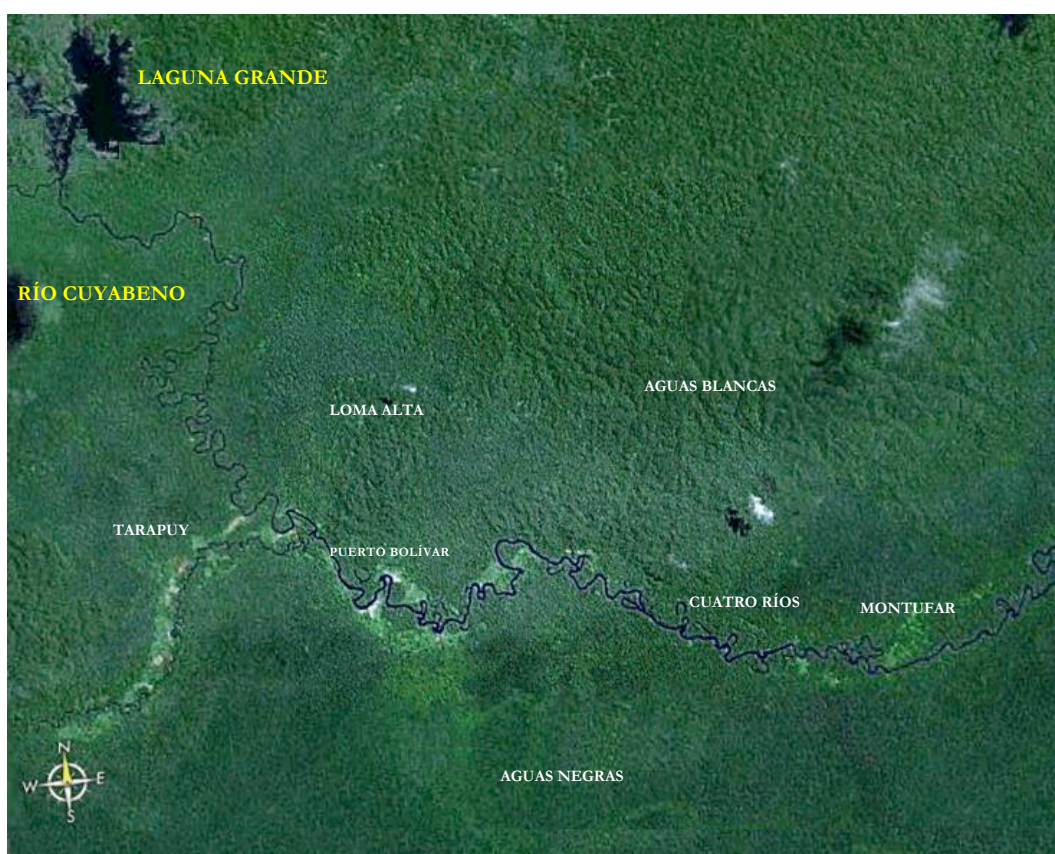


Ubicación de las principales zonas de caza de los Kichwas (Google Earth©)

En cuanto a sitios específicos, los cazadores kichwas acuden a las regiones cercanas al centro poblado tanto en el Río Aguarico como en el Río Cuyabeno. En el Aguarico se destacan Pilchiyacu (camino al Chontaduro). Mientras que en el Cuyabeno, los sectores más visitados son “la Bocana”, donde se unen el río Cuyabeno con el Aguarico, “Linococha” y “Balata”, lugares en donde reemplazaron los senderos turísticos por trochas

de cacería. Existen familias kichwas que han abandonado el centro poblado y viven solos en diferentes sectores a lo largo del río Aguarico, los cazadores de estas familias tienen sus propias áreas de cacería; en lo que respecta a los sectores que colindan con el territorio Cofán están Arenillas, Aguano y Aguas Negras del Aguarico, mientras que los sectores que colindan con el límite sur occidental de la RPFC, están Santa Elena, Pucapeña, Montecristi y Rumisalla.

Cuando el Flotel se encontraba en la región, los kichwas construyeron cabañas en diferentes sectores del río Cuyabeno, unos muy apartados del centro poblado como Amarunposa, San Francisco y Aguas Negras. En la actualidad, grupos pequeños de turistas recorren el Cuyabeno quedándose en ocasiones en estas cabañas por lo que cada semana cada familia que habita en Playas del Cuyabeno se turna para cuidar y limpiar estas cabañas, aprovechando el cazador o los cazadores de la familia, para realizar jornadas largas de cacería de dos o tres días, para obtener alimento para su familia en esa semana y para llevar al centro poblado.



Ubicación de las principales zonas de caza de los Sionas (GoogleEarth©)

La situación en Puerto Bolívar es ligeramente diferente, ya que la mayoría de sus pobladores posee canoa a motor por lo que le es más fácil dirigirse a lugares lejanos del centro poblado. Aunque poseen esta ventaja, al igual que los kichwas, los sionas prefieren visitar el bosque aledaño a su centro poblado, ya que todavía es factible encontrar especies de alto valor, a pocos minutos de sus cabañas. Este sector, aledaño al centro poblado, posee además grandes cultivos de yuca para toda la comunidad, pantanos y trochas que se dirigen a lo que ellos denominan “Loma Alta”, que son las colinas que se encuentran formando un pequeño cordón montañoso entre la Laguna Grande y Puerto Bolívar. En el río Cuyabeno, los sectores de Cedrococha, Cuatro ríos, Montufar, Aguas Negras y Aguas Blancas poseen trochas de cacería, ya que en estos sectores existen grandes extensiones de bosques de palmas que en época de fructificación son importantes comederos para mamíferos de gran tamaño como los ungulados.

Existen además grandes saladeros, en donde acuden tanto mamíferos y aves en el día como en la noche, por lo que los cazadores sionas se organizan y salen a cazar en grupos, especialmente cuando van a realizar alguna fiesta importante por lo que deben conseguir mucha carne. Estos saladeros se encuentran principalmente en Montufar y cerca de la casa del Shamán de Puerto Bolívar, “Alberto Grefa” en donde existen tanto senderos turísticos como trochas de caza.

Cabe destacar que la Laguna Grande y todo su sistema lacustre son importantes centros de pesca para los sionas, aún así se establecieron auto vedas de cacería, como medida de protección y conservación debido al alto beneficio que provoca el ecoturismo en su economía local.



Técnicas de Cacería.- Básicamente, los cazadores de toda la región utilizan armas de fuego, como escopetas y carabinas, para la actividad de la cacería, las cuales han reemplazado por completo a las armas tradicionales como la bodoquera o las trampas con cuerda.

En la actualidad, además de las armas de fuego, los cazadores han implementado una serie de aspectos, factores y/o instrumentos que han mejorado la eficacia en la cacería. Estos factores son la incorporación de perros, uso de linternas, pitos y en el caso de los cazadores de Puerto Bolívar, el uso de embarcaciones con motores fuera de borda.



Perro cazador

Los perros detectan con mayor rapidez a las presas disminuyendo las horas de esfuerzo de búsqueda en la jornada del cazador y en muchas ocasiones, le evitan al cazador el uso de la escopeta o carabina ahorrándole municiones. La linterna le ha brindado un escenario más acogedor para cazar en la noche ya que le ayuda a detectar a ciertas especies de hábitos nocturnos como *Cuniculus paca* y *Caiman* spp.; el cazador coloca la linterna sobre la escopeta y busca reflejos rojos o naranjas (de acuerdo a la especie), que es el reflejo que causa el ojo de los animales ante la luz en la noche; esta práctica se la conoce como “lamparear”; por último el pito es un artefacto hecho de residuos de latas, cuyo diseño permite imitar el sonido realizado por *Dasyprocta fuliginosa* y *Tapirus terrestris*; este instrumento es de gran efectividad, pero puede ser peligroso según cazadores que no lo utilizan ya que pueden atraer a felinos.



Detalle de un pito para atraer guatusas

En cuanto a la jornada de cacería, al no tener problemas de escasez de presas en la RPFC, los cazadores no destinan más de unas pocas horas en el día o en la noche a la caza. En muchas ocasiones, el cazador se demoró más en movilizarse a un sector de cacería que el buscar y cazar una presa. Además en la época seca o de vaciante, los cazadores destinaban un par de horas adicionales a la pesca, incluso muchos jóvenes y adultos solo se dedican a

la pesca para obtener alimento ya que es una práctica menos costosa, implica menos esfuerzo físico, brinda mayor efectividad y mayor cosecha tanto en términos de número de individuos como en biomasa.

Uso de los Animales.- Los animales que son cazados o capturados pueden tener diferentes usos de acuerdo a las necesidades del cazador. El uso más común e importante es el alimenticio, ya que junto a la pesca, la cacería es el único medio para obtener la proteína animal requerida en la dieta alimenticia. En lo que se refiere a los individuos capturados el 94,9% de los mamíferos, 97,4% de las aves y el 94,8% de los reptiles se lo destinó para el consumo interno. Existe además un ligero comercio de vida silvestre, sea de carne para consumo alimenticio o como presas vivas para mantenerlas como mascotas.



Otros usos de la fauna silvestre (de izquierda a derecha: piel de *Panthera onca* usada como trofeo; cría de *Lagothrix lagotricha* como mascota; piezas dentales de *Pecari tajacu* usadas para collares y otras artesanías

En lo que se refiere a la venta de carne silvestre, hay comerciantes informales que regularmente entran a las comunidades asentadas en el Río Aguarico, por su fácil y rápido recorrido, como son Playas del Cuyabeno y Zábalo para comprar además de pescado, carne roja de especies como *Dasyprocta fuliginosa*, *Cuniculus paca* y *Tayassu pecari* para su venta en los centros poblados de la región y que están fuera de la RPFC.

Sobre el comercio de mascotas, es difícil estimar el número de animales que salen de las comunidades indígenas para venderlas afuera de la RPFC ya que al ser una actividad ilegal lo hacen ocultando los animales en cajas o debajo de sus prendas de vestir. A pesar de existir esta actividad por años, tanto en Playas del Cuyabeno como en Puerto Bolívar, no se la realiza como actividad específica sino como actividad complementaria a la cacería con

finés alimenticios, ya que en varias ocasiones cuando cazan alguna presa queda una o más crías indefensas, por lo que es fácil capturarla para tenerla en el hogar del cazador y si existe alguna necesidad económica se la llevan a algún pueblo o ciudad para venderla.

En mamíferos, los primates (*Saguinus nigricollis*, *Aotus vociferans*, *Callicebus discolor*, *Callicebus lucifer*, *Cebus albifrons*, *Saimiri sciureus* y *Lagothrix lagotricha*) y roedores (*Myoprocta pratti*, *Dasyprocta fuliginosa*), y en aves, los guacamayos o papagayos (*Ara ararauna*, *Ara severa* y *Ara macao*), loras (*Amazona farinosa*, *Amazona amazonica*, *Pionus barrabandi*) son los más apreciados para que se conviertan en los acompañantes cotidianos de los indígenas.

En lo que respecta a pieles, los indígenas hace muchos años que no persiguen a felinos, caimanes y nutrias para vender sus pieles, debido a la aparente disminución en la demanda de estos productos por lo que no les resulta rentable como lo era en décadas pasadas. La cacería de algún felino como *Leopardus* spp., *Panthera onca*, etc., se da por encuentros en las cercanías del centro poblado para evitar que estos felinos ataquen a niños¹ o animales de corral (e.j. gallinas, cerdos). Cuando los cazan, toman la piel y el cráneo como trofeos o símbolo de fuerza del cazador. Los dientes y pieles son utilizados en la elaboración de artesanías y vestimentas para vender a turistas². En ambas comunidades, se confeccionan collares y coronas, los collares con dientes de *Panthera onca* o *Tayassu pecari* acompañados por ciertas semillas vistosas y las coronas con plumas vistosas y coloridas de Psittacidos o Ramphastidos.



Kichwas mostrando su danza y traje típico a los turistas

¹ Hasta la fecha no hay datos de ataques de jaguares (*Panthera onca*), u otro felino, a un habitante de la región. Los únicos casos de agresión, son provocados por animales en cautiverio, como respuesta al incorrecto manejo (maltrato) de sus propietarios.

² El traje típico que utilizaban los Kichwas era elaborado en base a fibras vegetales y chambira por lo que trajes en base a pieles son exclusivamente de muestra para el ecoturismo.

Anexo 8 Cacería realizada por militares en la cuenca del río Cuyabeno



*Pieles de algunas especies de mamíferos en las que se destaca el Parahuaco *Pithecia monachus**



*Piel de Anaconda *Eunectes murinus**

Anexo 9 Impacto en el ecosistema y su fauna silvestre por el derrame de petróleo ocurrido el 18 de Agosto del 2006 en el río Cuyabeno



(Foto: Ruth Muñiz/SIMBOE)



(Foto: Ruth Muñiz/SIMBOE)

Anexo 4 Especies de peces más grandes que se pueden pescar en el río Cuyabeno

Paiche *Arapaima gigas* (Arapaimidae)



(Foto: Susana Anda)

Bagre de río (Pimelodidae)



Anexo 5 La Pesca con Barbasco (*Lonchocarpus* spp. FABACEAE)

El Barbasco (izquierda: detalle de la planta; derecha: corte en el tallo de donde se obtiene el veneno)



Pescador Kichwa colocando el veneno en las pozas donde están varios peces atrapados por la época seca



Detalle de los peces muertos luego de ser envenenados por el Barbasco

