



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA
AMAZONÍA PERUANA**

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y
SERVICIOS EN ECOSISTEMAS DE
BOSQUES INUNDABLES Y DE ALTURA
DE LA AMAZONÍA PERUANA:
MARCO CONCEPTUAL Y
PROPUESTA METODOLÓGICA**

Avances Económicos N° 6

Iquitos, Perú
2009



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA
AMAZONÍA PERUANA**

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y
SERVICIOS EN ECOSISTEMAS DE
BOSQUES INUNDABLES Y DE ALTURA
DE LA AMAZONÍA PERUANA:
MARCO CONCEPTUAL Y
PROPUESTA METODOLÓGICA**

Avances Económicos N° 6

**Iquitos, Perú
2009**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA

DIRECTORIO

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Luis E. Campos Baca | Presidente |
| Herman B. Collazos Saldaña | Vicepresidente |
| Keneth Reátegui del Aguila | Miembro |
| Hector G. Valcárcel Toullier | Miembro |
| José A. López Ucarieque | Miembro |
| Roger Beuzeville Zumaeta | Gerente general |

COMITÉ EDITORIAL

| | |
|--------------------------------|------------|
| Luis W. Gutiérrez Morales | Presidente |
| Filomeno Encarnación Cajañaupa | Miembro |
| Jorge Gasché Swess | Miembro |
| Fred Chu Koo | Miembro |
| José Álvarez Alonso | Miembro |
| Carmen R. García Dávila | Miembro |
| César A. Delgado Vásquez | Miembro |

Serie: Avances Económicos N° 6

Valoración económica de bienes y servicios en ecosistemas de bosques inundables y de altura de la Amazonía peruana: marco conceptual y propuesta metodológica.

Impresión:

Servicios Generales "Imagen Amazonía" / William Dennis Angulo Tello
Av. José Abelardo Quiñones km 2, Iquitos

Compiladores:

Luis Álvarez Gómez
Sandra Ríos Torres

Corrección de textos:

Julio César Bartra Lozano

Diseño y diagramación:

Servicios Generales "Imagen Amazonía" / Germán B. Vela Tello

Primera edición, 2009, Iquitos - Perú

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-15281
ISBN: 978-9972-667-65-7

© Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
Av. José Abelardo Quiñones km 2.5, Iquitos
Apartado postal: 784. Teléfono: +51 65 265515. Fax: +51 65 265527
Correo electrónico: preside@iiap.org.pe
www.iiap.org.pe

Trabajo de investigación realizado en julio de 2007.

ISBN: 978-9972-667-65-7



CONTENIDO

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | 7 |
| PRESENTACIÓN..... | 9 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL TEMA..... | 13 |
| 2.1. CONSIDERACIONES GENERALES..... | 13 |
| 2.2. OBJETIVOS Y ÁREA DE ESTUDIO..... | 13 |
| 2.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO..... | 13 |
| 3. ELEMENTOS DEL MARCO CONCEPTUAL..... | 15 |
| 3.1. CONCEPTOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA..... | 15 |
| 3.1.1. Enfoque de economía ambiental..... | 15 |
| 3.1.2. Enfoque de economía ecológica..... | 18 |
| 3.1.3. Modelo de desarrollo sostenible..... | 19 |
| 3.1.4. Métodos de valoración económica..... | 19 |
| 3.2. ACERCA DE LOS ECOSISTEMAS AMAZÓNICOS..... | 24 |
| 3.3. ECOSISTEMAS DE BOSQUES INUNDABLES..... | 26 |
| 3.3.1. Definición e importancia..... | 26 |
| 3.3.2. Macrounidades ecológicas..... | 26 |
| a) Subecorregión abanico del Pastaza..... | 26 |
| b) Subecorregión depresión de Ucamara..... | 27 |
| c) Subecorregión llanuras inundables de ríos de origen andino..... | 27 |
| d) Subecorregión llanuras inundables de ríos de origen amazónico..... | 27 |
| 3.3.3. Unidades ecológicas del paisaje..... | 27 |
| a) Paisajes ligados a la fisiografía/vegetación..... | 27 |
| b) Paisajes ligados a la hidrografía..... | 28 |
| c) Paisajes ligados a las actividades humanas-Áreas intervenidas..... | 28 |
| 3.3.4. Usos del ecosistema: extracción de recursos naturales, prácticas agronómicas y asentamientos humanos..... | 28 |
| 3.4. ECOSISTEMA DE BOSQUES DE ALTURA..... | 31 |
| 3.5. MARCO INSTITUCIONAL Y JURÍDICO..... | 32 |
| 4. PROPUESTA METODOLÓGICA..... | 35 |
| 5. BIBLIOGRAFÍA..... | 37 |
| 6. ANEXOS..... | 39 |
| 6.1. ESPECIES DE PECES DE CONSUMO Y ORNAMENTALES..... | 39 |
| 6.2. FAUNA PRESENTE EN LLANURA INUNDABLE AMAZÓNICA..... | 39 |
| 6.3. ESPECIES DE ANIMALES COMERCIALIZADOS VIVOS..... | 40 |
| 6.4. USO DE UNIDADES ECOLÓGICAS EN RELACIÓN AL MERCADO..... | 41 |

RESUMEN

La valoración económica de los recursos ambientales, tiene su base teórica en el análisis económico, específicamente de la teoría del bienestar y cambios en el bienestar social. Es la expresión monetaria de las preferencias individuales por bienes y servicios ambientales, lo que le confiere un origen psicológico, varían de un individuo a otro, de un grupo social a otro y en el tiempo, con los cambios en la situación de los individuos o de los grupos; imprimiéndole con ello un carácter relativo a la valoración económica.

La economía ambiental deriva del análisis neoclásico el concepto de valor económico total (VET) como la agregación de los valores de uso (directo e indirecto) y los valores de no uso (opción, legado y existencia), cuyo análisis económico puede realizarse con los enfoques de la relación beneficio-costos (B/C), del costo de efectividad, y los métodos de las preferencias individuales. La economía ecológica parte del conocimiento físico de la biosfera, para otorgarle valor monetario a los recursos naturales, sustentado en la idea de la naturaleza como un conjunto de ecosistemas.

Para la valoración económica de los recursos ambientales, se tendrá en cuenta que los costos y beneficios sociales del uso y conservación de estos recursos difieren de sus correspondientes costos y beneficios privados; que la valorización del uso indirecto y de existencia, corresponden a valores a futuro que implican niveles de incertidumbre, utilizando para estos casos el concepto de valor presente neto (VPN); las fallas del mercado reflejan la no incorporación de los costos sociales y la inexistencia de mercado para un gran número de bienes y servicios ambientales.

Las herramientas que provee la economía ambiental comprenden técnicas de valoración directa e indirecta, con la que se pretende cuantificar el VET de los ecosistemas boscosos, que dado la variedad de servicios que prestan estos ecosistemas, muchos de estos bienes y servicios no son valorados en el mercado. Utiliza para su medición la relación beneficio-costos y el concepto de costo efectividad para los valores de uso directo, y la valoración contingente; costo de viaje y valoración hipotética para los valores de uso indirecto y de no uso, siendo ésta una valorización antropomórfica en la medida que valora la preferencia de las personas, cuya agregación permite construir la curva de demanda para una sociedad.

Estos métodos de valoración económica tienen limitaciones que provienen de la dificultad de capturar el valor intrínseco del ambiente, de la visión unidimensional de los fenómenos económicos, la imposibilidad de conocer las preferencias de las generaciones futuras, entre otros; que puede expresarse en términos de stock (existencia) y de flujos.

Un ecosistema concebido como la sumatoria de todos los seres vivos, su entorno y las múltiples relaciones que se establecen entre ellas, en un espacio y en un tiempo determinado, cumple funciones productivas, de regulación, de mantenimiento y de información. En la selva baja se identifican dos grandes ecosistemas: bosque de "tierra firme" o de altura y la gran llanura de inundación (bosque inundable), que se encuentran localizados en el plenillano amazónico.

El ecosistema de los bosques inundables es importante porque en ella se realiza el 80% de la agricultura amazónica, se localiza una parte significativa de la biodiversidad amazónica (Pacaya Samiria), se encuentra la principal fuente de proteína (recurso pesquero) para el poblador amazónico y se realiza una importante actividad extractiva (fauna y flora). Según criterios geopedológicos, de dinámica de la llanura de inundación, limnológicas de los cuerpos de agua y vegetación ribereña, se han identificado cuatro macrounidades ecológicas o subcorregiones: abanico del Pastaza, depresión Ucamara, llanura inundable de los ríos de origen andino y llanura inundable de los ríos de origen amazónico. Las unidades ecológicas de paisaje (espacios relativamente homogéneos desde el punto de vista fisiográfico, vegetacional, hidrográfico y antrópico), es otra forma de caracterizar este ecosistema, clasificándose en: paisajes ligados a la fitografía, paisajes ligados a la hidrografía y paisajes ligados a las actividades humanas.

En los ecosistemas de bosques inundables, la exposición a las inundaciones estacionales, el nivel de humedad, la fertilidad y la saturación de agua, constituyen variables determinantes para los patrones de uso agrícola y para el establecimiento de poblaciones, propicio para el desarrollo del sistema de producción ribereño.

Los ecosistemas de bosques de altura se localizan en áreas interfluviales, organizados como un mosaico forestal que recibe el control de procesos dinámicos de interrelaciones bióticas, que presentan una importante biodiversidad específica; desarrollándose actividades productivas como agricultura, ganadería, crianzas de animales menores, caza y extracción de madera.

La propuesta metodológica se basa en cuatro fases: identificación de bienes y servicios ambientales en las unidades de producción familiar (UPF), jerarquización de estos bienes y servicios, cuantificación biofísica y económica de los bienes y servicios jerarquizados, y valoración económica de los bienes y servicios que aprovechan las UPF. Para asignar valor se utilizará la relación B/C, la que nos aproximará a los valores de uso de estos recursos ambientales mediante métodos indirectos.

PRESENTACIÓN



El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) es un organismo de derecho público interno, creado mediante Ley N° 23374 del 30 de diciembre de 1981, por mandato del Artículo 120 de la Constitución Política del Perú de 1979 y ratificado mediante Ley N°28168, en febrero de 2004. Tiene jurisdicción en la cuenca amazónica del Perú, que abarca una extensión aproximada de 60% del territorio nacional.

Un selecto equipo científico del IIAP, fiel a su misión, luego de un arduo trabajo ha logrado la meta de identificar y sistematizar experiencias productivas realizadas en los últimos años, a fin de sustentar propuestas técnico-económicas como opción productiva sustentable, de manera que sirvan de base para otras aproximaciones en lugares de alta riqueza biológica.

En esta oportunidad presentamos, una muestra de experiencias productivas que han sido revaloradas a partir de un inventario, investigación y protección en los diferentes departamentos del ámbito del IIAP, a saber: Loreto, San Martín, Madre de Dios, Ucayali, Amazonas y el VRAE.

La importancia socioeconómica que tienen estos estudios, es la capacidad de determinar su viabilidad económica, bajo cientos parámetros de la actividad productiva. De este seguimiento cuidadoso, se han logrado recoger catorce experiencias productivas que hoy salen publicados en la serie “Avances Económicos”.

Aún cuando la responsabilidad de estos estudios corresponden a los productores y generadores de información disponible, es de mencionar, el apoyo de especialistas del IIAP, quienes han mostrado, una dedicación que nos enorgullece.

Los “Avances Económicos” son la muestra palpable de cómo con un esfuerzo agregado las observaciones prácticas, pueden con su intervención, lograr la evaluación de opciones productivas locales, para potenciales hacia el inicio de nuevas propuestas, a partir de las lecciones aprendidas.

Dr. Luis E. Campos Baca
Presidente del IIAP

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento muestra el nivel de avance logrado en la definición del marco conceptual y en el diseño metodológico, que orientarán los estudios de valoración económica de los bienes y servicios proveídos por los bosques amazónicos.

La valoración económica de un recurso natural o ambiental, definido como la sumatoria de los montos que están dispuestos a pagar todos los individuos que participan en el uso o manejo de este recurso, es la medida monetaria de las preferencias individuales por dichos bienes y servicios. Con la valoración económica de los bienes y servicios (funciones) de los bosques amazónicos, se pretende medir la sostenibilidad ecológica y económica de las actividades de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de estos ecosistemas.

El ejercicio realizado fue amplio en cuanto a la temática revisada, partiendo de los conceptos y técnicas de valoración económica de los recursos ambientales propuestos por la Economía Ambiental y la Economía Ecológica, relacionadas con el concepto de Desarrollo Sostenible; para derivar luego a la valoración económica de los bienes y servicios que proporcionan los bosques y en especial los bosques inundables y de altura de la Amazonía peruana. El concepto de Desarrollo Sostenible, es el marco orientador que permite cambiar las formas de articular los sistemas socioeconómicos con su entorno biofísico, al proponer la armonización de las demandas humanas de los bienes y servicios ambientales, con la renovación de su oferta en el largo plazo (Etter *et ál.*, 2002).

En esta aproximación al marco conceptual y a la propuesta metodológica, se diferenciaron los conceptos y las técnicas de valoración económica relacionados al valor de uso y valor de no uso, y los métodos directos e indirectos para cada tipo de valor; lo cual nos permitió identificar el grado de dificultad para aproximarnos a estos valores y a las limitaciones conceptuales y metodológicas relacionadas a su representación y utilidad práctica.

La estructura del presente documento comprende el planteamiento del tema, los elementos del marco conceptual y la propuesta metodológica.

Como toda construcción de conocimiento humano, el presente estudio es susceptible de ser perfeccionado.

2. PLANTEAMIENTO DEL TEMA

2.1. CONSIDERACIONES GENERALES.

Con la valoración económica de los bienes y servicios de los ecosistemas amazónicos, se pretende medir la sostenibilidad ecológica y económica de las actividades de los diversos sistemas productivo-extractivos (Olafo, 1992, citado por Sención, 2003), que aprovechan los recursos naturales de los bosques inundables y de altura, cuyos rendimientos y usos se diferencian grandemente en función de la zona agroecológica, de la naturaleza de los recursos naturales (López, 1994) y de su articulación con el mercado (información y transporte). Estimar el valor económico de los bienes y servicios (funciones) de los bosques de la Amazonía peruana, presenta cierto grado de dificultad relacionada con la inexistencia de mercados para un gran número de estos bienes y servicios, pero que son aprovechados por la sociedad. Para superar estas dificultades, que permitan medir el valor de uso directo, la técnica utilizada corresponde al análisis de la relación beneficio-costos (B/C), para los métodos directos e indirectos, lo que nos permite aproximarnos a su valor y a la importancia económica para la sociedad; y para el valor de uso indirecto y de no uso, las técnicas usadas corresponden a “preferencias relevadas” (método indirecto) y “preferencias declaradas” (método directo).

Las técnicas de valoración de uso indirecto y de no uso, se basan en el comportamiento de los individuos (no hipotético para el costo de viaje) y en valorizaciones “ex-antes” (valoración contingente), presentando debilidades relacionadas a una gran sensibilidad respecto a la especificación funcional del modelo estimado, del valor del tiempo, diseño, planteamientos de escenarios y las preguntas de valoración (García y Colina, 2004). Formular un marco conceptual y metodológico para la valoración económica de los bienes y servicios de los bosques inundables y de altura de la Amazonía peruana, debe tomar en cuenta el desarrollo teórico alcanzado por disciplinas como Economía Ambiental, Economía Ecológica y la teoría del Desarrollo Sostenible, así como los estudios de valoración económica sobre bosque amazónico realizados; lo que nos permitirá abordar los problemas derivados de las siguientes interrogantes: ¿cuál es la mejor técnica de valoración económica aplicable a los bosques

inundables y de altura de la Amazonía peruana? ¿es factible utilizar los conceptos y técnicas de la valoración económica de ecosistemas con fines de conservación, en la valoración económica (nivel macroeconómico) de los bienes y servicios ambientales de unidades de producción familiar asentados en bosques inundables y de altura?, ¿cuál es la utilidad práctica de métodos de valoración económica?, ¿la aplicación de estos métodos posibilitará el diseño de políticas públicas sobre la conservación y manejo de los recursos naturales en estos bosques?

2.2. OBJETIVOS Y ÁREA DE ESTUDIO.

El propósito del presente documento es definir el marco conceptual y metodológico que se empleará en los estudios de valoración económica de bienes y servicios aprovechados por las unidades de producción familiar ubicadas en los bosques inundables y de altura de la Amazonía peruana, que permitan identificar las opciones económicas sostenibles de conservación y manejo de los recursos naturales de estos ecosistemas, y con ello contribuir al diseño de políticas públicas que orienten el aprovechamiento de estos recursos. El área de estudio corresponde a los bosques inundables y de altura de la Amazonía de la selva baja peruana.

2.3. HIPÓTESIS DE TRABAJO.

La valoración económica del uso de los bienes y servicios de los bosques inundables y de altura, está relacionado con la articulación al mercado y a la integración a la sociedad regional-nacional. Los métodos de valoración económica (directo e indirecto) del uso de los bienes y servicios de los bosques inundables y de altura se complementan, lo que permite aproximarnos al valor económico del aprovechamiento de los recursos de los bosques amazónicos. Los conceptos y técnicas de valoración económica de los ecosistemas de bosques son apropiados para la valoración económica de bienes y servicios ambientales aprovechados por las UPF asentados en los bosques inundables y de altura de la Amazonía peruana.

Las técnicas de valoración económica para los valores de uso indirecto y valores de no uso, por los supuestos requeridos, no se aplicarán en la valoración de los bienes y servicios que aprovechan las UPF de los bosques inundables y de altura.

3. ELEMENTOS DEL MARCO CONCEPTUAL

3.1. CONCEPTOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA.

La base teórica de la valoración económica de recursos ambientales se encuentra en el análisis económico: Teoría del bienestar (Pigou, 1920) y (Hicks, 1939), y cambios en el bienestar social (Dixon, 1994), de las cuales deriva la Economía Ambiental (subdisciplina de la Economía Neoclásica), que centra su atención en la relación entre economía y medioambiente, con el propósito de identificar con oportunidad potenciales problemas ambientales, evaluando la viabilidad económica y el impacto ambiental de diferentes alternativas para superar estos problemas (Vigo, 2004).

La valoración económica de un recurso natural o ambiental es la medida monetaria de las preferencias individuales por dicho recurso; es la sumatoria de los montos que están dispuestos a pagar todos los individuos involucrados en el uso o manejo de dicho recurso (Figueroa, 2003). Al estimar el valor de los recursos naturales, se debe tener presente la existencia de otras dimensiones complementarias de análisis y que todas no son expresables en dinero, por tanto, la valoración económica no necesariamente refleja en forma objetiva el valor de estos recursos ambientales en términos monetarios.

Entre los sistemas de valor habitualmente usados, se pueden distinguir (Jäger *et ál.*, 2001):

- Valor intrínseco, ligado indisolublemente a su naturaleza per se (por el solo hecho de existir).
- Valores instrumentales, que se derivan de la satisfacción de las necesidades humanas, manifestada en la existencia de una demanda por el bien o servicio, para satisfacer preferencias individuales y sociales (bienestar económico); cuyo valor monetario deriva de la intensidad de esa preferencia.

En este contexto, el origen de los valores económicos es psicológico, ya que dependen de las percepciones individuales, que se plasma en la intensidad de las preferencias, lo que imprimen en los valores económicos las siguientes características: a) varían de un individuo a otro, de un grupo social a otro, b) pueden variar rápidamente en el tiempo, como resultado del

cambio en la situación del individuo o del grupo social. Estas características nos indican que no existen valores absolutos, sino que dependen cómo son percibidos por el ser humano y que estos son dinámicos, cambiantes con las circunstancias.

La valoración económica es útil para medir las preferencias humanas, atribuir o inferir el precio de la preferencia humana (curva de demanda) de bienes y servicios ambientales, expresados en unidades monetarias (Georgiou *et ál.*, 1997, citado por Vaughan, 2003).

3.1.1. ENFOQUE DE ECONOMÍA AMBIENTAL.

De las herramientas del análisis económico neoclásico se deriva el concepto de valor económico total (VET), que está conformado por diversos tipos de valores, tal como se presenta en el cuadro 1. Este concepto supone que la sumatoria de valores de distinta naturaleza conforma el valor total del recurso, distinguiéndose entre valores de uso y de no uso, diferenciándose en el primero los de uso directo y de uso indirecto, y en el segundo el valor de opción, de legado y de existencia.

CUADRO 1: VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET)

| |
|---|
| $(1) \text{ VET} = \text{VU} + \text{VNU}$ <p>Donde: VU = valores de uso VNU = valores de no uso</p> <p>Sustituyendo, se puede expresar la ecuación (1) como:</p> $(2) \text{ VET} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO} + \text{VL} + \text{VE}$ <p>Donde: VUD = valores de uso directo VUI = valores de uso indirecto VO = valor de opción VL = valor de legado VE = valor de existencia</p> |
|---|

Fuente: adaptado de Pearce (1993).

Utilizando el concepto de VET en la valoración económica de los ecosistemas de bosques, se pueden distinguir los siguientes tipos de valores:

1. Valores de uso directo, conocido también como valor de uso extractivo, consuntivo o estructural; proceden de bienes que pueden ser

extraídos, consumidos o disfrutados directamente como madera, extracción de frutos, semillas, látex, hierbas u hongos, caza y pesca; o de servicios (no consuntivos) como caminatas, acampar en el bosque (recreación), turismo, educación, investigación científica, etc., que pueden destinarse como insumos para procesos productivos, de servicios o para el auto consumo. Para algunos de estos bienes y servicios existen mercados bien estructurados, mientras que para muchos otros estos mercados no existen o son incipientes. En su acepción más amplia, el valor de uso directo del ecosistema puede entenderse como los ingresos obtenidos de los productos extraídos del ecosistema, que pueden ser medibles y razonablemente transparentes (Vaughan, *óp. cit.*).

2. Valores de uso indirecto, también conocido como valor de uso no extractivo o valor funcional; mide las diferentes funciones ecológicas del bosque, que se traducen en servicios ambientales tales como: protección de suelos, provisión de agua para el consumo humano o productivo en calidad y cantidad adecuada, conservación de la diversidad biológica, captación y fijación de CO₂, regulación de microclimas, efectos *buffer* para prevenir difusión de plagas, reducción de la contaminación atmosférica, reciclado de nutrientes, soporte de vida a otros ecosistemas o hábitats, descarga y recarga de aguas subterráneas, control de inundaciones, etc. La medición del valor de uso indirecto es a menudo considerablemente difícil, por cuanto las “cantidades” de los servicios que están siendo proveídos a menudo no ingresan a los mercados, por lo tanto, sus “precios” son también extremadamente difíciles de establecer (Vaughan, *óp. cit.*). Otra de las características de estos servicios, es la no rivalidad en el consumo, pueden ser disfrutados por muchas personas, sin perjudicar el disfrute entre ellas.

Como otros valores menos evidentes (Pearce, 1990, 1993; Barbier *et ál.*, 1997; Bishop, 1999, citados por Jäger *et ál.*, *óp. cit.*), tenemos:

3. Valor de opción, concepto relacionado con la preferencia de mantener la posibilidad de utilizar un bien o servicio en algún momento, aunque hoy no utilicen dicho bien o servicio; puede entenderse como el valor obtenido de conservar la acción de aprovechar el valor de uso (extractivo o no extractivo) de un recurso ambiental en una fecha posterior, que un individuo puede asignar según su disponibilidad a pagar. Esta categoría incluye las funciones de estética, cultural, científica y educativa. Se diferencian en:
 - a) Valor de opción propiamente dicho, definido como el valor que tiene no cerrar la posibilidad del uso futuro de un bien, que puede ser medido por la diferencia entre el precio de opción (cantidad máxima que la persona pagaría para asegurarse que podrá disfrutar del bien en un futuro) y el excedente del consumidor esperado, como producto de multiplicar el cambio en el excedente del consumidor, obtenido con el consumo del bien por la probabilidad de que el bien no desaparezca.
 - b) Valor de cuasi opción, refleja el beneficio de posponer cuando se desconoce el total de los costos y los beneficios del uso de los recursos ambientales; este valor no se relaciona con el valor que las personas atribuyen a los bienes, sino a la búsqueda de mejores condiciones para la toma de decisiones; se trata de usos potenciales, sean directos o indirectos, que es posible concretar en el futuro. La medición del valor de opción implica manejarse con un nivel de incertidumbre muy alto, ya que se trata de conocer las expectativas a futuro de los individuos o grupos sociales. Relaciona la posibilidad de reevaluar un recurso ambiental con la información recibida con posterioridad. Como ejemplo de valor de opción para los bosques amazónicos, podemos considerar el valor del servicio ambiental de captura y almacenamiento de carbono, y el valor del bosque como proveedor de insumos para la industria farmacéutica y bioquímica, como posibles beneficios futuros, que son valorados por fuentes especializadas en magnitud que superaría la actual captación de ingresos reales de estos bosques.
4. Valor de legado, conceptualizado como el valor que se otorga a un bien o servicio ambiental, en tanto una persona desea promover su conservación de forma de garantizar que sus descendientes puedan gozarlo y usarlo como lo hacen ellos hoy.
5. Valor de existencia, se trata de un beneficio intangible, derivado de la mera existencia del bosque, independientemente de los valores de uso (presentes o futuros) que se deriven de él; como ejemplo, el valor que algunas personas o

grupos otorgan al hecho de que ciertas especies silvestres no se extingan; es el valor que los individuos dan a la satisfacción de conocer algunas especies y ambientes naturales. Se incluye dentro de esta categoría, la biodiversidad.

En el Cuadro 2, se presentan los tipos de valores descritos en el acápite anterior. Los valores económicos expresados en una misma unidad, permiten realizar comparaciones entre alternativas, por ejemplo, entre el valor de un bosque para recreación o para obtener madera. Los beneficios económicos de un bosque se clasifican en directos e indirectos. El beneficio directo se define como el ingreso bruto (producción/extracción de un bien a precio de mercado) y el beneficio

indirecto como el obtenido de una función o servicio ecológico.

Los costos económicos igualmente se diferencian entre directos e indirectos (Dixon *et al.* 1988; Hufschmidt *et al.* 1983; Windevoxhel, 1992; citado por Sención, 2003), constituyendo los costos directos aquellos que se incurren durante el desarrollo de la actividad productiva (costos de insumos, mano de obra y capital) en sus fases de producción/extracción y de transformación, valorados a precios de mercado; y los costos indirectos referidos al valor de los impactos o externalidades producidos por el uso del ecosistema (emisión de gases a la atmósfera por la quema del bosque o la pérdida de suelo en zonas agrícolas).

CUADRO 2: VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET) EN EL CONTEXTO DEL BOSQUE.

| Valor económico total | | | | |
|--|--|-------------------------------|---|---|
| Valor de uso | | + | Valor de no uso | |
| (1) | (2) | (3) | (3) | (3) |
| Valor directo | + Valor indirecto | + Valor de opción | + Valor de legado | + Valor de existencia |
| Extractivos | - | - | - | - |
| <u>Cosecha:</u> | - Ciclo de nutrientes | - Usos futuros como (1) y (2) | - Usos por generaciones futuras como (1), (2) y (3) | - Bosques como objetos con valor intrínseco |
| - Madera | - Protección de cuencas | | | |
| - Leña para combustibles | - Reducción de la contaminación del aire | | | |
| - Materiales de construcción | - Microclima | | | - Valores culturales y patrimoniales |
| - Fruta | - Captación y retención de carbono | | | |
| - Plantas medicinales | | | | - Conservación de la biodiversidad |
| - Plantas aromáticas | | | | |
| - Caza | | | | |
| - Recursos Genéticos para el mejoramiento de plantas | | | | |
| <u>Producción:</u> | | | | |
| - Cultivos | | | | |
| - Ganadería | | | | |
| <u>No extractivos</u> | | | | |
| - Educación | | | | |
| - Investigación | | | | |
| - Recreación | | | | |
| - Habitar humano | | | | |

Fuente: adaptado de Pearce (1993), tomado de Jäger, *et ál.*, 2001.

En la valoración de los bosques ejerce influencia el ámbito geográfico que se internaliza en los beneficios y costos; así los beneficios según el ámbito geográfico, se clasifican en beneficios locales, nacionales y globales.

Son beneficios a nivel local los bienes o servicios obtenidos directamente por el propietario o usuario del bosque; ejemplos: la leña usada o vendida por una familia, los frutos y productos no maderables recolectados para la venta o el autoconsumo, la madera extraída y vendida por un maderero, la renta del propietario por la explotación con terceros (contratistas), la experiencia recreativa de un individuo, etc.

Los beneficios a nivel nacional (provincial o, departamental), están dados por bienes o servicios capturados más allá del nivel correspondiente al uso local, como: los beneficios derivados de la protección de cuencas, de los hábitats de vida silvestre, y algunos beneficios provenientes de la protección de la diversidad biológica.

Como beneficios a nivel global, están considerados principalmente los que reciben los individuos que habitan fuera del territorio donde se producen los bienes y servicios; ejemplo, las funciones de captación o de sumidero del carbono, que beneficia a todos los individuos del mundo, aunque sean productos de la gestión local del bosque. La distinción de los beneficios según los ámbitos geográficos, depende de quien captura los beneficios de la gestión del bosque (véase cuadro 3).

CUADRO 3: BENEFICIOS LOCALES, NACIONALES Y GLOBALES DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

| Beneficios locales y nacionales | Beneficios globales |
|--|-----------------------|
| * Agua * Prevención de inundaciones | * Sumidero de carbono |
| * Reducción de sedimentación | |
| * Protección de hábitats | |

Fuente: tomado de Jäger, *et ál.*, 2001.

La economía ambiental al valorar monetariamente los recursos naturales y las funciones ambientales, internalizan las externalidades que se originan en el uso de los recursos ambientales, basada en la premisa que el ambiente se puede monetizar en un

mercado abierto y competitivo. Esta rama de la economía incorpora dentro de su universo conceptual la idea de desarrollo sostenible y agrega a sus postulados dos aspectos: calidad del crecimiento y asegurar un ambiente sano para las generaciones futuras, asumiendo con ello que el sistema económico funciona bastante bien con los actuales niveles de crecimiento económico (Figueroa, *óp. cit.*).

El análisis económico de los recursos ambientales es factible realizarlos mediante dos enfoques (Vaughan, *óp. cit.*); el primero, la relación beneficio-costos (B/C), que compara beneficios y costos de opciones alternativas, requiere valores de uso (bienes y servicios) identificados y cuyos resultados puedan expresarse en unidades monetarias, ejemplo: el análisis de diferentes medidas de control de la contaminación atmosférica y los beneficios de salud esperados; el segundo, el análisis costo efectividad, centrado en encontrar la forma más barata y más efectiva de alcanzar el manejo y la conservación de estos recursos, cuando existe la dificultad de monetizar los beneficios, utilizando este enfoque el criterio de estándar mínimo de seguridad.

3.1.2. ENFOQUE DE ECONOMÍA ECOLÓGICA.

La economía ecológica se sustenta en la idea de naturaleza, vista como conjunto ordenado de ecosistemas, cuyo funcionamiento hay que conocer para orientar la gestión y el mercado. Parte del conocimiento físico de la biosfera, para otorgarle valor monetario a los recursos ambientales y para la toma de decisiones de los agentes económicos (Figueroa, *óp. cit.*). Se articula con tres nociones biofísicas fundamentales:

1. Leyes de la termodinámica: ley de la conservación de la energía (la materia y la energía no se crean ni se destruyen), y la ley de la entropía (la materia y la energía se degradan), entendida como la suma de la energía que no se puede aprovechar, llamada energía fijada.
2. Imposibilidad de generar más residuos de los que puede tolerar la capacidad de asimilación de los ecosistemas, sin afectar a estos y a la vida humana.
3. Imposibilidad de extraer de los sistemas biológicos más de lo que se puede considerar como su rendimiento sostenible o renovable.

Como definiciones y caracterización de esta sub disciplina del análisis económico, encontramos:

- La economía ecológica entiende que la actividad económica está centrada en la utilización de los ecosistemas.
- Para la economía ecológica la escala de análisis está limitada por los ecosistemas y propone como alternativa a la valoración económica de los ecosistemas, el desarrollo de indicadores biofísicos, en lugar de los actuales indicadores económico-monetarios.
- La economía ecológica pone énfasis en los conflictos ecológicos distributivos ínter e intra generacionales, siendo la sustentabilidad ecológica de la economía la cuestión central.
- La economía ecológica reconoce que la racionalidad económica por sí sola, es insuficiente para llegar a decisiones correctas sobre los problemas ecológicos y económicos.
- La economía ecológica considera que toda la biosfera y los recursos pueden ser a la vez escasos y útiles, con independencia de que sean o no valorados en el mercado.

3.1.3. MODELO DE DESARROLLO SOSTENIBLE.

La Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo, estipula que el “desarrollo sostenible es aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (informe Brundtland, 1987). Este concepto es el marco orientador idóneo para articular los sistemas socioeconómicos con su entorno biofísico, pues promulga una armonización de las demandas humanas de los recursos y servicios ambientales, con la renovabilidad de su oferta en el largo plazo; cuya aplicación debe partir de reconocer y tomar en cuenta la diversidad y particularidad de los escenarios territoriales, como resultado de la variedad de los contextos biofísico-culturales (Etter, 1995; González, 1996; citados por Etter, *et ál. óp. cit.*).

El aporte del modelo de desarrollo sostenible (variante Banco Mundial) a la teoría del desarrollo económico, está dado por el reconocimiento de un mundo multifactorial, al incorporar en el análisis los conceptos de capital social, capital humano y capital institucional, y el empleo del concepto de límites en lo relacionado a lo social, económico, institucional y humano (Carrizosa, 1998).

Este concepto de desarrollo sostenible, compatibiliza la creciente necesidad de incrementar el abastecimiento alimentario y

minimizar los conflictos entre producción, sostenibilidad de los sistemas productivos y conservación del medioambiente, lo que involucra dos aspectos: la estabilidad bioeconómica de los sistemas productivos y la conservación de los recursos naturales (López, 1994).

3.1.4. MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA.

Cuando se aborda el tema de valoración económica de los recursos del ambiente, es necesario precisar:

- Los costos y beneficios sociales del uso y conservación de los recursos ambientales difieren de los correspondientes costos y beneficios privados (Pearce y Moran, 1994, citado por Figueroa, *óp. cit.*).
- Los valores de uso indirecto y de existencia son valores a futuro, que implica incertidumbre (costo o beneficio a futuro). Se estima “descontando” el valor presente neto (VPN) de los beneficios actuales, utilizando una tasa de descuento (proporcionada por el mercado), que representa la preferencia de los agentes entre usos alternativos. Así, una tasa de interés alta refleja preferencia por actividades de rentabilidad en el corto plazo (acelerada explotación de recursos naturales), mientras que una tasa de interés baja opta por una opción de largo plazo (flujos de bienes y servicios altos a futuro).
- La falla de mercado (falta de institucionalidad), que se reflejan en los precios que no incorporan los costos sociales de su producción y en la inexistencia de mercados para los servicios de los ecosistemas y para los valores de no uso de la diversidad biológica.

Las técnicas de valoración directas e indirectas propuesta por la economía ambiental, constituyen una de las posibles herramientas para cuantificar el valor económico total de los ecosistemas boscosos, sin embargo, estos ecosistemas son muy complejos, dada la variedad de servicios ambientales que presta, de los cuales muchos no son susceptibles de ser valorados en términos de mercado.

Para estimar los beneficios y costos directos de las funciones del bosque (ecosistema) se hace uso del análisis económico de proyectos (Squire y Van der Tak, 1980, citado por Sención, *óp. cit.*), pues este análisis permite la elección entre usos alternativos de los recursos, reduce los beneficios y costos, a un denominador común (unidad monetaria), utiliza como métodos de medición la relación beneficio-costos (B/C) y el concepto de costo efectividad, que constituyen técnicas de análisis de existencias y

flujos de beneficios y costos, en un periodo de tiempo y se basa en las preferencias individuales, la disponibilidad a pagar y el bienestar social (Dixon *et ál.*, 1988 citado por Sención, *óp. cit.*).

La valoración económica de beneficios y costos indirectos de las funciones del bosque (no pueden ser valorados directamente al no estar considerados por el mercado) se realiza con métodos directos e indirectos, permitiendo aproximarse al valor económico de un bien o servicio (función), calculando los beneficios y costos de un determinado uso. Los métodos directos utilizan precios de mercado o sombra, que es el método de cambio en productividad, costo de reemplazo, costo de sustitución, pérdida de ingresos, costo de efectividad, costo de oportunidad y costos preventivos. Los métodos de valoración indirecta no usan precios de mercado y dentro se encuentran los métodos de valoración contingente, costo de viaje y métodos de valoración hipotética (Sención, *óp. cit.*).

La valoración económica es antropomórfica en la medida que valora las preferencias de las personas por cambios en la calidad de los recursos naturales y del ambiente, y está influenciada por la cultura del grupo poblacional que emite estas preferencias; se preocupa fundamentalmente de determinar una curva de demanda para los bienes y servicios ambientales, es decir, el valor que las personas le asignan al ambiente, expresado en términos monetarios, o sea su disposición a pagar por los cambios en la calidad ambiental y por los recursos naturales (Figueroa, *óp. cit.*). Para Castilla, 1992; Martínez, 1995 y Naredo, 1994 (citado por Figueroa, *óp. cit.*), la sumatoria de estas preferencias individuales para una sociedad, permite construir una curva de demanda, equivalente a la disponibilidad de la sociedad a pagar por el disfrute de determinado bien.

El agente privado (empresa, extractor maderero, productor rural, etc.) en la valoración económica de los recursos del bosque, utiliza la relación B/C, para elegir en función del mayor resultado positivo, la mejor opción productiva de aprovechamiento del bosque. En la valoración económica de los bosques se utiliza esta relación para conocer el costo de oportunidad (usos alternativos) de un área boscosa. Esta técnica de valoración es utilizada por los organismos oficiales de los países desarrollados, para demostrar que sus decisiones son adecuadas, en función de maximizar los beneficios para el conjunto de la sociedad. En la relación B/C (Jäger

et ál., *óp. cit.*) se distingue entre B/C financieros, en los que estiman los costos y beneficios a nivel de un determinado agente económico y la relación B/C económicos, contabilizándose los costos y beneficios de la sociedad.

Los métodos de valoración económica tienen limitaciones provenientes de la imposibilidad de cuantificar el valor intrínseco del ambiente.

En el cuadro 4, se presentan estos métodos aplicados a los recursos del bosque, recomendándose emplear los siguientes criterios (Jäger *et ál.*, *óp. cit.*):

- Para las actividades extractivas, los métodos de cambio de productividad y los basados en los costos.
- Para las actividades no extractivas, los métodos de costo de viaje, precios hedónicos y valoración contingente.

Estos métodos de valoración económica provienen de la escuela económica neoclásica, que utiliza una visión unidimensional en el análisis de los fenómenos económicos, que aplicada a la producción de bienes y servicios de los bosques, presentan severas limitaciones, pues la sumatoria de los valores individuales de los bienes y servicios producidos no siempre es igual al valor total del conjunto, pues deja fuera de análisis relaciones indivisibles que ocurren en el bosque. Otras limitaciones están relacionadas a:

- El método de los precios hedónicos, presenta dificultades prácticas para aislar la contribución al valor total de una unidad, de cada uno de sus componentes.
- El concepto de VET, basado en el argumento que es posible conocer las preferencias de los individuos y que éstas pueden ser sumadas, para obtener las preferencias de la sociedad en su conjunto.
- La dificultad de convertir distintos valores (de uso directo, de uso indirecto, de opción, de existencia y legado) a unidades monetarias, adicionadas al problema de la cardinalidad y la ordinalidad de las preferencias reveladas.
- La imposibilidad de conocer las preferencias de las generaciones futuras, en el marco de las definiciones del desarrollo sostenible.
- El método de la valoración contingente que mide la disposición al pago (DAP) por un bien o servicio ambiental, o bien la disposición a aceptar (DAA) una compensación por la pérdida de un bien o servicio, se emplea para estimar los

**CUADRO 4: MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA
aplicados a los recursos del bosque.**

| VALORES MEDIDOS | TÉCNICAS / MÉTODOS | EJEMPLO |
|---|--|--|
| PRECIOS DIRECTOS DE MERCADO (maderables y no maderables) | Estudios de mercado Observación directa Mercados experimentales | Precios establecidos en los mercados para bienes y servicios del bosque |
| PRECIOS DE MERCADO SUBROGADO | Inferir valor a partir de precios de mercados para otros bienes y servicios | |
| Valores residuales | Uso de precios de mercado para bienes finales e insumos intermedios, costos de producción y utilidad del productor para llegar al valor que pueda ser asignado al recurso (valor residual) | Valor de la madera en pie, descontados del precio de madera aserrada los costos de extracción, procesamiento y venta |
| Valor de la producción por cambio en productividad | Uso de precios de mercado para determinar el incremento de la producción, como medida aproximada del valor del insumo o conjunto de insumos | Valor de los cortavientos en el incremento de la cosecha |
| Precios subrogados y medida de costos de sustitución o de costos evitados | Uso del precio de mercado de un sustituto cercano, para aproximarse al valor de un bien o servicio del que no se dispone de precios | Valor de la contención de los sedimentos (gestión de cuencas) estimado como el costo del dragado sin programa de gestión de cuenca |
| Costo de oportunidad | Uso de precios de mercado para estimar el valor mínimo de un bien o servicio | Valor mínimo de un área natural protegida, estimado sobre el precio de mercado de los bienes y servicios a los que se renuncia (madera, minerales, pasturas, etc.) |
| Precios hedónicos | Uso del precio diferencial de mercado por la característica peculiar del recurso | Precio mayor de una habitación con vista al mar que una con vista a un patio |
| Diferencia en costos de viaje | Uso de información de gastos totales para visitar un sitio para trazar una curva de demanda del sitio | Usados como medida del valor del turismo basado en la naturaleza |
| ESTIMACIÓN DE VALORES HIPOTÉTICOS | Técnicas de valorización contingente | Disponibilidad a pagar o a recibir por mejorar la calidad de un bien o servicio ambiental (mejoramiento de la calidad de agua para consumo humano como resultado de prácticas agronómicas adecuadas por la población de la cuenca) |

Fuente: adaptado de Jäger *et ál.*, 2001.

- valores intangibles (valor legado, valor de existencia y valor de opción), valoran las preferencias de la gente por los cambios en el estado del ambiente o en su condición de vida, mas no valoran el bosque en sí.
- El uso de precios sombra o precios de mercados subrogados, para inferir valores de precios para productos o servicios que no tienen mercados, pues muchas veces se trata de valorar únicos y en contextos ecológicos distintos.
- Restringir el análisis a una adaptación de la realidad a la metodología.
- Los resultados fuertemente influenciados por la existencia de incentivos positivos o perversos.
- El uso del método de la valoración contingente, que se limita a países con creciente urbanización y con mejores estándares económicos y sociales. Los resultados de este método se pueden sesgar hacia personas con ingresos mayores y las respuestas pueden pasar

- por alto los efectos potenciales que no se revelan sino en el futuro (Vaughan *óp. cit.*).
- Las dificultades de aplicar estos métodos de valoración están relacionadas con la falta de registros y la dificultad de estimar los cambios en la calidad de los recursos del bosque.

En el cuadro 5 se presentan las principales debilidades de los métodos y técnicas de valoración económica de los bosques.

La valoración económica de un bosque puede expresarse en términos de stock (existencias) y de flujos, tal como se aprecia en los cuadros 6, 7 y 8, que presentan los bienes, funciones, atributos, indicadores y parámetros de valoración económica de los bosques (Sención, *óp. cit.*).

Otros aspectos a tener en cuenta en la valoración económica de los bosques son:

- Deficiencia en la información existente, ya sea por la calidad o por su inexistencia.

- Cuando se realicen ejercicios de valoración económica de recursos naturales, es importante realizar el análisis de los resultados, contemplando los errores o desvíos en los resultados debido a la calidad de la información utilizada.
- Reflexionar sobre el origen de los datos, es decir, quién relevó la información, para qué lo hizo y cuál fue el método de cálculo utilizado.
- La perspectiva temporal de los métodos para estimar el valor del no uso de los recursos del bosque difieren, pues mientras que los métodos indirectos deducen el valor que el individuo otorga a un cambio que ya se ha realizado a través de su comportamiento en mercados relacionados, los métodos directos obtienen estimaciones de valor ante un hipotético cambio de estado que, normalmente, aún no se ha producido (Azqueta, 1994, citado por García y Colina, 2004).

CUADRO 5: PRINCIPALES DEBILIDADES DE LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS BOSQUES.

| TÉCNICAS / MÉTODOS | DEBILIDADES PRINCIPALES |
|--|--|
| A. Precios directos de mercado: - Estudio de mercado - Observación directa - Mercados experimentales | Estudios de oferta o demanda por separado, con información insuficiente Precio refleja el valor (fortaleza) En algunos casos no reflejan el precio de equilibrio que se mantendría estable en un mercado de largo plazo |
| B. Precios de mercados subrogados: - Valor residual - Incremento de la producción (cambios en la productividad) a precios de mercado, para aproximarse al valor del insumo - Precios subrogados - Precios del mercado como mejor alternativa para disponer de valor mínimo de un bien o servicio | No siempre existen sustitutos No considera las economías de escala ni la tasa de beneficio de los diversos agentes que intervienen en la extracción, procesamiento y comercialización. Puede verse afectado por los rendimientos marginales decrecientes. Al evaluar a través de bienes sustitutos se obtiene una idea aproximada del valor. No se puede conocer el margen de error de la estimación Dudosa validez del valor de un ecosistema a la suma de los valores obtenidos con la comercialización de sus componentes |
| C. Método de precios hedónicos | El precio de mercado del atributo o conjunto no refleja en los valores de legado, opción, etc. Aplicar este método significa negar las relaciones del conjunto del recurso analizado |
| D. Método de costo de viaje | Difícil aplicar el método con un viaje a múltiples sitios |
| E. Valoración contingente - DAP y DAA - Ranqueo de preferencias | Diferencia entre la DAP teórico y cuando se efectiviza el pago Diferencia los contextos en los que se aplica la DAP y la DAA Usado en medir las preferencias de grupos sociales rurales. Al valorar monetariamente estas preferencias puede ser que las escalas no monetarias y monetarias no se correspondan entre sí |
| F. Función de producción | Aplicado en la valorización de servicios ambientales de cuencas hídricas, erosión, sedimentación, etc. Al emplearlo hay que establecer la base física entre la relación del bosque y el servicio ambiental valorado |

Fuente: adaptado de Jäger *et ál.*, 2001.

CUADRO 6: CUANTIFICACIÓN FÍSICA DE BIENES, FUNCIONES Y ATRIBUTOS.

| BIEN, FUNCIÓN, ATRIBUTO | EXISTENCIAS | FLUJOS |
|-------------------------|--|---|
| BIENES | Abundancia aprovechable del recurso en el año de inicio de la investigación (unidad/ha) | Cantidad potencial aprovechable anual s/ ciclo de aprovechamiento productivo de la especie (u/ha/año) |
| SECUESTRO CARBONO | $EF_c = V * FEB * D * FCC$ donde: EF_c = Existencias físicas de carbono (t/ha) V = Volumen del fuste (m^3/ha) FEB = Factor expansión de biomasa (1,6) D = Densidad de la madera ($0,62 t/m^3$) FCC = Factor conversión biomasa a carbono (0,5) | $FF_c = imeda * FCV * D * FCC$ donde: FF_c = Flujo físico de carbono (t/ha/año) imeda = Incremento mediano anual ($m^2/ha/año$) FCV = Factor de conversión de volumen (m) D = Densidad de la madera ($0.62 t/m^3$) FCC = Factor de conversión de carbono (0.5) |
| CONTROL EROSIÓN | $EF_s = P * E * D_s$ donde: EF_s = Existencia física del suelo (t/ha) P = Profundidad del suelo (0,20 m) E = Extensión de una ha ($10,000 m^2/ha$) D_s = Densidad del suelo (t/m^3) | $USLE (t/ha/año) P_s = R * K * LG * C$ donde: P_s = Pérdida de suelos (Ton/ha/año) R = Factor de erosividad de la lluvia K = Factor de erodabilidad del suelo LG = Factor longitud y gradiente de pendiente C = Factor de cobertura s/estratos |
| CICLAJE NUTRIMENTOS | $EF_{NPK} = V * FEB * D * P_{NPK}$ donde: EF_{NPK} = Existencia física de NPK (T_{NPK}/ha) V = Volumen del fuste comercial (m^3/ha) FEB = Factor expansión de biomasa (1,6) D = Densidad de la madera ($0,62 T/m^3$) P_{NPK} = Proporción de NPK biomasa seca (T_{NPK}/T) | $FF_{NPK} = BSM * P_{NPK}$ donde: FF_{NPK} = Flujo físico de NPK ($T_{NPK}/ha/año$) BSM = Biomasa seca mantillo ($T/ha/año$) P_{NPK} = Proporción de NPK biomasa seca (T_{NPK}/T) |
| BIODIVERSIDAD | Disponibilidad a pagar para conservación (DaC) | Disponibilidad a pagar para conservación anual (DaCa) |

Fuente: tomado de Sención, *óp. cit.*

CUADRO 7: VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES, FUNCIONES Y ATRIBUTOS DEL BOSQUE.

| BIEN, FUNCIÓN, ATRIBUTO | EXISTENCIAS | FLUJOS |
|---------------------------|---|--|
| BIENES | $IBE_b = VEE_b = EF_b * P_b$ donde: IBE_b = Ingreso bruto de existencia (Q/ha) VEE_b = Valor económico de existencia (Q/ha) EF_b = Existencia física del bien (u/ha) P_b = Precio económico (Q/u) (CIF/FOB) | $IND = IBF_b - CD$ donde: IND = Ingreso neto directo (Q/unidad) IBF_b = Ingreso bruto del flujo anual extraído (Q/u) CD = Costo directo económico (Q/u) |
| SECUESTRO CARBONO | $VEE_c = EF_c * P_c$ donde: VEE_c = Valor económico de existencia (Q/ha) EF_c = Existencia física de carbono (t/ha) P_c = Precio internacional del carbono (Q/t) | $VEF_c = FF_c * P_c$ donde: VEF_c = Valor económico de flujo (Q/ha) FF_c = Flujo físico de carbono (t/ha) P_c = Precio internacional del carbono (Q/t) |
| CONTROL EROSIÓN | Costo de sustitución tecnológica $VEE_s = EF_s * P_{cs}$ donde: EF_s = Existencia física de suelo (t/ha) P_{cs} = Precio de suelo costo de sustitución (Q/t) | $VEFS_{cs} = FF_s * P_{cs}$ donde: $VEFS_{cs}$ = Valor económico flujo de suelo (Q/ha/año) FF_s = Flujo físico de suelo s/USLE (t/ha/año) P_{cs} = Precio de suelo costo de sustitución (Q/t) |
| CICLAJE NUTRIMENTOS (NPK) | $VEE_{NPK} = EF_{NPK} * Pf * 0.45$ donde: VEE_{NPK} = Valor económico de existencia (Q/ha) EF_{NPK} = Existencias físicas de NPK (t_{NPK}/ha) Pf = Precio cif de fertilizante (Q/tf) 0,45 = NPK por tonelada de fertilizante (tf/ t_{NPK}) | $VEF_{NPK} = FF_{NPK} * Pf * 0.45$ donde: VEF_{NPK} = Valor económico del flujo (Q/ha) FF_{NPK} = Flujo físico de NPK (t_{NPK}/ha) Pf = Precio cif de fertilizante (Q/tf) 0.45 = NPK por tonelada de fertilizante (tf/ t_{NPK}) |
| BIODIVERSIDAD | Presupuestos promedio por hectárea de proyectos Olafo y Mayarema dentro de la RBM (Q/ha) | Presupuestos promedio por hectárea año de proyectos Olafo y Mayarema dentro de la RBM (Q/ha/año) |

Fuente: tomado de Sención, *óp. cit.*

CUADRO 8: INDICADORES ECONÓMICOS y PARÁMETROS DE VALORACIÓN

| INDICADORES ECONÓMICOS | VALOR ECONÓMICO DEL BOSQUE | |
|--|----------------------------|----------------------|
| | EXISTENCIA | FLUJO |
| BENEFICIO DIRECTO | IBE | IBF |
| COSTO DIRECTO TOTAL | -- | CD |
| BENEFICIO NETO DIRECTO | BNDE = IBE | BNDF = IBF - CD |
| BENEFICIO INDIRECTO | BIE | BIE |
| Secuestro de carbono | VEE _C | VEE _C |
| Ciclaje de nutrientes | VEE _(NPK) | VEF _(NPK) |
| Control de erosión (REEMPLAZO) | VEES _{CR} | -- |
| Control de erosión (SUST. TECNOLÓGICA) | VEES _{CS} | -- |
| Biodiversidad | DaC | DaCa |
| COSTO INDIRECTO | CIE | CIF |
| Secuestro de carbono | -- | -- |
| Ciclaje de nutrientes | -- | -- |
| Control de erosión (REEMPLAZO) | -- | VEFS _{CR} |
| Control de erosión (SUST. TECNOLÓGICA) | -- | VEFS _{CS} |
| Biodiversidad | -- | -- |
| BENEFICIO NETO INDIRECTO | BNIE = BIE - CIE | BNIF = BIF - CIF |
| BENEFICIO NETO TOTAL | BNTE = BNDE + BNIE | BNTF = BNDF + BNIF |

IBE, ingreso bruto existencia; IBF, ingreso bruto flujo; CD, costo directo; VEE_C, valor económico de existencia de carbono; VEE_C, valor económico de flujo de carbono (igual para NPK y suelo); DaC, disponibilidad a conservar; DaCa, disponibilidad a conservar anual; BIE, suma de los beneficios indirectos de existencia; BIF, suma de beneficios indirectos de flujo; CIE, costo indirecto de existencia; CIF, costo indirecto de flujo.

Fuente: tomado de Sención, *óp. cit.*

3.2. ACERCA DE LOS ECOSISTEMAS AMAZÓNICOS.

Un ecosistema, definido como la sumatoria de todos los seres vivos, su entorno y las infinitas relaciones que se establecen entre ellos, en un espacio y tiempo determinado (Figueroa, *óp. cit.*), que puede ser natural y transformado, cumple funciones ambientales de prestación de bienes y servicios, aprovechados por el hombre para su bienestar. El término ecosistema se aplica en un sentido amplio para identificar una unidad funcional específica de la naturaleza (un bosque, un río, una cuenca determinada) comparable con unidades equivalentes en un contexto dado (Márquez y De Groot, 1990, citado por Sención *óp. cit.*), categoriza las funciones de los ecosistemas de bosques en productivas, de regulación, de mantenimiento y de información.

La función productiva es la más relevante, utilizada y valorada económicamente por el hombre; orientada a satisfacer las necesidades básicas como

abastecimiento de agua, alimentos, energía y proveer insumos para procesos industriales, agropecuarios, forestales, de servicios, entre otros. Las formas de aprovechamiento de los recursos, repercuten en la eficacia del desempeño de las funciones de regulación, mantenimiento e información. Para el equilibrio en el tiempo de los ecosistemas de bosques, son de importancia las funciones de regulación, como evitar la erosión de los suelos, prevenir aluviones e inundaciones, amortiguar la contaminación de las aguas, regular el clima (microclima), mantener el patrón de lluvias, evitar la sedimentación, etc.; las que en conjunto permiten que las funciones productivas se desarrollen.

La función de regulación del bosque se aprecia en su relación con los recursos hídricos, al incidir en el clima (regulación del clima, evaporación y humedad), el suelo y la calidad y cantidad de agua disponible. La función de mantenimiento se refiere a los procesos evolutivos que incluyen el hábitat de poblaciones humanas, de cultivos asociados al

bosque, de especies que habitan el bosque y la estructura del paisaje. La función de información que proporcionan los bosques es de gran importancia para el ser humano, pues se relaciona con la investigación científica, educativa, cultural y estética. En el cuadro 9 se presenta la síntesis de la categorización de las funciones del bosque.

Estudios realizados para calcular el valor por hectárea por cada servicio del bosque en Costa Rica, ha determinado que los beneficios hidrológicos representan el 14% del total, la fijación del carbono el 64%, ecoturismo el 10%, valor de opción y de existencia el 12% y el valor de bioprospección mayor de 1% (Jäger *et ál.*, *óp. cit.*).

Considerando el rol preponderante que desempeña el agua en el paisaje amazónico (Sioli, 1984; Junk, 1997, citado por Encarnación y Salazar, 2004), en selva baja se identifican dos grandes ecosistemas, de marcados contrastes y de potencialidades diferentes, siendo estos de “tierra firme” o bosques de altura, donde los recursos están muy dispersos pero continuamente dispersos disponibles, y la

llanura de inundación denominada “ecorregión del río Amazonas y sus bosques inundables”, donde alternan la escasez y la abundancia, según baje o suba el nivel del río (Meggers, 1976, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*).

Los ecosistemas de bosques húmedos amazónicos se encuentran localizados en el plenillano amazónico, con suelos por lo general profundos y ácidos. A lo largo de los grandes ríos amazónicos se presentan suelos fértiles, formados por bancos aluviales, donde se desarrollan actividades agropecuarias y suelos de mal drenaje. En estos ecosistemas se puede distinguir:

- Bosques inundables, cuya característica fisiográfica es típico de un paisaje aluvial, presenta dos subpaisajes: llanuras de inundación y llanuras de sedimentación. Tiene como características edafológicas el estar conformado por suelos aluviales recientes y suelos aluviales antiguos. La actividad agropecuaria se desarrolla en los barriales, playas y restingas.

CUADRO 9: CATEGORIZACIÓN DE LAS FUNCIONES DEL BOSQUE

| | |
|---------------------------------|---|
| <p>FUNCIÓN PRODUCTIVA</p> | <p>Alimentos Recursos medicinales Materia prima para manufactura Combustible y energía Recursos ornamentales Recursos forrajeros</p> |
| <p>FUNCIÓN DE REGULACIÓN</p> | <p>Almacenamiento y reciclaje de nutrimentos Control biológico Mantenimiento de la diversidad biológica Recarga de acuíferos Descarga de acuíferos Secuestro y liberación de CO₂ Regulación climática Control de erosión</p> |
| <p>FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO</p> | <p>De hábitat de poblaciones humanas De cultivos asociados al bosque De la estructura del paisaje De procesos evolutivos</p> |
| <p>FUNCIÓN DE INFORMACIÓN</p> | <p>Estética Cultural Científica y educativa</p> |

Fuente: tomado de Sención, *óp. cit.*

- Bosques de altura, con fisiografía de paisaje colinoso que presenta un subpaisaje de colinas bajas con dos unidades: colinas bajas moderadamente disectadas y colinas bajas fuertemente disectadas; la característica edafológica está dada por la presencia de suelos aluviales muy antiguos, donde se desarrolla una agricultura migratoria.

La enorme riqueza biológica de los bosques amazónicos se explica por la interacción de la humedad, los nutrientes que provienen de la permanente descomposición y renovación de las especies, y por las condiciones de temperatura, organizados a lo largo de millones de años (Palma, 1997). La agricultura migratoria que se desarrolla en los bosques amazónicos, producto de un ambiente improductivo y el uso de una tecnología ineficiente, no permite la acumulación de excedentes, que se considera como condición básica para el desarrollo de una sociedad estratificada; lo que se evidencia en los niveles de integración sociocultural y las bajas densidades de población en estas zonas (Andrade, 2005).

En los suelos amazónicos, el incremento de nutrientes es directamente proporcional al número de años en descanso, independientemente si estos suelos están ubicados en bosques inundables o de altura; siendo mayor cuando se siembra en la purma cultivos de cobertura, como centrosema que libera nutrientes de los rastrojos (López, *óp. cit.*).

3.3. ECOSISTEMA DE BOSQUES INUNDABLES.

3.3.1. DEFINICIÓN E IMPORTANCIA.

El ecosistema de bosques inundables de la Amazonía peruana, es definida como “ríos y cuerpos de agua de la selva baja del Perú, así como porciones de superficie terrestre cubiertas de aguas, sean permanentes o temporales, estancadas o corrientes, por el desborde natural de los cuerpos acuáticos; incluyen áreas adyacentes de mal drenaje, como aguajales y pantanos, que se relacionan temporalmente con los ríos y lagunas” (IIAP-WWF, 1999, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*), radicando su importancia porque en ella:

- Se desarrolla cerca del 80 % de la actividad agrícola de pan llevar (cultivos de arroz, maíz, plátano, yuca, frijol y otros).
- Se localiza una parte significativa de la biodiversidad amazónica. Sólo en la Reserva Nacional Pacaya Samiria se han registrado 443 especies de aves, 97 especies de mamíferos, 55

especies de anfibios, 65 especies de reptiles y 259 especies de peces, así como 405 especies de árboles, 112 especies de arbustos, 129 especies de herbáceos, 29 especies de palmeras y 101 especies de lianas y bejucos.

- Se encuentra la principal fuente de proteína animal del poblador amazónico. Se estima que el 40% del total de proteína ingerida es aportada por la pesca, lo que representa entre 60 000 y 80 000 t/año de pescado.
- Se desarrollan actividades de caza de subsistencia y actividades extractivistas de frutos, lianas, bejucos, flores, cortezas, brotes, yemas, fibras, látex, resinas, gomas, maderas, huevos de tortuga, aves ornamentales, pesca ornamental y plantas ornamentales.

Los suelos aluviales difieren en su textura, siendo más arenosos los cercanos a la ribera, mientras que los más alejados presentan texturas más finas; periódicamente reciben sedimentos fertilizables por las inundaciones, convirtiéndose en suelos altamente productivos.

3.3.2. MACROUNIDADES ECOLÓGICAS.

En este ecosistema, utilizando criterios geopedológicos, de dinámica de la llanura de inundación, limnológicas de los cuerpos de agua y vegetación ribereña, se han identificado cuatro macrounidades ecológicas o subcorregiones (Bayley, 1981; IIAP-WWF, 1999, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*):

- Abanico del Pastaza
- Depresión Ucayali
- Llanura inundable de ríos de origen andino
- Llanura inundable de ríos de origen amazónico

a) Subcorregión abanico del Pastaza.

Se ubica en el extremo noroccidental del Perú, cubriendo una superficie de 5,3 millones de hectáreas de forma triangular, en el área de influencia del río Pastaza; se caracteriza por estar ocupada por un enorme sistema deposicional tipo abanico aluvial, compuesto de detritus volcánoclasticos de color oscuro (Räsänen, 1993, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*). El relieve es variado, desde diversos tipos de pantanos y ambientes acuáticos, hasta valles bloqueados e islas remanentes del antiguo relieve disectado. Existen inmensas extensiones con cobertura vegetal donde predomina la palmera aguaje (*Mauritia flexuosa*) o “aguajales”; y bosques mixtos de palmeras con poblaciones importantes de puma yarina (*Elaeis oleifera*),

relativamente bien conservados. También existe una relativa abundancia de especies amenazadas y en peligro de extinción, como: lagarto negro (*Melanosuchus niger*), manatí (*Trichechus inunguis*), charapa (*Podocnemis expansa*), aquisapa (*Ateles belzebuth*), lobo del río (*Pteronura brasiliensis*) y piurí (*Crac globulosa*). (IIAP-WWF, 1999, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*).

b) Subcorregión depresión de Ucayali.

Se ubica entre los ríos Ucayali y Marañón, constituyendo el mayor recipiente de inundación y diversidad de ambientes acuáticos, inundada totalmente durante algunos meses del año, donde se intercalan espacial y temporalmente ambientes acuáticos de agua blanca y de agua negra, configurando un paisaje muy complejo y dinámico. Cubre una superficie de 3,6 millones de hectáreas de forma triangular (IIAP-WWF, 1999, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*). Es un área de deposición fluvial reciente, donde se observan restos de antiguos cauces del río Ucayali y del río Marañón, ocupada actualmente por tributarios como los ríos Pacaya, Samiria y Tapiche. Esta subcorregión es muy importante porque muestra una buena fauna y flora, representativa de la biodiversidad de la planicie amazónica de inundación, encontrándose en ella la Reserva Nacional Pacaya Samiria.

c) Subcorregión llanura inundable de ríos de origen andino.

Se ubica en los ejes de los ríos Ucayali, Marañón, Amazonas, Putumayo y Napo, abarcando una superficie de 3,9 millones de hectáreas, de forma alargada con un ancho que varía de 6 a 80 km. Se caracteriza por la gran cantidad de sedimentos en suspensión, ricos en nutrientes y por la fuerte dinámica fluvial, siendo los cambios de curso de los ríos más notables los del Amazonas (proximidades de Iquitos) y Ucayali en Pucallpa; con diferencia entre máxima creciente y máxima vaciante de 10 m en promedio (IIAP-WWF, 1999, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*). La biodiversidad es semejante a las anteriores subcorregiones, sin embargo, presenta cierto endemismo como es el pez disco en el río Napo, que según estudios es la zona de mayor diversidad de peces.

d) Subcorregión llanura inundable de ríos de origen amazónico.

Cubre una superficie aproximada de 1,1 millones de hectáreas y se ubica en forma fraccionada y

dispersa en el ámbito ecorregional, localizándose principalmente en los ríos Nanay, Aypena, Tigre y Yavarí, con una llanura de inundación más estrecha que la anterior subcorregión, donde la dinámica fluvial es menos intensa y presenta mayor estabilidad, con una vegetación ribereña menos intervenida (Räsänen, 1993, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*) y una diferencia entre máxima creciente y vaciante menor a 6 m en promedio. Se pueden distinguir ríos de aguas negras como el Nanay y Aypena, con alto contenido de ácidos fúlvicos y húmicos y escasos sedimentos en suspensión, y ríos de agua intermedia como el Tigre y Yavarí, con niveles intermedios de sedimentos en suspensión, pobres en nutrientes (IIAP-WWF, 1999, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*), con presencia de patrones de biodiversidad reportados para las otras subcorregiones, existiendo especies endémicas de flora y fauna o de distribución restringida.

3.3.3. UNIDADES ECOLÓGICAS DEL PAISAJE.

Otra forma de caracterizar este ecosistema es mediante las unidades ecológicas del paisaje (IIAP-WWF, 1999, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*), que son espacios relativamente homogéneos desde el punto de vista fisiográfico, vegetacional, hidrográfico y antrópico, fácilmente identificables en las imágenes de satélites; conformado por una variedad de paisajes ligados a la fisiografía/vegetación, a la hidrografía y a las actividades humanas.

a) Paisajes ligados a la fisiografía/vegetación.

i) Complejos de orillares.

Son terrenos originados por la dinámica fluvial, constituidos por zonas ligeramente altas denominadas regionalmente “restingas bajas”, las que se alternan con partes bajas denominadas “bajiales”, con vegetación que forma parte de la hidroseriación sobre suelos de origen reciente, donde se distingue:

- Vegetación sucesional, ubicada en el ecotono agua-tierra; visible en las orillas convexas de sedimentación de los ríos.
- Bosques de restingas bajas y medias, adyacentes a los grandes ríos y lagunas; corresponde a las cimas de las pequeñas ondulaciones que se ubican casi paralelas a las partes bajas en estos complejos.
- Bosques de bajial, ubicados en las zonas depresionadas de los complejos, donde se pueden distinguir las siguientes formaciones de vegetación (en terminología local): *gramalotal*, *pungal*, *renacal*, *aguajalitos* y *rayabalzal*.

ii) Islas.

Son unidades rodeadas por masas de agua de los ríos ubicados en la secuencia de los complejos de orillares.

iii) Aguajales y palmales.

Ubicados en las terrazas bajas de la llanura aluvial, sujetas a inundaciones periódicas y estacionales por agua negra o de mezcla con agua blanca, donde las comunidades de aguaje (*Mauritia flexuosa*) son dominantes, asociadas frecuentemente con otras especies de palmeras y de árboles.

iv) Pantanos.

Son terrenos ubicados en terrazas bajas de mal drenaje, permanente o casi permanentemente inundadas, con vegetación heliófila; árboles (medianos a grandes) caducifolios dispersos; que por la especie predominante pueden ser “pungales”, “renacales”, “feales” o “gramalotales” y con vegetación herbácea acuática formando “tamalones”, cerca de las orillas o contornos conformando matorrales de raya balsa (*Montrichardia arborescens*) y otras especies.

v) Bosques de terrazas bajas de agua blanca (restinga alta).

Ocupan las mayores extensiones de la llanura inundable, con mayor drenaje que los aguajales y bajiales o pungales, expuestas a inundaciones ocasionales, con mínima acumulación de sedimentos y limos, pero con gran descomposición de hojarasca y troncos; con una vegetación que corresponde a la fase “madura” entre el complejo de orillares y la sucesión desde “tahuampa” y “restinga”.

vi) Bosques de terrazas bajas de agua negra (bosque ripícola o tahuampa de agua negra o restinga alta).

Corresponde a la llanura aluvial más estable, ocupando amplias fajas laterales a los cuerpos de aguas negras, donde el suelo presenta gran descomposición de hojarasca y troncos, con una vegetación estructurada como “bosque de galería”; conformada por especies con adaptaciones xeromórficas, raíces fúlcreas, corteza suberosa o exfoliante en placas de color violáceo a oliváceo y semillas con accesorios flotantes.

b) Paisajes ligados a la hidrografía.

i) Ríos de aguas blancas.

Son ríos cuyas aguas tienen origen en los Andes,

De naturaleza lodosa, turbias por el alto contenido de arena, arcilla y limo, con alto valor de conductividad y pH alrededor del valor neutro, con niveles de transparencia bastante bajos y con potenciales condiciones para la pesquería.

ii) Ríos de aguas negras.

Se originan exclusivamente en el llano amazónico, son de color té oscuro debido al alto contenido de material húmico, presentan valores de pH ácidos, con moderados valores de conductividad, conformando tributarios de segundo y tercer orden de los grandes ríos.

iii) Ríos de aguas intermedias.

Se originan también en el llano amazónico húmedo y presentan características intermedias entre los ríos de agua blanca y negra.

iv) Lagunas de várzea.

Son lagunas adyacentes a los cuerpos de agua blanca, que en periodos de creciente de los ríos reciben grandes volúmenes de agua blanca, lo que ocasiona una tasa alta de renovación de sustancias nutritivas, presentando un elevado potencial de productividad pesquera.

v) Lagunas de agua negra.

Se encuentra adyacente a los cursos de los ríos de agua negra, algunas veces cercanas a los cursos de agua blanca, pero sin recibir mayor influencia de estos durante los periodos de creciente, lo que ocasiona una baja tasa de renovación de sustancias nutritivas y por ende baja productividad pesquera.

c) Paisajes ligados a las actividades humanas-Áreas intervenidas.

Corresponden a unidades donde la intervención humana ha modificado la vegetación natural, principalmente por la tala para agricultura y ganadería.

3.3.4. Usos del ecosistema: extracción de recursos naturales, prácticas agronómicas y asentamientos humanos.

El relieve, la exposición a las inundaciones estacionales, el nivel de humedad, la fertilidad y la saturación de agua del substrato tierra, constituyen variables determinantes para los patrones de uso agrícolas y el establecimiento de poblaciones. Así, los barriales se emplean para el cultivo de arroz, las playas para el frijol, caupí; las terrazas bajas para el camu camu; las terrazas medias y restingas para

la yuca, plátano, frutales, hortalizas y frutales de periodo vegetativo corto, etc.; de los bosques inundables se extraen productos como madera redonda, frutos, yema, flores, semillas, corteza, hojas y fibras, para usos alimenticios, medicinales, tintóreos, antitóxicos, biocidas, usos en construcción rural y otros; y de los paisajes ligados a la hidrografía, los peces para consumo humano y ornamentales. Las ubicaciones de centros poblados son puntos estratégicos de las áreas inundables, genera vinculaciones e interrelaciones del hombre con el bosque y sus especies tolerantes a las inundaciones (Encarnación y Salazar, *óp. cit.*).

En la llanura aluvial amazónica, el sistema de producción característico corresponde al ribereño, que combina actividades como la agricultura (arroz, plátano, yuca, maíz, caupí, etc. asociado a cultivos permanentes como frutales nativos y adaptados), pesca (a la que se dedica la mayoría de las familias en forma regular), caza (actividad ocasional y estacional), extracción de productos forestales diferentes a la madera (frutas comestibles, aguaje, palmito y palmera batida para construcción de casas) y la crianza de animales menores. Las actividades agrícolas generan mayores ingresos, seguido de la actividad pecuaria y la extractiva, principalmente de los aguajales y restingas que proveen fruta, palmito y madera (Kvisti y Nebel, 2000). En este sistema de producción participan la esposa y los hijos mayores en las actividades agropecuarias y los hijos varones mayores además en la caza y pesca.

Las prácticas agronómicas en estos ecosistemas se desarrollan en parcelas cuyo tamaño depende del destino de la producción; si está destinado al mercado, se cultivarán parcelas grandes y medianas, pero si es para subsistencia se explotará pequeñas parcelas. Los cultivos tradicionales son arroz, yuca, plátano, maíz, frijol, caupí, maní, hortalizas y frutales de periodo vegetativo corto como el chiclayo verdura (*Vigna sinensis*), sandía y melón; muchos de los cuales se cultivan en forma asociada con especies anuales o permanentes.

La actividad agrícola se realiza en diferentes unidades ecológicas, teniendo cada una de ellas características propias con arreglos de cultivos específicos, así, el arroz se siembra en los barriales en forma exclusiva; los frutales en las restingas de altura: el caupí, maní y sandía, en las playas; en los bajiales se cultivan caupí, sandía, melón, maíz, yuca, plátano, hortalizas y frutales; en las restingas altas, maíz, yuca, plátano, hortalizas y frutales, y

en las restingas bajas, maíz, yuca, plátano, hortalizas; no se emplean insumos a excepción de semillas para hortalizas que no se producen localmente y químicos para el arroz y las hortalizas. Los cultivos sembrados solos son hortalizas, arroz, caupí, frutales, maíz, plátano y yuca, y en forma asociada arroz-plátano, yuca-hortalizas, dependiendo si el cultivo se destina al mercado o es de subsistencia.

Las labores agrícolas se realizan sobre la base de la mano de obra familiar y recíproca (“minga”, “corta mañana” y “choba choba”), siendo mínima la utilización de asalariados, sobre todo para cultivos destinados al mercado. La cantidad de mano de obra disponible para la actividad agrícola en este ecosistema es casi constante, cualquiera sea la compasión de los cultivos, las variaciones climatológicas o económico-social es (destino de la producción), lo que condiciona el bajo nivel de capitalización de las UPF.

La agricultura ribereña de restingas es migratoria, las parcelas se dejan descansar por periodos no menores de cuatro años; en tanto que en los barriales no descansan; en los bajiales, el descanso se limita a periodos no mayores de dos años.

En los cuerpos de agua de la llanura amazónica, se realiza la pesca de consumo humano y de especies ornamentales; distinguiéndose en la primera entre pesca comercial y artesanal, representando la pesca artesanal el 76% de las capturas totales, de las cuales el 14% se destina a la comercialización (Hanek, 1982, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*). Los sectores de mayor potencial pesquero están localizados en los cursos de agua interiores de la depresión de Ucamara, que abarca la Reserva Nacional Pacaya Samiria, que a través del río Ucayali (canal del Puinahua) aportan el 60% de los recursos pesqueros, seguido por el Marañón, Amazonas, Napo, Pastaza, Putumayo, Tigre y Yavarí. La pesca ornamental puede incluir 275 especies capturadas (Soregui y Montreuil, 1998, citado por Encarnación y Salazar, *óp. cit.*), donde destacan por su mayor potencial los ríos Ucayali, Marañón, Amazonas, Pacaya, Samiria, Tapiche, Itaya, Ampiyacu, Nanay, Napo, Tigre, Yavarí, Putumayo y sus afluentes. Las principales especies de consumo humano y ornamental se detallan en el anexo 6.1.

Entre otras especies acuáticas que se cazan con fines de consumo y para comercializar, tenemos vaca de río o manití, mata mata y lagarto blanco,

estando muchas de estas especies sobreexplotadas (algunas en camino a la extinción) como el lobo de río (*Pteronura brasiliensis*), lagarto negro (*Melanosuchus niger*) y lagarto blanco (*Caiman crocodylus*).

La madera es el principal producto forestal de la biodiversidad, que se comercializa en mercados bastante estructurados, que sin embargo, dependen de una oferta inconstante y espontánea (extracción de plantaciones naturales), siendo los principales productos maderables: caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*), cumala (*Virola* sp.) y entre las especies que están logrando mercados tenemos:

- Capirona (*Calycophyllum spruceanum*), crece en terrenos aluviales en comunidades monoespecíficas; se comercializa con éxito en Europa como tarugos y parquet, y en los mercados local y nacional como machihembrado para cielo raso.
- Bolaina (*Guazuma crinita*), especie que se exporta como molduras y zócalos, utilizándose en el mercado local como ripias para construcción de paredes interiores en viviendas.
- Aceite caspi (*Dendropanax* sp., Araliaceae) y otras maderas redondas, utilizadas en el mercado local y en el medio rural para la construcción de viviendas de materiales rústicos, provenientes principalmente de los bosques de restingas cercanos a los poblados.
- Topa o palo de balsa (*Ochroma pyramidale*), con demanda en el mercado externo para confección de artículos de oficina y estructura interna de aeronaves. Se ensaya su uso como filtros y paneles aislantes para cielo raso de casas.

Como productos no maderables, con amplios y variados usos tradicionales, por tanto con potencialidades a nivel local, regional, nacional e internacional, tenemos:

- Plantas medicinales, aplicadas a la medicina terapéutica como sangre de grado (*Croton lechlerii*), que tiene propiedades bactericidas, hemostáticas y fungicidas. Se extraen de diversas unidades ecológicas, principalmente de las restingas altas.
- Aceites, comestibles o cosméticos, como el aceites de ungurahui (*Jessenia bataua*) y aguaje (*Mauritia flexuosa*).

- Flores y follajes tropicales, heliconias y “gingers” (*Zingiberaceae*), entre otras especies agrupadas bajo el nombre común de follajes.
- Frutos tropicales, como arazá (*Eugenia stipitata*) y carambola (*Averrhoa carambola*). Se cultivan en terrazas medias y restingas, toleran inundaciones cortas; se utilizan los frutos en la elaboración de jugos, néctares, mermeladas, jaleas, helados, tortas, cócteles y vinos. huasaí (*Euterpe predatoria*) cuyo fruto en Brasil es consumido como un alimento energético y altamente apreciado por pobladores rurales y urbanos.
- Frutos y productos con potencial industrial y artesanal, como el camu camu (*Myrciaria dubia*), con amplio mercado en Japón, Canadá, EUA y Francia; cacao (*Theobroma cacao*), cuya variedad la SCA61 (Scavina 61)¹ es base de la producción de cacao en Brasil y África; yarina (*Phytelphas macrocarpa*), que produce “tagua” o “marfil vegetal”, con alto potencial artesanal e industrial; “huasaí” (*Euterpe predatoria*) cuya yema o “chonta” se industrializa como palmito.

La caza y la captura de animales silvestres es otra forma de uso de los bosques de la llanura inundable amazónica, cuyas especies aprovechadas se presentan en los anexos 6.2 y 6.3, se pueden distinguir tres categorías de uso de la fauna:

- i) No uso, propio de las actividades de protección.
- ii) Uso de subsistencia, cuando la caza es destinada al consumo directo de los pobladores ribereños.
- iii) Uso comercial, que se realiza actualmente con la práctica tradicional de extracción y recolección, con la finalidad de obtener carne y pieles para su comercialización, así como para actividades de turismo y conservación; las mismas que deben realizarse a través de la zootría.

Los resultados económicos son superiores en los sistemas ribereños que en los de tierras altas, lo que sería consecuencia de la mayor diversidad de unidades ecológicas, que posibilita un mayor portafolio de cultivos y actividades extractivas, además estos sistemas requieren menor inversión monetaria que los sistemas de tierras altas (López, *óp. cit.*), presentándose en el anexo 6.4 una propuesta de uso de las unidades ecológicas de paisaje en su relación con el mercado.

¹ Colectada en las cercanías de Iquitos (Encarnación y Salazar, *óp. cit.*).

3.4. ECOSISTEMAS DE BOSQUES DE ALTURA.

Los bosques de altura se localizan en áreas interfluviales, organizados en un mosaico forestal controlado por procesos dinámicos inherentes al mismo bosque (interrelaciones bióticas), que establece condiciones adecuadas para la presencia de una importante biodiversidad específica (Dumont *et. ál.* 1990; Khan, 1996, citado por Lamotte, 2007). Las características fisiográficas de este ecosistema corresponden a paisaje colinoso, que presentan un subpaisaje colinas bajas con dos unidades: colinas bajas moderadamente disectadas y colinas bajas fuertemente disectadas (López, *óp. cit.*).

Las características edafológicas de los suelos de “altura” corresponden a suelos aluviales muy antiguos, que presentan texturas mayormente francas con tendencias a finas, donde las zonas con pocas posibilidades de ser inundadas muestran una fertilidad con tendencia a decrecer, restituyéndose gradualmente mediante la práctica del descanso o “purma”; pudiendo inclusive incrementar el valor de sus nutrientes por encima de los niveles originales, como resultado de la biomasa producida y la mejor calidad de la vegetación secundaria (López, *óp. cit.*). Con el sistema de producción “rozo, tumba y quema”, generalmente se aprovecha de 2 a 4 años consecutivos, luego se abandonan las parcelas por periodos de 6 a 15 años, lo que genera la formación de “purmas” o monte secundario. Este sistema de producción no afecta la reacción química del suelo.

La calidad de los suelos de este ecosistema se caracteriza por su alta variabilidad, normalmente con bajos contenidos de nutrientes y bajo pH, casi todos son de origen geológico muy antiguo; con muchos nutrientes esenciales lixiviados (Bennema, 1975; Camargo & Falesi, 1975; Falesi, 1967, 1972, 1974; Irion, 1978; Sombroek, 1966; Van Wambeke, 1978; Velarde, 1974, citado por OSMA, 2004) y no son todos uniformemente pobres.

Los árboles de los bosques húmedos tropicales disponen de una cantidad de atributos que minimizan las limitaciones de la fertilidad de los suelos, pues los nutrientes de estos ecosistemas están ligados a la propia vegetación, más que al suelo (Fittkau & Klinge, 1973, citado por OSMA, *óp. cit.*), mantenidos y regulados por la capa orgánica que se forma en los pisos forestales o la que el hombre trata de mantener vía el manejo del cultivo (López *óp. cit.*). Tienen una alta diversidad de

especies, tanto en términos de números (riqueza de especies) y regularidad de densidades (abundancia de especies), que aunado a la dispersión de los miembros de cada especie, inhiben la diseminación de plagas y enfermedades especializadas, razón por la cual la agricultura monocultural en este ecosistema acarrea riesgos (Janzen, 1973, citado por OSMA, *óp. cit.*).

Las actividades productivas que se desarrollan son la agricultura, ganadería, crianzas de animales menores, caza (actividad complementaria), extracción de madera (para industria maderera, elaboración de carbón y leña, construcción de viviendas rústicas), que se destina preferentemente al mercado. La producción de leña, aun siendo costosa o poco rentable desde el punto de vista del esfuerzo físico requerido, constituye una actividad importante, capaz de proveer a la unidad doméstica de una caja chica mucho más efectiva que la propia agricultura (Wahl, Limache y Barletti, 2003). La extracción de madera es una actividad eventual, que se realiza para obtener dinero con el propósito de cubrir urgencias familiares (Pizarro y Nalvarte, 2004). La caza es fundamentalmente de subsistencia, que en términos generales no es de importancia en la dieta familiar, comercializándose en pequeña escala.

Las UPF en este ecosistema conducen generalmente parcelas con cultivos anuales o permanentes, purmas (bosque secundario) y bosque primario como producto de una agricultura migratoria, donde el periodo de descanso de las parcelas para lograr la regeneración de su fertilidad es de 6 a 15 años.

La canasta de productos agrícolas que generalmente se cultiva está constituida por especies transitorias como yuca, plátano, arroz, maíz, piña, y especies permanentes como caña de azúcar, pastos cultivados, pijuayo (palmito y frutos), arazá, cocoteros, granadilla, guayabo, lima, mango y sistemas agroforestales.

El empleo de mano de obra es variable de campaña a campaña, empleando mano de obra asalariada las parcelas con mayor articulación al mercado y cuando conducen plantaciones con especies permanentes y sistemas agroforestales, pues requieren más mano de obra que utilizan fertilizantes y fungicidas.

La actividad agrícola es la que aporta los mayores ingresos, seguido por la actividad pecuaria (ganadería y crianza de animales menores) (López,

óp. cit.). Los productos agrícolas que más se comercializan son el arroz, el plátano, el maíz y la yuca.

Sin embargo, el uso del bosque húmedo para la agricultura intensiva y de gran escala, altera radicalmente las características ecológicas de la vegetación, suelos, ciclo de nutrientes y diversidad de especies. Cambios como el aumento en las tasas de mutaciones, producto del incremento de las radiaciones ultravioleta por la reducción de la capa de ozono, causa efectos que aún no son posibles determinar con los conocimientos actuales.

3.5. MARCO INSTITUCIONAL Y JURÍDICO.

Para la conservación y aprovechamiento de los ecosistemas de bosques inundables y de altura, el país dispone de un marco jurídico compuesto por normas sectoriales, transectoriales y acuerdos internacionales, que al ser ratificado por el Congreso toma atributos de norma nacional, que establecen las condiciones y los procedimientos para el acceso a los recursos naturales de estos ecosistemas amazónicos. Dentro de las normas sectoriales más importantes destacan:

Para el sector Agricultura:

- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821).
- Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839, 1997), conocida como Ley de Biodiversidad.
- Decreto Supremo N° 008-96-ITINCI, Reglamento de protección de los derechos de los obtentores de variedades vegetales.
- Tratado Internacional sobre Recursos Filogenéticos - TIRF (2001).
- Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834, 1997).
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821, 1997).
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308, 2000).
- Ley de la Inversión Privada en el Desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional (Ley N° 27037).
- Ley de las Comunidades Campesinas y Nativas, mediante el D.S. 011-96-AG.

Para el sector Pesquería:

- Ley General de Pesquería (Decreto Ley N° 25977, 1992) y su Reglamento (D.S. N° 012- 2001).

- Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana (R.M. N° 147-2001-PE).
- D.S. N° 005-84-PE, que reglamenta la extracción, transporte, almacenamiento y comercialización del recurso pesquero ornamental.
- Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura (Ley N° 27460) y su Reglamento (D.S. N° 030-2001-PE).

Para el sector Transportes:

- Acuerdo 169 de la OIT (Acuerdo de Brasilia, 2000), para la integración de la Amazonía; promueve el tránsito libre entre las naciones usando los ríos amazónicos.
- Convenio con el Brasil para la libre navegación por el río Amazonas.

Normas transectoriales:

- Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía (Ley N° 27037, 1998).
- Convenio Comercial Peruano-Colombiano.
- Ley de Prevención de Riesgos Derivados del Uso de la Biotecnología (Ley N° 27104, 1999).
- Ley de Aprovechamiento Sostenible de las Plantas Medicinales (Ley N° 27300, 2000).
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N° 27446, 2001).
- Ley de Creación del Fondo Nacional del Ambiente (Ley N° 26793, 1977).
- Ley General de Industrias (Ley N° 23407, 1982).
- Ley General de Aguas (Ley N° 17752, 1969).
- Convenio de Diversidad Biológica-CDB, 1992, (Art. 1° y 15°) y la Decisión 391 de la Comunidad Andina de Naciones-CAN, 1996, marco general para las actividades de bioprospección o acceso a los recursos genéticos en el país.
- CDB, 1992, Art. 15°, 16° y 19°, aprobado con Resolución Legislativa N° 26181, expresa la voluntad de las partes firmantes para usar y proteger los recursos naturales en beneficio de las sociedades menos desarrolladas económicamente.

Por sus competencias, las principales instituciones públicas o privadas relacionadas con el desarrollo de actividades antrópicas en estos ecosistemas, tenemos:

- Ministerios como Economía y Finanzas, Agricultura, Produce, Educación, Salud y Turismo y Comercio Exterior.
- Instituciones como el Instituto Nacional de Recursos Naturales-INRENA, Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA, Instituto Nacional de Investigación Agraria-INIA, Instituto Tecnológico Pesquero del Perú-ITPP, Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero - FONDEPES,

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP, Instituto Nacional de Desarrollo-INADE, Dirección General de Capitanías y Guardacostas-DGCG, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONCYTEC, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual-INDECOPI, Comisión de Promoción a las Exportaciones-PROMPEX y la Superintendencia Nacional de Aduanas-SUNAD.

- Instituciones de promoción empresarial como el Comité Biocomercio Perú, Asociación de Exportadores, Banco Central de Reserva del Perú, Comisión de Promoción de la Pequeña y

Micro Empresa, y Sociedad Nacional de Industrias, entre otras.

Como organismos de certificación y acreditación, en sus funciones de certificación, inspección y laboratorios de ensayos y calibración, tenemos:

- SAT - Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.
- SGS del Perú S.A.C.
- International Analytical Services S.A.C.
- INASA, Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos La Molina Calidad Total.
- Laboratorios, Bureau Veritas S.A. Sucursal del Perú.
- Certificaciones del Perú S.A.-CERPER.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

La propuesta metodológica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales aprovechados por las unidades de producción familiar establecidas en los ecosistemas de bosques inundables y de altura, se presentan en la figura 1.

Las fases de esta propuesta metodológica, corresponden a:

1. Identificación de bienes y servicios ambientales aprovechados por las UPF en ecosistemas de bosques inundables y de altura.
2. Jerarquización de bienes y servicios ambientales, en función de su inserción en el mercado.
3. Cuantificación biofísica y económica de los bienes y servicios ambientales jerarquizados.
4. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales que aprovechan las unidades de producción ubicadas en ecosistemas de bosques inundables y de altura.

Este esquema nos permitirá caracterizar los sistemas de aprovechamiento (extracción) de los

bienes y servicios ambientales de estos ecosistemas, la identificación de los principales servicios ambientales proporcionados en cada tipo de bosque, el destino de los productos extraídos del bosque, los niveles de inserción en el mercado, los ingresos generados por estas actividades y los impactos en el ambiente; lo que nos permitirá determinar la sostenibilidad de estas prácticas de aprovechamiento del bosque, mediante su evaluación económica.

Para asignar un valor a los bienes y servicios que generan las UPF en los ecosistemas de bosques amazónicos, se utilizará la relación beneficio-costos (B/C), una herramienta del análisis económico y financiero, que se sustenta en la teoría económica neoclásica de la preferencia y bienestar de un individuo y la sociedad (Pearce y Turner, 1991, citado por Sención *óp. cit.*); con la que se intentará aproximarnos al valor de uso de estos bienes y servicios mediante métodos directos e indirectos.

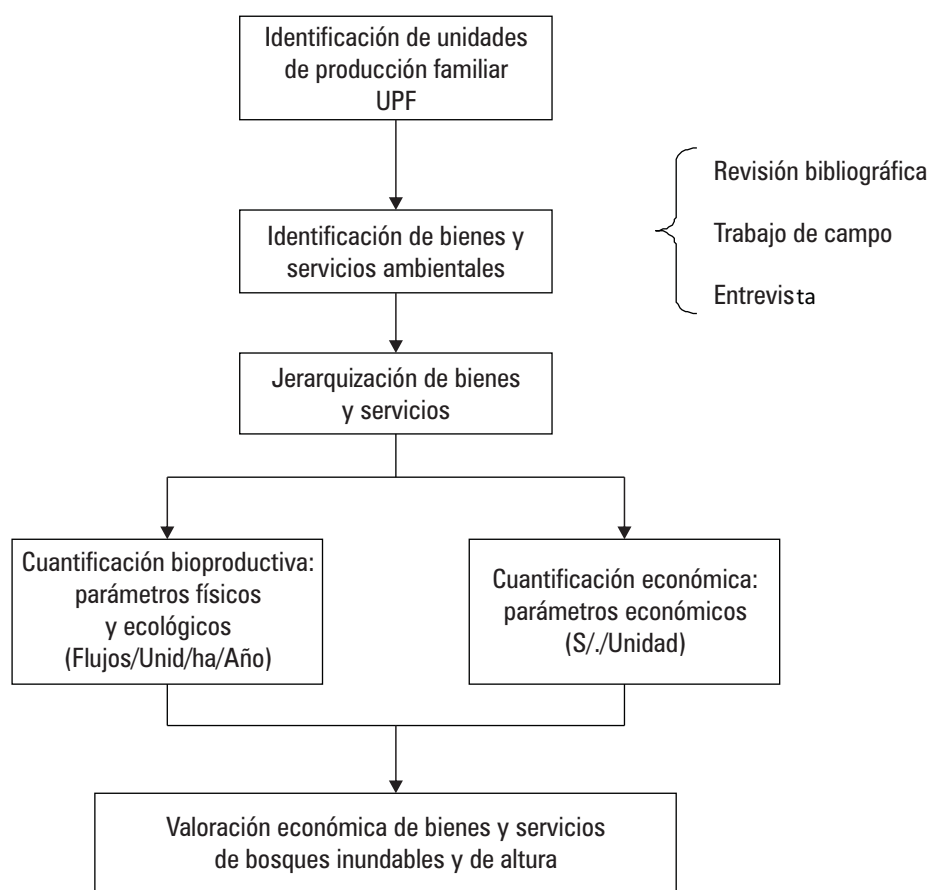


FIGURA 1: ESQUEMA METODOLÓGICO PROPUESTO

5. BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE A. 2005. Desarrollo de los sistemas agrícolas tradicionales en la Amazonía <http://www.lablaa.org/blaavirtual/publicacionesbanrep/bolmuseo/1988/21/boll2.htm>, consulta junio 2007.
- CARRIZOSA J. 1998. Documento 5: Sostenibilidad, en Misión Rural: Transición, Convivencia y Sostenibilidad. Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - IICA. Bogotá. 27-32 pp.
- ENCARNACIÓN F. Y A. SALAZAR. 2004. Marco conceptual inicial del enfoque sistémico para la conservación y uso sostenible de ecosistemas inundables de la Amazonía peruana. BIODAMAZ. Iquitos. 90 pp.
- ETTER A. *et al.* 2002. Análisis Espacial para la Evaluación Económico-Ambiental del Sistema Extractivo de la Fibra de "Chiqui-chiqui" en la Amazonia Colombiana. (Versión Preliminar), <http://www.brocku.ca/epi/lebk/etter2.html>, consultado junio 2007.
- FIGUEROA J. 2003. ¿Puede la Valoración Económica de la Diversidad Biológica dar Respuesta a su Gestión Sostenible? Bogota. 23 pp.
- GARCÍA y COLINA. 2004. Métodos directos e indirectos en la valoración económica de bienes ambientales. Aplicación al valor de uso recreativo del Parque Natural de Somiedo. En Estudios de Economía Aplicada, Vol. 22 - 3. Instituto de Recursos Naturales y Ordenamiento del Territorio. Universidad de Oviedo. Mieres. 27 pp.
- JÄGER M. *et al.* 2001. Valoración económica de los bosques. Revisión, evaluación, propuestas. Informe final. Fundación para la Conservación de las Especies y el Medio Ambiente (FUCEMA) - Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) Oficina Regional para América del Sur. Bogotá. 30 pp.
- KVISTI L. y G. NEBEL. 2000. Bosque de la llanura aluvial del Perú: Ecosistemas, habitantes y uso de los recursos. Folia Amazónica, vol. 10 (1-2). Iquitos. Pp 6 -55.
- LAMOTTE S. 2007. Medios aluviales: Geodinámica y vegetación ¿Existe una divergencia en formas y procesos entre el ecuador y las latitudes altas? http://www.biogeographie.com/article.php?id_article=21. consulta junio 2007.
- LÓPEZ J. 1994. La evolución ambiental de la región Loreto: Resultados de un estudio de evaluación y propuestas de políticas y acciones. Quijandría B. y W. Caballero Editores. Centro de Estudios y de Desarrollo Agrario del Perú - Fundación Ford. Lima. 213 pp.
- MÁRQUEZ G. 2002. Ecosistemas estratégicos, bienestar y desarrollo, en Educación para la Gestión Ambiental, una experiencia con los funcionarios del Sistema Nacional Ambiental en la Sierra Nevada de Santa Marta. Proyecto: Desarrollo Sostenible Sierra Nevada de Santa Marta. Unión Europea - Universidad Nacional de Colombia. Santa Marta. 103-115 pp.
- OSMA. 2004. Amazonia brasileña. Madrid. 17 pp. http://www.obrasocialcajamadrid.es/Ficheros/CMA/ficheros/OSMA_AmazoniaDos.PDF, consulta junio 2007.
- PALMA V. 1997. Visión regional de la cooperación inter amazónica. http://archive.idrc.ca/library/document/101488/chap12_s.html, consulta junio 2007.
- PIZARRO E. y W. NALVARTE. 2004. Sistematización del proyecto MADEBOSQUES - Modelo Demostrativo de Manejo de Bosques Secundarios en la Amazonía peruana con fines de producción comercial UICN - IDRC_ CRDI. Pucallpa. 16 pp.
- SENCIÓN G. 2003. Valoración económica de un ecosistema bosque subtropical. Estudio de Caso: San Miguel La Palotada, Petén. Guatemala. 33 pp.
- VAUGHAN S. 2003. Valoración económica y temas relacionados con el comercio. Fundación Carnegie para la Paz Internacional-Secretariado de la Comisión Ambiental de América del Norte. Washington, DC. pp.17.
- VIGO V. 2004. Valoración económica para la gestión del Parque Turístico Nacional Quistococha (PTNQ): Zona Reservada Allpahuayo-Mishana. 2004. En Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales: Resultado del segundo programa de becas 2002-2003. INRENA-USAID. Loyola R. y García E. editores. Lima. pp. 163-200.
- WAHL L., L. LIMACHI y J. BARLETTI. 2003. Del discurso oficial al caserío rural: el desarrollo regional y la carretera Iquitos-Nauta, en AMAZONÍA: PROCESOS DEMOGRÁFICOS Y AMBIENTALES, Consorcio de Investigación Económica y Social - CIES. Lima. pp. 155.

6. ANEXOS

6.1. ESPECIES DE PECES DE CONSUMO Y ORNAMENTALES.

| ESPECIES DE CONSUMO HUMANO | ESPECIES ORNAMENTALES |
|--|---|
| "Boquichico" <i>Prochilodus nigricas</i> "Ractacara" <i>Curimara spp</i> "Maparate" <i>Hypophthalmus spp</i> "Gamitana" <i>Colossoma mcriopomum</i> "Dorado" <i>Brachyplanisroma filamentosum</i> "Zúngaro" <i>Pseudopimeoludis zungaro</i> "Yahuarachi" <i>Potamorhina spp</i> y <i>Pseotrogaster amazónica</i> "Paiche" <i>Arapaima gigas</i> "Paco" <i>Piaractus brachypomus</i> "Yulilla" <i>Anodus elongatus</i> "Sábalo de cola roja" <i>Brycon erythropterus</i> "Palometa" <i>Mylossoma spp</i> "Sardina" <i>Triporthus spp</i> "Chambira" <i>Rhaphiodon rulpinus</i> "Lisa" <i>Leporinus fasciatus</i> "Doncella" <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> "Carachama" <i>Chaetostoma sp.</i> <i>Hypostomus sp.</i> <i>Pterygoplichthys sp.</i> entre otros "Tucunare" <i>Cichla monoculus</i> "Arahua" <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> "Acarahuazú" <i>Astronotus ocellatus</i> "Corvina" <i>Plagioscion sp.</i> "Dentón" <i>Cynopotamus amazonum</i> | Cichlidos (ñashuas, apistogramas, biodoma amazonas, bujurquis, discus, festivum, jurupari, scalar altum, crenicara) Coridoras (corys) Gymnotus (anguilla eel, lung fish, macanas) Myleus (metyn) Pimeloedae (achara, alianza cat, amazon cat, bombie beecat, bocoh, bolt cat, buefeo cunchi, cahuara, churero, novias, pimelodelas, red tail cat) Loricaridae (farlowella, loricarias, otonciclos, peckoltias, plecos, sturiosoma, xenocara) Serrasalmidae (pirañas) Stingrays (stingrays) Tetras (auratus, catalina, characidium, chilodus, hatchets, tetras) Otras especies como arawana silver, cashamo, pez hoja, frederice, leporinos, portholes, pez globo, chambira, spinosissimos. |

Fuente: tomado de Encarnación y Salazar, *óp. cit.*

6.2. FAUNA PRESENTE EN LLANURA INUNDABLE AMAZÓNICA.

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | DENSIDAD (ind/km ²)* | USOS DIRECTOS Y OTROS |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Ungulados | | | |
| <i>Tayassu pecari</i> | Huangana | 1.4 | Carne/pieles |
| <i>Tayassu tajacu</i> | Sajino | 12.2 | Carne/pieles |
| <i>Mazama americana</i> | Venado rojo | 0.7 | Carne/ pieles |
| <i>Tapirus terrestris</i> | Sachavaca | 0.06 | Carne |
| Primates | | | |
| <i>Cebus albifrons</i> | Machín blanco | 4.2 | Carne/mascota |
| <i>Cebus apella</i> | Machín negro | 24.8 | Carne/mascota |
| <i>Alouatta seniculus</i> | Cotomono, mono aullador | 9.5 | Carne /mascota |
| <i>Lagothrix lagotricha</i> | Choro | 16.2 | Carne/macota |
| <i>Pithecia monachus</i> | Huapo negro | 5.2 | |
| Roedores | | | |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | Ronsoco | s.d | Carne/piel |
| Agouti paca | Majaz | s.d | Carne/mascota |
| <i>Dasyprocta sp.</i> | Añuje | 2.3 | Carne/mascota |
| Edentados | | | |
| <i>Dasyopus sp.</i> | Carachupa | s.d | Carne/mascota |

Fuente: tomado de Encarnación y Salazar, *óp. cit.*

6.3. ESPECIES DE ANIMALES COMERCIALIZADOS VIVOS.

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | ESTADO |
|----------------------------------|---------------------------|---------|
| AVES* | | |
| <i>Brotogeris Versicolor</i> | Pihuicho ala blanca | Adulto |
| <i>Brotogeris cyanoptera</i> | Pihuicho cachete colorado | Adulto |
| <i>Brotogeris sanctithomae</i> | Pihuicho frente amarilla | Adulto |
| <i>Amazona festiva</i> | Loro frente roja | Adulto |
| <i>Amazona amazónica</i> | Loro cachete amarillo | Adulto |
| <i>Amazona ochrocephala</i> | Loro frente amarilla | Adulto |
| <i>Amazona farinosa</i> | Uchpa lora | Adulto |
| <i>Aratinga weddellii</i> | Pedriño | Adulto |
| <i>Aratinga leucophthalmus</i> | Shamiro | Adulto |
| <i>Graydidascalus brachyurus</i> | Oje loro | Adulto |
| MAMIFEROS** | | |
| <i>Cebuella pygmaea</i> | Leoncito | Adulto |
| <i>Saguinus fuscicollis***</i> | Pichicos | Adulto |
| <i>Saimiri sciureus</i> | Fraile | Adulto |
| <i>Saimiri boliviensis***</i> | Fraile | Adulto |
| <i>Saimiri sciureus***</i> | Fraile | Adulto |
| <i>Alouatta Seniculus</i> | Cotomono | Adulto |
| <i>Aotus nancymai***</i> | Musmuqui | Adulto |
| <i>Aotus vociferans***</i> | Musmuqui | Adulto |
| <i>Sciurus sp.</i> | Ardillas | Adulto |
| REPTILES** | | |
| <i>Podocnemis expansa</i> | Charapa | Juvenil |
| <i>Podocnemis unifilis</i> | Taricaya | Juvenil |
| <i>Podocnemis sextuberculata</i> | Cupiso | Juvenil |
| <i>Caiman crocodylus</i> | Lagarto blanco | Juvenil |
| <i>Melanosuchus niger</i> | Lagarto megro | Juvenil |

* Tomado parcialmente de Gónzales 1999, ** Extracto y adaptación de Soini 1995.

*** Uso biomédico (información IVITA/UNMSM e INRENA/Iquitos)

Fuente: tomado de Encarnación y Salazar, *óp. cit.*

6.4. USO DE UNIDADES ECOLÓGICAS EN RELACIÓN AL MERCADO

| CULTIVOS/PRODUCTOS | PERIODICIDAD | SISTEMA DE MANEJO | MERCADO |
|---|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Complejos de orillares e islas | | | |
| <i>Playas (arenales)</i> | | | |
| Maní | Estacional | Tradicional | Local (Iquitos, Pucallpa) |
| Frijol | Estacional | Tradicional (1) (tecnif/Pucallpa) | Local regional |
| Chiclayo | Estacional | Tradicional | Local regional |
| <i>Sandía</i> | Estacional | Tradicional | |
| <i>Melón</i> | Estacional | Tradicional | |
| Barrales | | | |
| Arroz* | Estacional | Tradicional | Local Regional* |
| <i>Mullaca (Physalis)</i> | Estacional | Tradicional | Local/ subsistencia |
| Matorral sucesional | | | |
| <i>Caña brava</i> | Permanente | Corte | Local in situ (guías) |
| <i>Caza (copayos)</i> | Estacional (inundación) | Tradicional | Local subsistencia |
| <i>Colecta/captura(pihuichos/ Loros)</i> | Estacional (inundación) | Tradicional | Extranjero...? |
| Restingas bajas, restingas Medias y terrazas bajas | | | |
| Maíz | estacional | Asociado (yuca) | Local |
| Yuca | Estacional | Asociado (maíz) | Local |
| Camu Camu | Permanente | Asociado (plantones) | Nacional-extranjero Local asociados |
| Arazá | Permanente | Asociado (plantones) | Local |
| Carambola | Permanente | Asociado | Local |
| Hortalizas | Estacional | Asociado (secuencial) | Local |
| Caña de azúcar | Permanente | Tradicional | Local |
| Matorrales boscoso de bajial (gramalotal, pungal, renacal, aguajalitos, feal, rayabalza) | | | |
| Pesca y casa | Estacional (inundación) | Tradicional | Local Subsistencia |
| Aguajales y palmares | | | |
| Aguajes | Estacional Permanente | Corte y tumba** | Local/regional? |
| Chonta (palmito/huasai) | Permanente | Corte y tumba | Local/extranjero* |
| Ripas (madera) | Permanente | Corte y tumba | Local |
| Hojas (yarina) | Permanente | Deshojado | Local |
| Fruto (yarina) | Estacional | Desgaje | Local Subsistencia |
| Suri (tronco de aguaje) | Permanente | Tradicional | Local* |
| Bosques de terrazas medias (restingas altas) de agua Blanca | | | |
| Maderas (shungos) | Permanente | Raspado Troncos caídos | Local |
| Maderas redonda (tortuga, etc.) | Permanente | Corte y tumba | Local |
| Madera redonda (capirona) | Permanente | Corte y tumba | Local |
| Fruto (ubos) | Estacional | Corte y tumba (inundación) | Local |

| | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|---|
| Frutos (charichuelo) | Estacional | Corte y tumba (inundación) | Local |
| Fruto (vinohuayo) | Estacional | Desgaje (inundación) | Local |
| Fruto (aya uma) | Estacional | Desgaje (inundación) | Local (gallinas) |
| Caza (ungulados) | Estacional (inundación) | Tradicional | Local |
| Caza (ronsocos) | Permanente | Tradicional | Local |
| Colecta / captura (pihuichos/ loros) | Cosechas | Trampas | Extranjero...? |
| Colecta / Captura (primates Pequeños)** | Cosechas | Trampas | Extranjero....? |
| Bosques de terrazas medias (restingas altas) de agua negra | | | |
| Leña (curso bajo rio Nanay) | Permanente | Corte / Tumba /rajado | Local* (Iquitos) |
| Maderas (shungos) | Permanente | Raspado troncos caídos | Local |
| Frutos (ubos) | Estacional | Corte y tumba | Local |
| Pantanos | | | |
| Pesca / caza | Estacional (inundación) | Tradicional | Local |
| Ríos | | | |
| Zungaro | Pesca permanente | Tradicional | Local, regional, Nacional e internacional |
| Gamitana | Pesca permanente | Tradicional | Local /Regional |
| Boquichico | Pesca permanente | Tradicional | Local /Regional |
| Lagarto negro | Caza de subsistencia | Tradicional | Local /Regional |
| Lagarto blanco | Caza de subsistencia | Tradicional | Local /Regional |
| Lobo de río | Protegido por ley | | |
| Lagunas (cochas) | | | |
| Paiche | | | |
| Gamitana | Pesca Permanente | Tradicional | Local /Regional |
| Boquichico | Pesca permanente | Tradicional | Local /Regional |
| Churos | Extracción Permanente | Tradicional | Local /Regional |
| Lagarto negro | Caza de Subsistencia | Tradicional | Local /Regional |
| Lagarto blanco | Caza de Subsistencia | Tradicional | Local /Regional |
| Taricaya | Caza de subsistencia | Tradicional | Local /Regional |
| Charapa | Caza de subsistencia | Tradicional | Local /Regional |
| Lobo de río | Protegido por ley | | |
| (1) Con practica mecanizada. *Mercado local de las ciudades y centro poblado mayores. **Primates pequeños: Callitricidos (<i>Cebuella pygmaea</i> , <i>Saguinus fuscicollis</i>), cebidos (<i>Saimiri Sciureus</i> , <i>Saimiri boliviensis</i> , <i>Aotus trivirgatus</i> , <i>Aotus muncymai</i>). | | | |

Fuente: tomado de Encarnación y Salazar, *óp. cit.*

Serie: Avances Económicos

1. Evaluación económica de la extracción de castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) en el departamento de Madre de Dios.
2. Evaluación económica del aprovechamiento del jebe silvestre (*Hevea brasiliensis*) en Madre de Dios.
3. Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* Linneo, Sacha inchi, en el departamento de San Martín.
4. Estudio de viabilidad económica de la producción de peces amazónicos en estanques en el departamento de San Martín.
5. Mapa de costos de transporte fluvial de productos de la Amazonía peruana: zona Iquitos.
6. Valoración económica de bienes y servicios en ecosistemas de bosques inundables y de altura de la Amazonía peruana: marco conceptual y propuesta metodológica.
7. Evaluación de la economía familia en bosques inundables de la Amazonía peruana. Estudio de caso: Pihuicho Isla (isla Muyuy).
8. Evaluación de la economía familia en bosques de altura de la Amazonía peruana. Estudios de casos: comunidades El Dorado y El Paujil II zona (carretera Iquitos-Nauta).
9. Evaluación económica de plantaciones de caoba, *Swietenia macrophylla*, en el departamento de San Martín.
10. Evaluación económica de plantaciones de tornillo, *Cedrelinga catenaeformis*, en el departamento de Loreto.
11. Evaluación económica de parcelas de regeneración natural y Plantaciones de bolaina blanca, *Guazuma crinita*, en el departamento de Ucayali.
12. Evaluación económica de la piscicultura en Loreto. Estudio de casos: piscigranjas eje de la carretera Iquitos-Nauta.
13. Viabilidad económica de la pesca artesanal en el departamento de Loreto.
14. Evaluación económica de experiencias en silvicultura en el departamento de Loreto.