

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN-FAREM, Matagalpa



Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Valoración participativa de servicios ecosistémicos prestados por el humedal RAMSAR de lago de Apanas y Asturias, Jinotega II semestre del 2015.

Autoras

Br: Mireyda Fabiola Ramírez Rostrán

Br: Dilenia Ediviges López Mercado

Tutor

MSc. Francisco Javier Chavarría Aráuz

Asesores

PhD David Tarrasón í Cerda

PhD Rafael Blanco Sepúlveda

Matagalpa, Julio 2016

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN-FAREM, Matagalpa



Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Valoración participativa de servicios ecosistémicos prestados por el humedal RAMSAR de lago de Apanas y Asturias, Jinotega II semestre del 2015.

Autoras

Br: Mireyda Fabiola Ramírez Rostrán

Br: Dilenia Eduviges López Mercado

Tutor

MSc. Francisco Javier Chavarría Aráuz

Asesores

PhD David Tarrasón í Cerda

PhD Rafael Blanco Sepúlveda

Matagalpa, Julio 2016

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado sabiduría, entendimiento y fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado, por ello, con toda la humildad y amor que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi tesis a **Dios**.

A mis padres **Carmen Ramírez Obando y Miriam Rostrán Ortega**, porque ellos son todo en mi vida, quienes me han formado de valores, me han brindado su apoyo incondicional en todo momento de mi vida, sus consejos me han servido y una prueba de ello es la culminación de mis estudios profesionales, ya que ellos han dado razón a mi vida y lo que soy hoy es gracias a ellos.

A mis abuelos y segundos padres **Sabino Bermúdez e Hilaria Ortega**, por guiarme por el camino del bien, brindarme su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante.

A mis hermanos **Adamar, Alondra y Erick Ramírez Rostrán** por estar presentes, acompañándome en cada uno de mis logros.

A mis tíos, en especial **Ariel Rostrán**, quien en el transcurso de mi vida y mi carrera me apoyo y aconsejo como un hermano.

A todos **mis amigos, docentes, tutor MSc. Francisco Chavarría**; que han estado pendiente de mí, me han animado y aconsejado a salir adelante y de alguna forma me apoyaron con sus conocimientos y buenos deseos de superación.

A mi amiga y compañera de tesis **Dilenia López Mercado**, por estar a mi lado en estos cinco años y animarme en mis dificultades, por decirme Faby no te rindas por que nosotras podemos y vamos a terminar este trabajo.

Br. Mireyda Fabiola Ramírez Rostrán.

DEDICATORIA

A Dios Padre, por permitirme la vida y la gracias de regalarme una familia, darme la sabiduría, entendimiento, y las fuerzas para salir adelante siempre; **a Jesucristo** por ser guía y protector de mi vida, a **María Santísima** por interceder al padre y al hijo por mis suplicas y peticiones como protegerme con su manto y refugiarme en sus manos de madre.

A mi **Madre Julia Mercado** que desde los primeros meses de mi vida, siempre estuvo ahí para apoyarme, levantarme cuando caía o caigo, por regalarme su amor, cariño, comprensión y apoyarme en las decisiones que tomo, por brindarme mis estudios básicos y profesionales. A **mis hermanos Álvaro, Ramón, Nohelia e Idalia López Mercado** por apoyarme en las buenas y malas en especial a **Nohelia López Mercado** espero te recuperes pronto chaparra, a mis tíos y tías.

A **mis amigos** que me encontré en el camino y a los que ahora están conmigo a mi lado en esta lucha. A mi compañera de Tesis **Fabiola Ramírez y su familia** por brindarme ese apoyo incondicional en la elaboración de esta tesis.

A **los docentes** por la enseñanza brindada, paciencia, virtud y el don de compartirnos sus conocimientos. Por los que confiaron y me creyeron capaz de culminar uno de mis sueños. Por asesorarnos y compartir estos cinco años de estudio. Además al cuerpo de docentes que llevan a cabo la valoración de este trabajo por tomarse el tiempo de corregir y dar su aporte para la mejor elaboración del mismo.

A todas aquellas personas que en el transcurso me apoyaron económicamente con mis estudios, para la elaboración y culminación del trabajo. En especial a **mi sobrina Katherine López**.

Br. Dilenia Eduvigis López Mercado.

AGRADECIMIENTO

A **Dios**, por el don de la vida, el habernos concedido la fortaleza, entendimiento, confianza, optimismo y guiarnos en el transcurso de estos años; logrando alcanzar una meta más.

A **Nuestros Padres**, por brindarnos su apoyo incondicional, dedicación, esfuerzo, otorgarnos la oportunidad de estudiar y ser los promotores de cada uno de cada uno de nuestros sacrificios y logros durante estos cinco años.

A **MSC. Francisco Javier Chavarría Aráuz**, por brindarnos sus conocimientos profesionales, información, sugerencias y apoyo durante el transcurso de nuestra carrera y culminación de esta investigación.

A **los docentes** que durante estos cinco años nos aportaron sus conocimientos profesionales, dedicación, esfuerzo, paciencia, carisma y motivación e instando a culminar nuestra carrera.

A **familiares** que nos apoyaron con sus consejos e instaron a salir adelante, ofreciéndonos su apoyo económico en nuestros estudios.

A mis abuelos **Sabino e Hilaria**, que siempre me proporcionaron su apoyo, me aconsejaron y me inculcaron valores morales y espirituales.

A los **comunitarios** de Apanas y Asturias por brindarnos su tiempo y conocimientos en la elaboración del trabajo.

A todas las personas que me han brindado apoyo, al grupo católico **Cristo Resucitado** por ponerme en sus suplicas y oraciones con la intención de que pueda alcanzar un peldaño más en mi vida.

Br. Mireyda Fabiola Ramírez Rostrán.

Br. Dilenia Eduvigis López Mercado.

OPINIÓN DEL TUTOR

Por este medio el Suscrito Francisco Javier Chavarría Aráuz, en mi calidad de Tutor de la Investigación monográfica realizada por las Bachilleres Mireyda Fabiola Ramírez Rostrán , con Carnet No 11063723 y Dilenia Eduviges López Mercado con Carnet No 11062601, con el título “Valorización participativa de los servicios ecosistémicos en lago de Apanas y Asturias, Jinotega, II semestre, 2015”, Avalo la entrega del documento informe por considerar que cumple con las normas establecidas por la UNAN Managua para este tipo de modalidad de graduación.

En el informe se puede observar la coherencia entre sus diferentes capítulos, asimismo el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los resultados obtenidos por las bachilleres Ramírez y López, constituye uno de los primeros esfuerzos por valorizar los servicios ecosistémicos que el humedal lago de Apanas brinda a los comunitarios. El método utilizado (valoración desde la percepción de los pobladores) aporta elementos para la sensibilización de la población en el cuidado de sitios tan importantes como el lago de Apanas.

Felicitaciones a las Bachilleres Ramírez Rostrán y López Mercado, por lograr una meta más de las muchas que seguro tienen en el camino que están iniciando.

MSc. Francisco Javier Chavarría Aráuz

Tutor

RESUMEN

El estudio Valoración participativa de servicios ecosistémicos, se realizó en el lago de Apanas y Asturias, sitio RAMSAR, Jinotega en el II semestre del 2015, las variables medidas fueron servicios ecosistémicos identificados y valoración, el objetivo principal de la investigación fue cuantificar los servicios ecosistémicos por medio de metodología participativa. La población y muestra involucró familias de las comunidades Sisle, San Gabriel y Corinto Finca de manera que los resultados obtenidos sirvan como base para la elaboración de estrategias para la gestión integrada de los diferentes hábitats en las comunidades de intervención, el tipo de investigación según el nivel de profundidad es descriptivo, el tiempo de estudio es transversal, se llevó a cabo bajo la perspectiva del enfoque cuali-cuantitativo, se involucraron las familias donde el jefe de familia es agricultor y ganadero, la población de estudio estaba constituida por 72 familias, la muestra fue de 49 familias, esta muestra es elegida por conveniencia y para ello existen criterios de selección específicos. Entre los principales resultados se encontró: los servicios ecosistémicos que presta el humedal a los pobladores, se pueden mencionar los servicios de aprovisionamiento, regulación, cultural y soporte donde las principales fuentes son los bienes básicos consumibles siendo su principal referente de la zona las fuentes hídricas y los bosques que proporcionan leña y madera para la misma sobrevivencia. De acuerdo al valor que tienen los servicios ecosistémicos desde la percepción de los pobladores representa aportaciones directas e indirectas considerables para la economía y su bienestar humano.

INDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| OPINIÓN DEL TUTOR | iv |
| RESUMEN | v |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. ANTECEDENTES | 3 |
| III. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| IV. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA | 6 |
| 4.1 Pregunta general: | 6 |
| 4.2 Preguntas específicas: | 6 |
| V. OBJETIVOS | 8 |
| 5.1 Objetivo general | 8 |
| 5.2 Objetivos específicos | 8 |
| VI. HIPÓTESIS | 9 |
| 6.1 Hipótesis general de investigación | 9 |
| 6.2 Hipótesis específicas de investigación | 9 |
| VII. MARCO TEÓRICO | 10 |
| 7.1. Concepto de humedales | 10 |
| 7.2 Servicios ecosistémicos | 11 |
| 7.2.1 Servicios de aprovisionamiento | 12 |
| 7.2.2 Servicios de regulación | 17 |
| 7.2.3 Servicios culturales | 19 |
| 7.3 Valoración a los servicios de los ecosistemas | 24 |
| 7.3.1 La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment) | 25 |
| 7.4 Posibles estrategias | 26 |

| | |
|--|----|
| VIII. DISEÑO METODOLÓGICO----- | 30 |
| 8.1 Localización ----- | 30 |
| 8.2 Tipo de investigación----- | 31 |
| 8.3 Población y muestra----- | 31 |
| 8.4 Técnicas de investigación ----- | 32 |
| 8.5 Procesamiento y análisis de la información ----- | 32 |
| 8.6 Operacionalización de variables ----- | 34 |
| IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS----- | 38 |
| 9.1 Números de productores por micro cuencas----- | 38 |
| 9.2 Servicios de aprovisionamiento. ----- | 39 |
| 9.2.1 Alimentación----- | 39 |
| 9.2.2 Agua de consumo ----- | 40 |
| 9.2.3 Agua de riego ----- | 41 |
| 9.2.5 Madera ----- | 43 |
| 1.2.6 Leña ----- | 45 |
| 9.2.7 Fibras ----- | 46 |
| 9.2.8 Bioquímicos----- | 46 |
| 9.2.9 Recursos genéticos----- | 46 |
| 9.3 Servicios de Regulación ----- | 47 |
| 9.3.1 Clima ----- | 48 |
| 9.3.2 Calidad del Aire ----- | 49 |
| 9.3.3 Polinización ----- | 49 |
| 9.3.4 Plagas y enfermedades ----- | 50 |
| 9.3.5 Flujo de agua----- | 50 |
| 9.3.6 Tratamiento del Agua ----- | 51 |
| 9.4 Servicios culturales ----- | 51 |
| 9.4.1 Espiritual y religioso ----- | 51 |
| 9.4.2 Recreativo, turístico y estético----- | 52 |

| | |
|---|----|
| 9.4.3 Educativo | 53 |
| 9.4.4 Identidad de sitio y herencia cultural | 53 |
| 9.5 Servicios de Soporte | 53 |
| 9.6 Valoración de los servicios ecosistémicos | 54 |
| 9.6.1 Valoración de los servicios de aprovisionamiento | 54 |
| 9.6.2 Valoración servicios de regulación | 55 |
| 9.6.3 Valoración servicios culturales | 56 |
| 9.6.4 Valoración servicios de soporte. | 57 |
| 9.7 Acciones para preservar los servicios ecosistémicos | 58 |
| X. CONCLUSIONES | 60 |
| XI. RECOMENDACIONES | 61 |
| XII. BIBLIOGRAFÍA | 62 |

I. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad, se define como el conjunto de genes, especies, ecosistemas y paisajes en un momento dado, considerando en sus interacciones jerárquicas sucesivas de genes a especies, ecosistemas y paisajes y viceversa (di Castri, 2003).

Los servicios ecosistémicos proveen de variados beneficios a la sociedad (Constanza, 1997). Dichos servicios han sido clasificados en cuatro categorías: servicios de provisión, regulación, culturales y soporte (MEA, 2005).

Las sociedades humanas dependen de los sistemas naturales para obtener una amplia gama de bienes y servicios. Numerosas especies son utilizadas como recursos alimenticios, medicinales, materias primas diversas, al igual que los ecosistemas; la biodiversidad participa en importantes procesos que regulan el ambiente, como la fijación de CO₂ atmosférico, el control de los ciclos hidrológicos además de la erosión, entre otros. De esta manera, la biodiversidad constituye un recurso fundamental para el sostenimiento de la especie humana como para los sistemas de soporte de la vida en el planeta, por lo tanto, resulta indispensable para el bienestar o el desarrollo económico (Figueroa y otros, 2003).

La investigación consiste en la valoración participativa de servicios ecosistémicos prestados por el humedal RAMSAR de lago de Apanas y Asturias, Jinotega II semestre del 2015. El estudio es de carácter descriptivo-transversal y enfoque mixto de variables cuali-cuantitativas con muestra elegida por conveniencia, las variables evaluadas son: servicios ecosistémicos identificados y valoración que tienen los servicios ecosistémicos desde la percepción de los pobladores.

La población en estudio la constituirán 72 familias de las tres comunidades, tomándose como muestra poblacional 49 familias, mediante el instrumento de encuesta que se aplicará a las familias, se recolectará información la cual será

procesada en el programa Excel (office 2010), donde se obtendrán resultados que posterior serán plasmados en tablas y gráficos obtenidos mediante la observación y participación de los productores reflejando la valoración de los servicios ecosistémicos.

El estudio sobre la valoración de los servicios ecosistémicos ampliara conocimientos a pobladores brindando información del impacto socioeconómico que generan dichos servicios, beneficiando a productores para la elaboración de proyectos de carácter social en el municipio de estudio, también servirá como material de información e investigación científica a estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua-FAREM-Matagalpa en sus diferentes disciplinas y en particular a nosotras como futuras profesionales.

II. ANTECEDENTES

El concepto de servicios ecosistémicos surge del movimiento ambientalista de Estados Unidos en la década de 1970 (Daily, 1997), pero también de la conceptualización creciente de la naturaleza como conjuntos de sistemas integrados (Odum, 1989). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA) es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas que convocó a científicos sociales y naturales de diferentes partes del mundo con el fin de conocer el estado actual y las tendencias de deterioro de los ecosistemas, los servicios ecosistémicos que proveen, así como generar opciones para conservar, restaurar y usar de manera sustentable los ecosistemas.

Alemania, Stavros & Sigmar (2008) realizaron un proyecto “La economía de los ecosistemas y la biodiversidad”; donde el objetivo fue elaborar una relación amplia y convincente de razones económicas que justificaran la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Además dar a conocer el verdadero valor económico de los servicios ecosistémicos y proporcionar las herramientas económicas necesarias para contabilizar correctamente el valor que tienen los servicios ecosistémicos.

Existen muchos esquemas de pagos por servicios ambientales en distintos países de América Latina, incluyendo a México, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Colombia y Bolivia (Muñoz & Piña, 2008), basados, por ejemplo, sobre el supuesto de que el mantenimiento de los ecosistemas naturales asegura la provisión de agua (adecuada cantidad, buena calidad y durante la temporada seca), o el mantenimiento de los almacenes de carbono (los cuales contribuyen a la regulación climática).

El número de proyectos de Pagos por Servicios Ambientales y la cantidad de recursos y superficie terrestre dedicado a éstos ha crecido de manera sustancial en los últimos 10 años en la región.

MARENA (2010) realizó un estudio sobre Ecosistemas y Biodiversidad de Nicaragua y su representatividad en el SINAP (Sistema Nacional de Áreas

Protegidas). Donde se muestra una radiografía del estado de los ecosistemas, especies y sus procesos naturales, por tal razón propone medidas encaminadas a proteger además conservar especies localizadas en áreas protegidas. También presentó un análisis del grado en que las especies nativas de comunidades naturales de flora, fauna y ecosistemas están representadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país.

III. JUSTIFICACIÓN

Es de suma importancia los servicios de los ecosistemas porque de estos se obtienen una amplia gama de bienes y servicios en sus diferentes hábitat naturales que beneficia a la sociedad humana.

El estudio de los servicios ecosistémicos que proporcionan los ecosistemas es de gran significación para diagnosticar la relevancia y beneficio que brinda a las personas que habitan en los alrededores de los servicios ecosistémicos.

Los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad. Estos hacen posible la vida humana y entre los principales servicios ecosistémicos que proporciona la biodiversidad, como el ciclo de los nutrientes, la retención del carbono, la regulación de plagas y la polinización, sostienen la productividad agrícola.

El funcionamiento saludable de los ecosistemas asegura la resistencia de la agricultura, a medida que ésta se intensifica para satisfacer la demanda creciente de alimentos.

El estudio sobre la valoración de los servicios ecosistémicos ampliara conocimientos a pobladores brindando información del impacto socioeconómico que generan dichos servicios, beneficiando a productores para la elaboración de proyectos de carácter social en el municipio de estudio, también servirá como material de información e investigación científica a estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua-FAREM-Matagalpa en sus diferentes disciplinas y en particular a nosotras como futuras profesionales.

IV. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Todas las personas del mundo dependen por completo de los ecosistemas de la tierra y de los servicios que éstos nos proporcionan, pero en el último siglo las actividades humanas, los cambios de usos del suelo, la destrucción, la fragmentación de hábitats, la disminución de la biodiversidad, han tenido impactos muy significativos en la estructura, composición y función de los ecosistemas naturales en tal forma que todos los ecosistemas del planeta han resultado alterados en mayor o menor medida, de una forma más rápida y extensa que en ningún otro período de tiempo con el que se pueda comparar.

Los cambios en la biodiversidad como consecuencia de malas acciones de las personas, afectan de manera directa o indirectamente en el bienestar humano, ya que comprometen el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar servicios esenciales para la sociedad. Los ecosistemas son explotados para obtener uno o varios servicios y de esta forma, muchos hábitats se han degradado como consecuencia de actuaciones llevadas a cabo para aumentar el suministro de otros servicios.

Tomando en cuenta lo antes planteado, se construye el siguiente problema de investigación:

4.1 Pregunta general:

¿Cuál es la Valoración que los pobladores del lago de Apanas y Asturias dan a los servicios ecosistémicos recibidos de la zona de estudio?

4.2 Preguntas específicas:

¿Cuáles son los servicios adquiridos por los pobladores del lago de Apanas y Asturias de los diferentes hábitats que existen en la zona de estudio?

¿Cuál es la valoración que los pobladores otorgan a los servicios ecosistémicos que reciben de los diferentes hábitat?

¿Qué estrategias se pueden implementar para conservar y rescatar los servicios ecosistémicos en la zona de estudio?

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Cuantificar los servicios ecosistémicos por medio de metodología participativa para coadyuvar en la gestión integrada de los diferentes hábitats en las comunidades de intervención en sitio Ramsar de Apanás y Asturias.

5.2 Objetivos específicos

Identificar los servicios ecosistémicos que presta el humedal del Lago de Apanas.

Estimar el valor que tienen los servicios ecosistémicos desde la percepción de los pobladores.

Proponer estrategias para la gestión de los recursos suelos, agua y bosque en el humedal.

VI. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis general de investigación

Los pobladores que habitan en las cercanías del humedal del Lago de Apanas y Asturias valoran como indispensables los bienes y servicios eco sistémicos que obtienen de los diferentes hábitats presentes en esta zona de estudio.

6.2 Hipótesis específicas de investigación

Los pobladores del Lago de Apanás y Asturias tienen la capacidad de reconocer los diferentes bienes y servicios ecosistémicos que les brinda el humedal.

Los habitantes de los alrededores del Lago de Apanas y Asturias logran estimar la importancia y el valor que tienen los diferentes bienes y servicios ecosistémicos prestados por el humedal.

VII. MARCO TEÓRICO

7.1. Concepto de humedales

Definición propuesta en el artículo 1 de la Convención de Ramsar o Convención sobre Humedales de Importancia Internacional (1971, pág. 1 edición n°1; (BOE n° 199, 20 de agosto de 1982) “Áreas de marismas, pantanos, turberas o de aguas naturales o artificiales, permanentes o temporarias, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros”.

Otra Definición propuesta por el Comité para la Caracterización de los Humedales de los Estados Unidos (NRC) (1995): Un humedal es un ecosistema que depende de un proceso constante o recurrente de inundación poco profunda o de saturación en o cerca de la superficie del sustrato. Las características esenciales mínimas de un humedal son la inundación o saturación recurrente o sostenida en o cerca de la superficie y la presencia de rasgos físicos, químicos y biológicos que reflejan dichos procesos.

Las características diagnósticas más comunes de los humedales son los suelos hídricos y la vegetación hidrofítica. Estas características deberán estar presentes, excepto cuando factores específicos físico-químicos, bióticos o antropogénicos las hayan removido o bien no permitan su desarrollo.

Generalmente son reconocidos cinco sistemas de humedales principales, es decir, tipos de hábitat (Cowardin, 1979; Costa, 1996; Frazier, 1999):

- Marinos (humedales costeros incluyendo lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral).
- Estuáricos (incluyendo los deltas, marismas inundadas por la marea y manglares).
- Lacustres (humedales asociados a lagos).
- Fluviales (humedales a lo largo de ríos y cursos de agua).
- Palustres (pajonales, pantanos y turberas bogs).

Además, existen humedales “artificiales”, tales como estanques de peces y camarónicas, estanques de granjas, tierras de regadío agrícolas, salinas artificiales, reservorios, canteras de grava, plantas depuradoras y canales.

7.2 Servicios ecosistémicos

El concepto de servicios ecosistémicos surge del movimiento ambientalista de Estados Unidos en la década de 1970 (Daily, 1997), pero también de la conceptualización creciente de la naturaleza como conjuntos de sistemas integrados (Odum, 1989).

Los servicios ecosistémicos se definen como los componentes y procesos de los ecosistemas que son consumidos, disfrutados o que conducen a aumentar el bienestar humano tomando en cuenta la demanda de los beneficiarios, así como la dinámica de los ecosistemas (Daily, 1997, Boyd & Banzhaf 2007, Quétier, 2007, Luck, 2009, Quijas, 2010).

El concepto de servicios de los ecosistemas es cómo las personas nos beneficiamos de los ecosistemas y dependemos de ellos, gracias a los múltiples servicios que proveen hacia la sociedad. Esta definición pone de manifiesto que debemos conservar el medio ambiente natural, porque es vital para el mantenimiento de nuestra salud y bienestar.

Los beneficios que proveen los ecosistemas a las sociedades humanas representan un enfoque de investigación relativamente reciente que se ha difundido gracias a que establece un vínculo explícito entre el bienestar humano y el adecuado funcionamiento de los ecosistemas. La búsqueda de alternativas para enfrentar la problemática ambiental ha llevado al reconocimiento de la estrecha dependencia que existe entre las características y procesos de los ecosistemas y de aquellos propios de las sociedades humanas. En este contexto, al hablar de servicios ecosistémicos hacia la sociedad se enfatiza la interdependencia que existe entre sistemas ecológicos y sistemas sociales (Daily, 1997).

Los servicios ecosistémicos se dividen en cuatro grupos, estas se basan en las clasificaciones más comunes usadas por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EMA), y en las clasificaciones propuestas por (Groot, & Gomez, 2007):

- **Servicios de Aprovechamiento.** Bienes básicos consumibles como alimentos, agua y materias primas. Estos incluyen cultivos para alimento, agua potable y peces para consumo y venta.
- **Servicios de Regulación.** Beneficios obtenidos del control natural de los procesos eco sistémicos. Los ecosistemas ayudan a proporcionar regulación del clima, regulación del ciclo del agua y suelo, y regulación de inundaciones y tormentas entre otros.
- **Servicios de Hábitat.** Refugio y hábitat de reproducción para plantas silvestres, animales y seres humanos. Estos servicios contribuyen a la conservación de la diversidad biológica y genética, al igual que sus procesos evolutivos e incluye sistemas como manglares, estuarios, y bandas ribereñas.
- **Servicios Culturales.** Los servicios que brinda a los humanos una interacción significativa con la naturaleza. Estos servicios incluyen especies y áreas naturales espiritualmente importantes, lugares agradables naturales para la recreación, y oportunidades científicas y educativas.

7.2.1 Servicios de aprovisionamiento

7.2.1.1 Alimentos

Sáenz (2014), señala que el consumo de alimento y la calidad de este, se encuentra relacionado a las costumbres, prácticas, educación e información específica sobre alimentación y sobre todo a la capacidad de la población para decidir adecuadamente sobre la selección.

Las costumbres, creencias y prácticas de las familias juegan un papel determinante en el momento de consumir una serie de alimentos.

En el consumo de alimentos en las familias nicaragüenses no está determinada por la calidad si no simplemente por la cantidad que se pueda obtener, esto debido a los bajos ingresos económicos, que dificultan poder gozar de una alimentación sana y variada.

7.2.1.2 Agua de consumo

El agua de consumo humano ha sido definida, (OMS, 2008) como aquella “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”. En esta definición está implícito que el agua debe estar libre de organismos patógenos, sustancias químicas, impurezas y cualquier tipo de contaminación que cause problemas a la salud humana.

7.2.1.3 Agua de riego

La que se aplica artificialmente en las operaciones de riego, para el desarrollo de cultivos, las cuales pueden ser obtenidas de cuerpos de agua superficiales o de pozos (FAO, 2002).

Nicaragua al igual que el resto de países del mundo, sufre los efectos del aumento del precio del combustible, el deterioro ambiental, el cambio climático, los problemas de seguridad alimentaria, los cuales influyen en el incremento de los índices de pobreza que tiene una implicación directa en el desarrollo rural y productivo (MAGFOR, 2008).

En Centro América Nicaragua es el país que posee el mayor potencial de riego, pero a diferencia del resto de países del área no existe una estructura organizativa en torno al área de riego, drenaje y mecanización. Esto ha dificultado la realización de nuevos proyectos y la rehabilitación de los sistemas ya existentes.

Nicaragua cuenta con diversas fuentes hídricas las cuales con un buen uso y manejo racional contribuirían al desarrollo de la población Nicaragüense. Jinotega cuenta con una de las principales fuentes hídricas que aporta en su gran parte la producción de pequeños medianos y grandes productores de la zona norte del país con diferentes tipos de riego para los cultivos.

- Riego por aspersión
- Riego por goteo
- Riego por inundación
- Riego por surcos
- Riegos por infiltración
- Riego por bordes

7.2.1.4 Agua para ganado

Según Sueiro, Tolchinsky, & Otamendi (1983), el agua no sólo es buena para calmar la sed o refrescarse cuando hace calor, en la producción animal desde la más deficiente a la más eficiente el agua es un alimento y como cualquier otro forraje debe tratarse. Es el elemento más vital de todos los conocidos hasta el momento, constituye la mayor parte del peso de los vegetales, animales ya que en ella se desarrollan infinidad de procesos indispensables para la vida.

El agua es el elemento vital, esta constituye la mayor parte del peso en animales, además no solo es para calmar la sed sino que es un alimento como cualquier forraje y por tanto debe de tratarse como tal.

El consumo de agua por el animal está influenciado por muchos factores externos e internos que por lo general son muy difíciles de controlar. Numerosos estudios indican que podría hacerse una buena aproximación si consideramos que un animal adulto puede consumir aproximadamente el 8 al 10% de su peso en agua: un novillo de 400 kilogramos. Podrá ingerir 40 litros por día. Entre los factores más conocido para consumo de agua en bovinos es la temperatura ambiente, tipo de alimentación que reciben los animales, estado

fisiológico que reciben los animales y la composición química del agua es determinante de su consumo.

7.2.1.5 Madera

La madera es una materia prima de origen vegetal que se obtiene de la tala, serrado y posterior secado de troncos de árboles, este material es de gran importancia tecnológica e industrial. Desde la antigüedad se ha utilizado en la fabricación de máquinas y herramientas, en la construcción de viviendas, en la elaboración de muebles, como fuente de energía y en la fabricación de papel (FAO, 2002).

La madera es un material de gran importancia tecnológica e industrial, de origen vegetal que se obtiene de troncos de árboles y se utiliza en diferentes usos como la fabricación de herramientas, elaboración de muebles y sirve de fuente de energía.

La madera está formada por fibras de celulosa, sustancia que constituye el esqueleto de los vegetales y por lignina, sustancia que le proporciona rigidez y dureza. Un tronco de árbol está formado por un 60% de celulosa, un 30% de lignina y el resto, por agua, resinas, almidón, taninos y azúcares.

7.2.1.6 Leña

La palabra leña viene del latín (Lignum) que significa trozo de madera (Enciso, 2007) define la leña como la fuente de energía que se obtiene directamente de los recursos forestales. Incluye los troncos y ramas de los árboles, pero excluye los desechos de la actividad maderera, los cuales quedan incluidos en la definición de "residuos vegetales" utilizados para fines energéticos.

La leña son trozos de madera que se obtienen de recursos forestales como troncos y ramas de árboles, que se utilizan para fines energéticos.

En la tabla 1. Se caracterizan las ventajas y desventajas que se obtienen de la madera:

| Ventajas | Desventajas |
|--|--|
| Es una energía local. Casi siempre se produce y comercializa en la misma región donde se utiliza. No dependemos de otros países para su abastecimiento | Requiere importantes extensiones de tierra |
| Es una energía renovable. Los bosques crecen todos los años y si se extrae de ellos una cantidad inferior a su crecimiento, se podrá aprovechar esta energía en forma indefinida. | Su volumen hace necesario el empleo de medios de transporte y almacenamiento costosos. |
| Seguridad frente a otros combustibles. | Alta emisión de partículas y alquitrán. |
| Es económica. Calefaccionarse con leña es hasta 6 veces más barato que con electricidad, 5 veces más que con gas y 4 veces más económico que con petróleo. Es una de las fuentes de energía más baratas. | Se necesita mayor cantidad de leña para conseguir la misma cantidad de energía que otras fuentes |

Fuente: (Enciso,2007).

7.2.1.7 Recursos genéticos

El Ministerio del Ambiente (2009) define que los recursos genéticos son el material genético de valor actual o potencial. En realidad, se trata de cualquier material de origen animal o vegetal, microorganismos u otros que contengan unidades funcionales de herencia. Podría incluir genes, secuencias genéticas, moléculas, extractos biológicos, semillas, plasma, entre otros materiales (FAO, 2002).

Su importancia radica, en primer lugar, en que a partir de estos recursos las diferentes formas de vida (animales, vegetales, microorganismos y otras) se

diferencian entre sí y desarrollan sus características y propiedades particulares. En segundo término, los recursos genéticos constituyen la base para el desarrollo de nuevas variedades vegetales o de cultivos, permiten el desarrollo de nuevos productos y son la base material para la biotecnología moderna y sus múltiples aplicaciones (la minería, la biorremediación, la ingeniería genética, entre otras).

7.2.2 Servicios de regulación

7.2.2.1 Clima

Los ecosistemas influyen en el clima local y la calidad del aire. Por ejemplo, los árboles proporcionan sombra, mientras que los bosques influyen en las precipitaciones y en la disponibilidad de agua, tanto a escala local como regional. Los árboles y otras plantas desempeñan asimismo un importante papel en la regulación de la calidad del aire mediante la eliminación de contaminantes de la atmósfera (FAO, 2002).

Los árboles y las plantas desempeñan un papel importante en la regulación del aire, además que proporcionan sombras, mientras que los bosques influyen en las precipitaciones y disponibilidad de agua, por tal razón los ecosistemas regulan la calidad del aire como el clima local.

Los ecosistemas regulan el clima mundial mediante el almacenamiento de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, cuando los árboles y plantas crecen, eliminan dióxido de carbono de la atmósfera reteniendo eficazmente en sus tejidos.

7.2.2.2 Polinización

Los insectos y el viento polinizan las plantas como los árboles, lo cual es fundamental para el desarrollo de las frutas, hortalizas, semillas, etc. La polinización animal es un servicio ecosistémico proporcionado principalmente por los insectos, pero también por algunos pájaros, murciélagos, entre otros. En los agroecosistemas, los polinizadores son vitales para la producción

hortícola, de forraje, así como para la producción de semillas de numerosos cultivos de raíces y fibras. Algunos polinizadores como las abejas, los pájaros, los murciélagos inciden en el 35% de la producción agrícola mundial, elevando la producción de alrededor del 75% de los principales cultivos alimentarios de todo el mundo (FAO, 2002).

Los pájaros, murciélagos e insectos polinizadores son fundamentales para el desarrollo de frutas, semillas y hortalizas, cual objetivo es prestar su servicio ecosistémico que aportará tanto a la producción como el forraje, además de polinizar las plantas, árboles; estos polinizadores son vitales en los agro ecosistemas.

7.2.2.3 Plagas y enfermedades

Actividades de los depredadores como de los parásitos en los ecosistemas que sirven para controlar las poblaciones de posibles vectores de plagas y enfermedades.

Actividades de los depredadores y parásitos en los ecosistemas que sirven para controlar las poblaciones de posibles vectores de plagas como de enfermedades, un ejemplo es realizar prácticas agrícolas de manera biológica donde todo está relacionado con el medio ambiente preservando los recursos ecosistémicos.

7.2.2.4 Regulación de los flujos de agua

La regulación de los flujos de agua es un servicio clave proporcionado por la cobertura y la configuración del suelo, pero su dinámica es mal comprendida por la mayoría de los encargados de la formulación de políticas y las organizaciones dedicadas a la ordenación de tierras.

Resguardar este elemento de vital importancia en nuestras vidas es de una responsabilidad compartida con los encargados de distribuirla y los

consumidores porque el mal uso y manejo tendrían complicaciones en el futuro cuando este recurso se agote.

La agricultura es un gran consumidor de agua y al mismo tiempo ejerce una importante influencia en la regulación del flujo de agua. La gestión de los terrenos agrícolas puede tanto contribuir a las inundaciones como considerarse un mecanismo de alcance regional para controlar los flujos de agua.

La agricultura en los últimos años determina el nivel de vida de los productores, es una de las principales fuentes de ingreso para las familias Nicaragüenses, es por esto que unos hacen uso racional de las fuentes hídricas, protegiendo los suelos con diferentes prácticas culturales y agrícolas.

7.2.3 Servicios culturales

Son beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas. Los servicios culturales están estrechamente interconectados y a menudo están relacionados con los servicios de abastecimiento (FAO, 2003). Estos se pueden comprender en:

7.2.3.1 Actividades de recreo, salud mental y física

Las oportunidades recreativas basadas en la naturaleza desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la salud mental y física (por ejemplo: caminar, practicar deportes en parques y espacios verdes urbanos).

El lago de Apanas es uno de los principales recreativos de la zona para las personas que habitan en este lugar como para todos aquellos que disfrutan de la armonía con el medio ambiente.

7.2.3.2 Recreativo y turístico

El disfrute de la naturaleza atrae mundialmente a millones de viajeros. Este servicio eco sistémico cultural comprende tanto beneficios para los visitantes

como oportunidades de generación de ingresos para los proveedores de servicios de turismo natural, el Lago de Apanás es el hábitat de una gran variedad de flora y fauna lacustre. Por ello, este cuerpo artificial figura en la lista de Humedales de Importancia Internacional – declarado así por la Convención Ramsar en 2001.

Además, es una fuente de trabajo para las comunidades aledañas y de energía hidroeléctrica para el país, sin obviar la imponente belleza paisajística del lugar que contribuye al paulatino desarrollo turístico de la zona.

7.2.3.3 Estético e inspirativo

Los animales, las plantas y los ecosistemas han sido fuente de inspiración de gran parte de nuestro arte, cultura y diseño; también sirven cada vez más de inspiración para la ciencia.

El humedal, además de ser una de las principales fuentes de ingresos para las comunidades ubicadas a los alrededores, es un lugar que sirve de distracción para los amantes de la naturaleza y los que desean hacer deporte acuático como la pesca, entre otros.

7.2.3.4 Espiritual y religioso

La naturaleza es un elemento común en la mayoría de las principales religiones. El patrimonio natural, el sentimiento espiritual de pertenencia, el conocimiento tradicional y las costumbres conexas son importantes para crear un sentido de pertenencia.

Los habitantes de la zona tienen su propio concepto de su vida espiritual o religiosa, cada persona con su propia idiosincrasia sin tener una inclinación a una sola religión.

7.2.3.5 Herencia cultural

La herencia cultural son todas aquellas costumbres, tradiciones, expresiones artísticas y maneras de vivir que se traspasan de generación en generación en una región geográfica determinada.

En la actualidad, las localidades que desarrollan actividades pesqueras y acuícolas, no cuentan con una infraestructura o tecnología apropiada para ello, pero este tipo de economía es bastante significativa en la zona es aquí donde se puede observar visitando el lago que es común ver a los pescadores en sus pangas de madera (muy pocas de ellas cuentan con motor) desplazándose con la ayuda de remos y pescando con sus redes en ciertas secciones del lago.

7.2.3.6 Educativo

Es una estructura formada por diversos componentes que permiten educar a la población, el nivel educativo, se considera factor clave en el nivel de vida familiar y como forma de combatir la pobreza de las comunidades. La educación de las familias se ha basado en el grado de escolaridad que tenga, esto con el fin de poder llevar un buen aprendizaje de manera general (CAAEC, 2007).

El nivel de educación escolar en las familias nicaragüenses suele ser una de las principales causas de la emigración ya que algunos jóvenes y adultos prefieren trabajar y no seguir estudiando para mejorar las condiciones de vida de su familia y generar ingresos económicos.

El Artículo 117, de la Constitución Política de la República de Nicaragua (CPRN, 2009), establece que la educación es el proceso único, democrático, creativo y participativo que vincula la teoría con la práctica, el trabajo manual con el intelectual y promueve la investigación científica.

La educación es un derecho y un deber de todos y todas, la constitución política plasma en su artículo que es obligación de todo ciudadano Nicaragüense inscribirse en las escuelas para poder estar al nivel de los demás países en cuanto al conocimiento.

Uno de los primeros marcos estandarizados para el análisis de funciones y servicios lo encontramos en la ya citada obra de De Groot, que ofrece una clasificación de 23 funciones básicas de los ecosistemas agrupadas en cuatro

grandes grupos: funciones de regulación de hábitat, de producción y de información.

La lista de los servicios de los que nos proveen los ecosistemas es amplia.

Tabla 2. Funciones, bienes y servicios de los ecosistemas.

| FUNCIONES DE REGULACIÓN | Componentes y procesos de los ecosistemas | Ejemplos de bienes y servicios |
|---|---|---|
| 1.Regulación atmosférica | Mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos (equilibrio CO ₂ /O ₂ , capa de ozono, etc.). | Protección del ozono frente a los rayos UVA y prevención de enfermedades. Mantenimiento de la calidad del aire. Influencia en el clima. |
| 2. Regulación climática | Influencia sobre el clima ejercida por coberturas de suelo y procesos biológicos (ej. producción dimetilsulfato). | Mantenimiento de un clima adecuado (temperatura, precipitaciones) para la salud, la agricultura, etc. |
| 3. Amortiguación de perturbaciones | Influencia de las estructuras ecológicas en la amortiguación de perturbaciones naturales. | Protección frente a tormentas (ej. arrecifes de coral) o inundaciones (ej. bosques y marismas). |
| 4. Regulación hídrica | Papel de la cobertura del suelo en la regulación de la escorrentía mediante las cuencas de drenaje. | Drenaje e irrigación natural. |
| 5.Disponibilidad hídrica | Percolación, filtrado y retención de agua dulce (ej. acuíferos). | Disponibilidad de agua para consumo (bebida, riego, industria). |
| 6. Sujeción del suelo | Papel de raíces y fauna edáfica en la retención de suelo. | Mantenimiento de zonas roturadas. Prevención de la erosión. Control del balance sedimentario. |
| 7. Formación del suelo | Meteorización de la roca madre y acumulación de materia orgánica. | Mantenimiento de la productividad natural de los suelos. |
| 8. Regulación de nutrientes | Papel de la biodiversidad en el almacenamiento y reciclado de nutrientes (ej. N, P y S). | Mantenimiento de la salud del suelo y de los ecosistemas productivos. |
| 9. Procesado de residuos | Papel de la vegetación y la fauna en la eliminación y procesado de nutrientes y contaminantes orgánicos. | Detoxificación y control de la contaminación. Filtrado de aerosoles (calidad del aire). Atenuación de la contaminación acústica. |
| 10. Polinización | Papel de la fauna en la dispersión de gametos florales. | Polinización de especies silvestres. Polinización de cultivos y plantaciones. |
| 11. Control biológico | Control de poblaciones mediante relaciones tróficas dinámicas. | Control de plagas, plagas y enfermedades. Reducción de la herbivoría (control de daños a cultivos). |
| FUNCIONES DE HÁBITAT | Componentes y procesos de los ecosistemas | Ejemplos de bienes y servicios |

| | | |
|---|--|---|
| 12. Función de refugio | Provisión de espacios habitables a la fauna y flora silvestres. | Mantenimiento de la biodiversidad (y por tanto de la base de la mayoría de funciones). Mantenimiento de especies de explotación comercial. |
| 13. Criadero | Hábitats adecuados para la reproducción. | |
| FUNCIONES DE PRODUCCIÓN | Componentes y procesos de los ecosistemas | Ejemplos de bienes y servicios |
| 14. Comida | Conversión de energía solar en animales y plantas comestibles. | Caza, recolección, pesca. Acuicultura y agricultura. |
| 15. Materias primas | Conversión de energía solar en biomasa para la construcción y otros usos. | Material para construcciones y manufacturas. Combustibles y energía. Piensos y fertilizantes naturales. |
| 16. Recursos genéticos | Material genético y evolución en animales y plantas silvestres. | Mejora de los cultivos frente a y agentes patógenos. Otras aplicaciones (ej. salud). |
| 17. Recursos medicinales | Sustancias bio-geoquímicas. | Medicinas y otras drogas. Modelo y herramientas químicas. |
| 18. Elementos decorativos | Especies y ecosistemas con usos decorativos potenciales. | Materias para artesanía, joyería, adoración, decoración, pieles, etc. |
| FUNCIONES DE INFORMACIÓN | Componentes y procesos de los ecosistemas | Ejemplos de bienes y servicios |
| 19. Información estética | Oportunidades para el desarrollo cognitivo, características estéticas de los paisajes. | Disfrute paisajístico. |
| 20. Función recreativa | Variedad de paisajes con uso recreativo potencial. | Ecoturismo. |
| 21. Información artística y cultural | Variedad de características naturales con valor artístico. | Expresión de la naturaleza en libros, películas, folclore, arquitectura, ... |
| 22. Información histórica | Variedad de características naturales con valor histórico y espiritual. | Uso de la naturaleza con fines históricos o culturales (herencia cultural y memoria acumulada en los ecosistemas). |
| 23. Ciencia y educación | Variedad de características naturales con valor científico y educativo. | Naturaleza como lugar para la educación ambiental. Usos con fines científicos. |
| FUNCIONES DE SUSTRATO | Componentes y procesos de los ecosistemas | Ejemplos de bienes y servicios |
| 24. Vivienda | Provisión de un sustrato adecuado para el desarrollo de actividades e infraestructuras humanas. Dependiendo del uso específico del suelo se requerirán distintas cualidades ambientales (p. ej. estabilidad del suelo, fertilidad, clima, etc). | Espacio para vivir (pequeños asentamientos, ciudades, etc.) |
| 25. Agricultura | | Comida y materias primas de cultivos agrícolas y acuícolas |
| 26. Conversión energética | | Energías renovables (eólica, solar, hidráulica,...) |
| 27. Minería | | Minerales, petróleo, metales preciosos. |

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| 28.Vertedero | | Vertedero de residuos sólidos. |
| 29.Transporte | | Transporte por agua y tierra. |
| 30.Facilidades turísticas | | Actividades turísticas (turismo de playa, deporte al aire libre, etc.) |

Fuente: (De Groot, 2006).

7.3 Valoración a los servicios de los ecosistemas

Ander (1988), define el concepto de evaluación como “un medio sistemático de aprender empíricamente como de analizar las lecciones aprendidas para el mejoramiento de las actividades en curso, un análisis crítico de los diferentes aspectos, su eficiencia, eficacia, su costo y aceptabilidad para todas las partes interesadas”.

Es la manera de como los pobladores o habitantes cercanos al humedal dan valor a una de las principales fuentes de ingresos para su economía familiar. De forma eficiente con un precio justo y aceptable.

La necesidad de asignar un valor a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos se debe a que el funcionamiento de los sistemas naturales tiene lugar al margen del mercado. Ello ocasiona, desde el punto de vista económico, externalidades importantes en las que no se reconoce su aporte a la generación de valor dentro del mercado.

En la actualidad, existen diversos esfuerzos para construir marcos metodológicos que incorporen la valuación de los servicios ecosistémicos y su manejo sustentable. En la valoración económica se ha incorporado la energía como componente del valor añadido al ecosistema en términos de “valores de energía” (Kratena, 2004).

Este servicio ecosistémico incorpora su sustentabilidad con el propio estilo de vida, ya que no es un lugar propicio para otro tipo de actividades que incluyan otros tipos de mano de obra; además de la agricultura y en algunos casos la ganadería.

(Slootweg, Vanclay, & Schooten, 2001) caracterizan y clasifican las funciones que ofrece el ambiente biofísico, y calculan su valor para las actividades humanas en términos económicos. Así, la demanda proviene de la sociedad mientras que la oferta proviene del ambiente, y la sustentabilidad representa el equilibrio de oferta y demanda actual y en el futuro.

La valuación de los servicios ecosistémicos se desagrega en tres ámbitos: valor ecológico, valor sociocultural y valor económico.

Las valuaciones económicas de los servicios ecosistémicos resultan fundamentales para el análisis de los impactos positivos y negativos de distintas prácticas de manejo y de distintas políticas. De esta manera se han podido identificar las externalidades negativas o positivas de acciones específicas, internalizar los costos y hacer un uso más sustentable. Esto contribuye a una mejor asignación de los recursos escasos (Heal, 2000). Estos análisis permiten entender a los ecosistemas como activos del capital que posee un país o región, a los cuales se les puede asignar un valor económico (Daily, Soderqvist, Aniyar, Arrow, & Dasgupta, 2000). Ello puede contribuir a la formulación de políticas públicas más informadas (Troy, & Wilson, 2006).

7.3.1 La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment)

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA) es una iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas que convocó a científicos sociales y naturales de diferentes partes del mundo con el fin de conocer el estado actual y las tendencias de deterioro de los ecosistemas, los SE que proveen, así como generar opciones para conservar, restaurar y usar de manera sustentable los ecosistemas. A través de la síntesis de conocimientos, la MEA pretende contribuir a la mejora de la toma de decisiones sobre el manejo de los ecosistemas y el bienestar humano, así como al desarrollo de capacidades para realizar evaluaciones científicas sobre estos aspectos (MEA 2005).

Cada país tiene que regirse a las leyes establecidas como son la protección y conservación de áreas protegidas, humedales, reservas, ríos, lagos y lagunas que tengan servicios ecosistémicos MARENA en alianza con otras organizaciones está encargada de velar y cuidar nuestro patrimonio ambiental.

El MEA demostró que las actividades humanas ejercen una presión importante sobre los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos del planeta, y que ponen en riesgo su capacidad para sustentar a las generaciones futuras. Esta evaluación identifica posibles acciones apropiadas en materia de política pública para revertir la degradación de los SE y construir escenarios de mayor sustentabilidad para los próximos 50 años (MEA 2005).

Una noción importante en este marco conceptual es el bienestar humano, que se define a partir del acceso a satisfactores materiales básicos para una buena calidad de vida, y también por la libertad de elección y acción, la salud, las buenas relaciones sociales y la seguridad (MEA 2003). La valoración del bienestar, sin embargo, depende de la experimentación y percepción por la gente, así como de los contextos histórico, geográfico, cultural y ecológico en que se vive (Carpenter, Mooney, Agard, Capistrano, & Defries, 2009).

Los factores de cambio asociados a la toma de decisiones (considerados como directos puesto que afectan directamente al ecosistema) incluyen los cambios de cobertura, uso del suelo, la introducción o remoción de especies, el uso además la adaptación de tecnologías, el uso de insumos externos, las tasas de cosecha y de consumo, entre otros.

7.4 Posibles estrategias

Tradicionalmente, la conservación de la naturaleza ha sido identificada con la protección de las especies raras y emblemáticas, o con la protección de sus hábitats y de paisajes espectaculares (Haslett, 2004).

Los hábitats y especies se han identificado para poder conservar o proteger las especies raras como emblemáticas.

La protección de las especies y de sus hábitats es la base fundamental de las actuales estrategias y políticas para la conservación de la biodiversidad en Europa (Haslett, 2010). La protección de las especies y de sus hábitats a través de la designación de áreas protegidas es importante para la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, esta estrategia debe ser complementada con el conocimiento de la dinámica de los ecosistemas en un ambiente cambiante y de las necesidades humanas para proveerse de servicios de los ecosistemas.

Existen estrategias y políticas que ayudan a la protección, conservación de hábitats y especies en áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad del ecosistema.

Estas últimas cuestiones no se han tenido en cuenta el desarrollo de estrategias y políticas para la gestión de la conservación. Es por eso necesario un nuevo marco conceptual que aborde la conservación tradicional de la biodiversidad desde nuevos requerimientos, integrando los valores ambientales con los valores culturales y las necesidades sociales.

Es difícil que las estrategias así como las gestiones políticas que establece la ley para la conservación y cuidado del ambiente en estos tiempos sean respetadas por esto se hace necesario integrar valores culturales como de conciencia del medio en el que vivimos, ya que serán la principal base para las mismas necesidades humanas o de subsistencia social.

La ventaja que representa el enfoque de los servicios de los ecosistemas es que no es dependiente de un área determinada, además puede ser evaluado y controlado a diferentes escalas apropiadas a un ambiente cambiante tanto ecológicamente como socialmente. Por tanto, el análisis de los servicios de los ecosistemas puede ser aplicado a diferentes estrategias de conservación de ecosistemas, hábitats y especies, sus servicios, tanto en áreas protegidas como fuera de los límites.

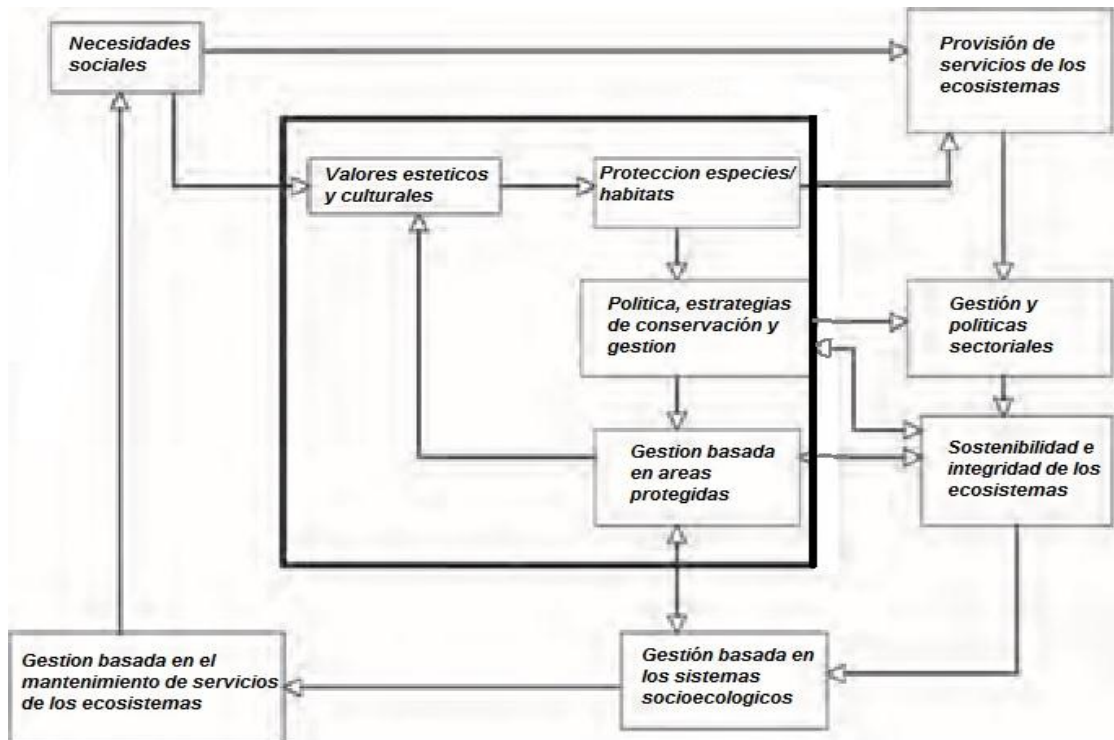
En el enfoque convencional son los valores estéticos y culturales los que definen el estímulo para la conservación de la naturaleza. Las estrategias

políticas y de gestión del último siglo se han basado en este modelo conceptual y han desarrollado sus estrategias de conservación en base fundamentalmente a áreas protegidas. Pero los valores estéticos y culturales son solamente uno de los cuatro tipos de servicios de los ecosistemas que define La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.

Las necesidades sociales de la naturaleza son mucho más amplias y requieren la provisión de los servicios de los ecosistemas (provisión, regulación y soporte), además de la propia biodiversidad. Una gestión integral implica que todos los aspectos están inter conectados y deben de tenerse en cuenta a todas las escalas de la organización. En estos procesos, hay que considerar la valoración de los ecosistemas por parte de la población, que frecuentemente se excluye de los análisis en la gestión territorial (Raymond, 2009).

El nuevo enfoque que tiene en cuenta los servicios de los ecosistemas en la conservación de la biodiversidad y en la gestión territorial se expresa en el Esquema 1. En este diagrama el enfoque tradicional de la conservación se representa en el cuadrado interior (dentro de la línea discontinua), mientras que la relación de estos con las necesidades sociales y los servicios de los ecosistemas se representan en el exterior. Se indican también las conexiones más importantes entre ambos enfoques.

Evaluación mundial de los Ecosistemas del Milenio, y que forma parte del programa de continuación del mismo, conocido como MA Follor Up.



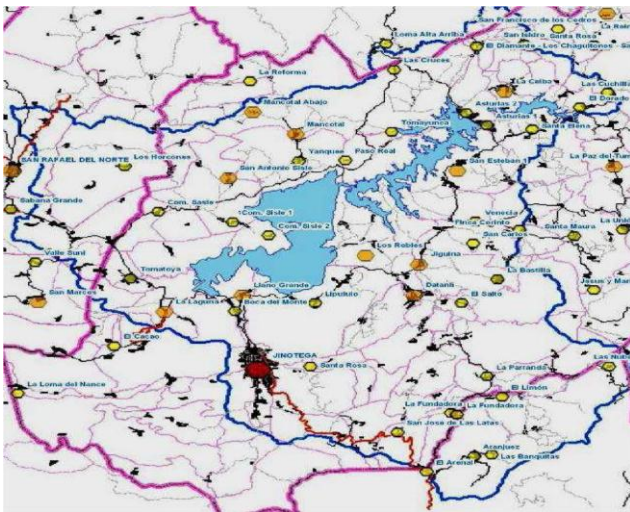
Esquema de actuaciones para una estrategia para la naturaleza, integrando los servicios de los ecosistemas (Haslett, 2010).

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 Localización

El lago de Apanás se encuentra ubicado a una distancia de 6 kilómetros de la ciudad de Jinotega y a 178 kilómetros de la capital del país. El lago presenta una altitud de 955 msnm y se localiza en las coordenadas 13°10'42" de latitud norte y 85°58'31" de longitud oeste (INETER, 2003).

Figura 1. Mapa de la Cuenca hidrográfica del Lago de Apanas y Asturias.



Fuente: (MAGFOR, 2007). Plan de ordenamiento y manejo integral de la cuenca hidrográfica del lago de Apanas y Asturias.

Geográficamente limita:

Norte: Con las Comarcas; El Mancotal, El Mojón, Sisle, Yucapuca, Mancotal, Tomayuca y los Pedernales.

Sur: Con las Comarcas; Lipúlulo, Jinotega, El Chimborazo, Las Mercedes, Datanlí, Los Robles, Jiguina, Pueblo Nuevo, San Esteban y Monte Rey.

Oeste: Con las Comarcas; Suní, Las Lomas y El Chaguitillo.

Este: Con las Comarcas; San Antonio de las Cuchillas, El Sarayal, Santa Isabel y La Paz del Tuma.

Precipitación de 1,500mm anuales, temperatura de 18 a 22°C, humedad relativa 68-75%, zona de vida subtropical húmedo a transición subtropical seco, con una época de lluvia que va de Mayo a Noviembre, presentándose la época seca de diciembre a abril.

En el Humedal, los suelos se clasificaron por la metodología del Sistema Americano Clasificación Taxonómica realizada en el Estudio de Ordenamiento en los Departamentos de Matagalpa y Jinotega, por INETER, del análisis se identificó Suelo Vertisoles.

8.2 Tipo de investigación

Según la profundidad de la investigación es de carácter descriptiva donde se indaga la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables, que al establecer hipótesis estas son también descriptivas (Sampier, Fernández, & Baptista, 1991)

Según (Galindo, 1998) el enfoque de la investigación es cuali-cuantitativo (mixto): Cualitativa porque se analiza la información con el fin de obtener una visión lo más completa posible de la realidad del objeto de estudio produciendo datos descriptivos y estas son a partir de observaciones que adoptan la forma de encuesta, notas de campo, fotografías y es cuantitativa por la cual se recogen y analizan los datos sobre variables.

Según el periodo y secuencia del estudio es de corte transversal por que el fenómeno se realizó en un tiempo determinado durante el segundo semestre 2015 (Pedroza, 2012).

8.3 Población y muestra

La población de estudio, lo constituyeron 72 familias de la micro-cuenca Apanás distribuidas en 3 comunidades Sisle, San Gabriel y Corinto Finca. La muestra 49 familias, se utilizó el estudio instrumental (encuesta, fotografía y observación), que tiene como propósito obtener una mayor claridad sobre un tema o aspecto teórico.

La población se seleccionó en base a los siguientes criterios de estudio: Estar de acuerdo en colaborar con la investigación, aportando información y tiempo para llevar a cabo el trabajo de campo. Familias que posean tierra para llevar a cabo el trabajo de campo. Ser agricultor y ganadero. Se excluyeron a las familias que no deseaba continuar con el proceso de la investigación.

En este caso la muestra es elegida por conveniencia (Zacarías, 2008), explica que este tipo de muestra se da porque el investigador selecciona los elementos que a juicio son representativos, los que exige un conocimiento previo de los pobladores que se investigan.

8.4 Técnicas de investigación

Encuesta: son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a prioridad preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población (Tres Palacios, Vázquez & Bello, 2005)

La encuesta (anexo 2): se aplicó a los pobladores y fue fundamental en la recolección de la información.

La guía de observación (anexo 3): el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar, en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos (Juan, 2011).

Este instrumento fue aplicado durante el recorrido a cada una de las viviendas en las comunidades estudiadas de manera que la información obtenida en la encuesta realizada fue enriquecida mediante esta guía de observación.

8.5 Procesamiento y análisis de la información

Los datos obtenidos de la investigación fueron procesados en el programa Excel (office 2010), donde se obtuvieron gráficos reflejando la valoración de los servicios ecos sistémicos prestados a los pobladores por el humedal RAMSAR de Lago de Apanas.

Cada variable fue procesada y analizada por separado, contrastando los resultados con la bibliografía disponible. Para ello fue necesario los siguientes materiales, equipos y programas: computadora, lápiz, fondos monetarios para gastos varios, cámara fotográfica para obtener mejor confiabilidad de los resultados del estudio y paquete de office 2010.

8.6 Operacionalización de variables

| Objetivo específico | Variable | Subvariable | Indicador | UM | Medio de verificación |
|--|---------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|---------------------------------------|
| Identificación de los bienes y servicios ecosistémicos que presta el humedal del Lago de Apanas y Asturias | Servicios ecosistémicos identificados | Aprovisionamiento | Alimentos | kg/tipo | Resultados de Grupo Focal Encuesta |
| | | | Agua consumo | m3 | |
| | | | Agua de riego | m3 | |
| | | | Agua para ganado | m3 | |
| | | | Madera | Flete/m3 | |
| | | | Leña | m3/marcas | |
| | | | Fibras | kg/Tipo | |
| | | | Bioquímicos | Tipo | |
| | | | Recursos genéticos | Tipo | |
| | | Regulación | Clima | Tipo | |
| | | | Enfermedades y plagas | Tipo | |

| | | | | | |
|--|------------|-------------------|--|--------------|--|
| | | | Polinización Saneamiento y de agua | Tipo Tipo | |
| | | Culturales | Espiritual y religioso Recreativo y turístico Estético Educativo Identidad de sitio Herencia cultural | Si/No | Resultados de Grupo Focal Encuesta |
| | | Soporte | Formación de suelos Ciclaje de nutrientes Producción primaria | | |
| Determinar el valor que tienen los servicios | Valoración | Aprovisionamiento | Alimentos Agua consumo Agua de riego | Escala Liker | Escala Liker |

| | | | | | |
|---|--|------------|---|--------------|--------------|
| ecosistémicos desde la percepción de los pobladores | | | Agua para ganado Madera Leña Fibras Bioquímicos Recursos genéticos | | |
| | | Regulación | Clima Enfermedades y plagas Polinización Saneamiento y de agua | | |
| | | Culturales | Espiritual y religioso Recreativo y turístico Estético Educativo | Escala Liker | Escala Liker |

| | | | | | |
|--|--|---------|--|--------------|-----------------|
| | | | Identidad de sitio Herencia cultural | | |
| | | Soporte | Formación de suelos Ciclaje de nutrientes Producción primaria | Escala Liker | Escala Liker |

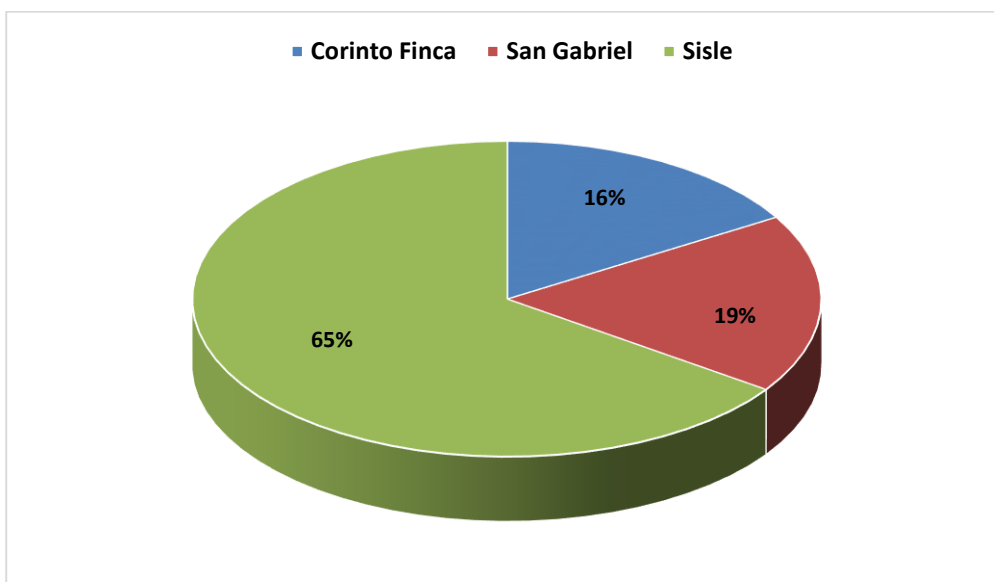
IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la zona de estudio, donde se identificaron los servicios prestados por el humedal a los pobladores, además se proporcionan una valoración de cada uno de ellos, con el fin de proponer estrategias para una correcta gestión de los recursos suelos, bosques y aguas en el humedal.

9.1 Números de productores por micro cuencas

El gráfico 1, representa la distribución de los agricultores en 3 comunidades del Lago de Apanas y Asturias, donde la población total fue de 49 familias representando al 100%, donde el 65% de los agricultores forman parte de la comunidad de Sisle, 19% corresponde a la comunidad de San Gabriel y el 16% a la comunidad de Corinto finca.

Gráfico 1. Distribución productores por micro cuenca en la zona de estudio



Fuente: Resultados de investigación

9.2 Servicios de aprovisionamiento.

Los servicios de aprovisionamiento que reciben los habitantes de las comunidades Corinto Finca, San Gabriel y Sisle son los bienes básicos consumibles, la dieta alimenticia es proporcionada de sus propios cultivos como granos básicos, hortalizas, pesca y otros. Uno de los principales referentes de la zona lo constituyen sus fuentes hídricas, las cuales se utilizan para la generación hidroeléctrica, para consumo humano, actividades domésticas, riego de cultivos, consumo para el ganado, bosques que proporcionan leña y madera para la misma sobrevivencia.

9.2.1 Alimentación

Los habitantes de las comunidades de Sisle, San Gabriel y Corinto Finca reflejan que a pesar de sus limitados recursos económicos tienen disponibilidad de alimentos, manifestando no ser de buena calidad pero que es la única manera de asegurar el bienestar nutricional familiar.

La agricultura es una característica propia de las comunidades, donde se establecen los siguientes cultivos: repollo (*Brassica oleracea var. capitata*), lechuga (*Lactuca sativa*), papa (*Solanum tuberosum*), cebolla (*Allium cepa*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*), y café (*Coffea arabica*). Cada uno de estos cultivos se siembra de acuerdo a las condiciones que presenta la unidad de producción, realizando de esta manera un buen manejo y uso del recurso suelo.

De igual manera la actividad ganadera forma parte de la alimentación de los pobladores, elaboran cuajada, crema, queso y sus derivados. De igual forma comercializan cierta cantidad de leche para obtener ingresos monetarios y diversificar la canasta básica con otros tipos de alimentos (aceite vegetal comestible, sal, avena, azúcar y harina de maíz).

Asimismo aprovechan la diversificación de peces existentes como: Tilapia (*Oreochromis niloticus*), el Guapote Lagunero (*Cichlasoma dovi*), Guapote Tigre (*Parachromis managuensis*), Bagre (*Siluriformes*), Mojarra Picuda (*Phanerodon atripes*), Mojarra Colorada (*Vieja bifasciata*), Mojarra Pecho Rojo (*Amphilophus longimanus*) y Angila del Atlántico (*Linnaeus*).

Los habitantes de las comunidades sólo pescan las primeras tres especies mencionadas anteriormente y las comercializan después de ser capturadas en los mercados municipales de Jinotega y Matagalpa, la zona urbana de Estelí, en distintos centros de acopio y carreteras rurales del municipio.

Según Cardona (2010), la diversificación de los sistemas agropecuario contribuye a satisfacer las necesidades de las familias; a través del valor económico y nutritivo en el consumo de estos alimentos.

Tabla 3. Rubros existentes en las comunidades de Sisle, San Gabriel y Corinto finca.

| Rubros | Comunidad | | |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | Sisle | San Gabriel | Corinto Finca |
| Ganado | Bovino | Bovino | ----- |
| | Porcino | Porcino | Porcino |
| | Aves de patio | Aves de patio | Aves de patio |
| Hortalizas | Repollo | Repollo | ----- |
| | Lechuga | Lechuga | ----- |
| | Cebolla | Cebolla | ----- |
| Granos Básicos | Maíz | Maíz | Maíz |
| | Frijol | Frijol | Frijol |
| Café | Café | Café | Café |
| Tubérculos | Papa | ----- | ----- |

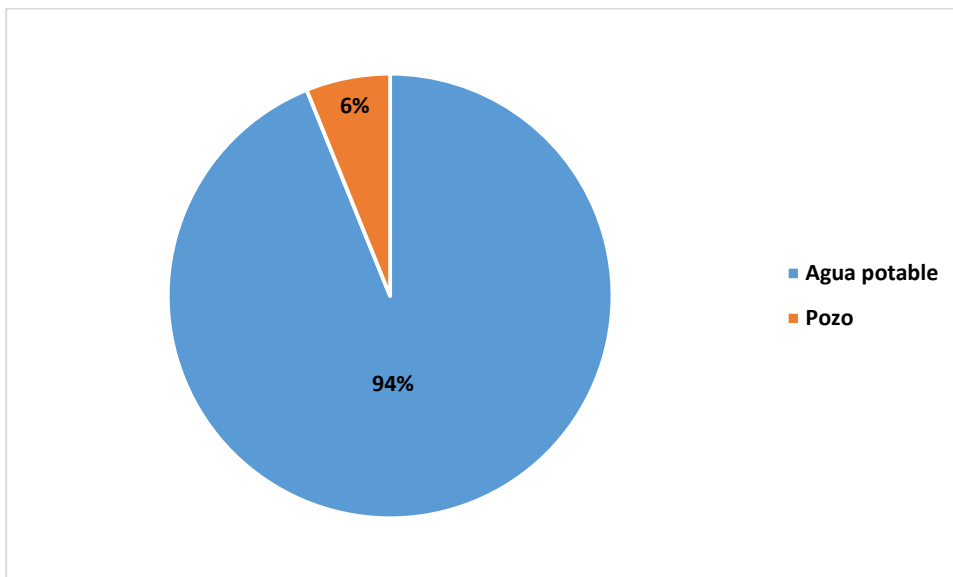
Fuente: Resultados de investigación

9.2.2 Agua de consumo

En el gráfico 2, tipo de abastecimiento de agua de consumo, muestra que en los resultados encontrados el 94% de las familias tienen acceso al agua potable, el 6% de la población se abastecen de pozos propios siendo utilizada para las diferentes actividades familiares. La mayoría de la población se abastece de agua potable y en menor cantidad de pozos, la calidad del agua que se consume es de gran importancia ya que mejora el bienestar familiar, se reduce el riesgo de ser afectados por enfermedades.

Al respecto la OMS (2006), señala que el agua es vital para los seres vivos, está como tal debe de ser de calidad, estar disponible y en cantidad requerida, siendo utilizada sin causar ningún daño.

Gráfico 2. Tipo de abastecimiento de agua de consumo



Fuente: Resultados de investigación

9.2.3 Agua de riego

En las comunidades que formaron parte del estudio, se observó que los productores dependen totalmente del Lago de Apanas y es la única fuente de abastecimiento de agua para sus cultivos en época seca.

La población manifestó que se usa agua del lago de Apanas para riego en poca cantidad y el problema es que actualmente el lago no contiene el mismo caudal y ha disminuido su nivel de profundidad como en años anteriores porque nunca lo han dragado y la sedimentación ha incrementado y eso significa que se almacena menos agua durante el verano. Es más los agricultores opinan que se debería establecer una Ley que regule el uso indiscriminado del agua del lago, porque tampoco se puede simplemente negar por medios restrictivos que los productores dejen de usar el agua para el riego de sus cultivos.

Los encuestados expresan que autoridades correspondientes en ocasiones los han visitado para informarles de la problemática e impedirles permitir sacar agua del lago. Esto ha ocasionado un dilema con la alcaldía ya que los grandes productores son los que más perjudican al extraer agua con bombas y por sus mismas características socioeconómicas a ellos no se les controla por parte de ninguna autoridad.

Los agricultores rechazan que el riego sea la causa por la cual el lago ha decrecido ya que las áreas de riego de los productores aledaños al lago son muy pequeñas para afectar el caudal del lago. Al referirse a la extensión de sus propiedades oscila entre tres a ocho, aunque reconocen que algunos productores pueden tener hasta 20 manzanas de tierra, son pocos los productores.

En la zona de estudio, el problema con las actividades agrícolas, son las prácticas inadecuadas, que realizan por falta de conocimiento y por la necesidad de utilizar inadecuadamente el uso excesivo el agua del lago. Esta problemática se podría resolver o disminuir, si se realizaran buenas prácticas de conservación, que posteriormente se señalarán propuestas para una gestión integrada del recurso agua.

9.2.4 Agua para ganado

La ganadería es un rubro importante que ayuda a la economía de las familias en nuestro país, en este caso los agricultores que forman parte del estudio están vinculados a esta actividad. En la tabla 4, se muestra que 6 personas equivalentes al 12% de la población se dedican a este rubro.

Tabla 4. Productores que poseen ganado bovino.

| Nombre del Productor | Comunidad | Cantidad de ganado |
|-----------------------------|------------------|---------------------------|
| Juan Siles Palacios | Sisle | 1 |
| Ondina Rivera Picado | Sisle | 7 |
| Isidro José Herrera | Sisle | 7 |
| German Olivas | San Gabriel | 3 |
| Rene Blandón | San Gabriel | 250 |
| Diógenes Rubén | San Gabriel | 27 |

Fuente: Resultados de investigación

El agua en la ganadería, forma parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado; he aquí el valor que tiene el agua como el primer y más efectivo alimento (Barreiro, 2013).

Las personas encuestadas manifiestan que el agua es el elemento esencial de la subsistencia de su ganado y actualmente están siendo afectados porque suministran agua del lago a los animales y debido a la contaminación del Lago de Apanas estos han presentado enfermedades, provocando una baja de peso, inevitablemente un aumento en sus costos económicos en la compra de medicamentos veterinarios.

9.2.5 Madera

Este servicio ecosistémico representa aportaciones directas e indirectas considerables a la economía de las familias, manifiestan las personas que forman parte de este estudio.

Los pobladores señalan que han introducido diferentes árboles en sus tierras, debido a la falta de árboles medicinales como es el Eucaliptos y Neem. En la tabla 5, se muestran las siguientes especies.

Tabla 5. Especies vegetales en las comunidades de Sisle, San Gabriel y Corinto finca.

| Especies vegetales | |
|---------------------------|--------------------------------|
| Nombre común | Nombre científico |
| Paraiso | <i>Melia azedarach</i> |
| Ilang – Ilang | <i>Cananga odorata</i> |
| Eucaliptos | <i>Eucalyptus camadulensis</i> |
| Helequeme | <i>Erytrina poeppigiana</i> |
| Leucaena | <i>Leucaena leucocephala</i> |
| Llama del bosque | <i>Spathodea campanulata</i> |
| Neem | <i>Azadirachta indica</i> |

Fuente: Resultados de investigación

El despale indiscriminado en toda la cuenca para la extracción de madera preciosa ha provocado efectos negativos en la ecología del lugar que se puede sentir en el microclima de la zona, el cual se ha podido constatar que ha cambiado, conociéndose que esta zona tradicionalmente era más fría.

Se hace importante mencionar formaciones vegetales de la cuenca, que son: Bosque de pino siendo la especie dominante el (*Pinus oocarpa*) asociados con pastizales de gramíneas naturales y cultivadas. Estos presentan alturas de 18 a 30m de alto. Además Bosques de Roble y la especie presente es; *Quercus oocarpa* y *Quercus oleoides* de densidad moderada, de 15 a 40 metros de altura.

Las especies de madera preciosa como: Nogal (*Junglans olanchana*) y Ñambar (*Dalvergia retusa*), poseen un alto valor económico y las especies de Roble (*Quercus sp.*), con valores ecológico y medicinal, dado que del Liquidambar

(*Liquidambar*) se extrae una resina o bálsamo transparente al cual se le atribuyen propiedades medicinales.

Estas especies de madera antes mencionada fue información brindada por los productores en los grupos focales.

1.2.6 Leña

El 100% de la población encuestada refieren que la extracción de leña es utilizada para uso doméstico y comercialización. Los bosques se encuentran altamente degradados, por la actividad del hombre (extracción de leña), ya que utilizan la leña como la única fuente de energía para preparar sus alimentos.

En Nicaragua el sector industrial si bien es cierto, es uno de los que contamina el medio ambiente se encuentran preocupados por la innovación y la adaptación a la forma de vida actual, tratando de mantener el equilibrio en los agroecosistema está implementando proyectos como (PROLEÑA) es un referente técnico a nivel tanto nacional como regional en la investigación, desarrollo, aplicación de tecnologías apropiadas para el uso eficiente, moderno, sostenible de la energía renovable y no renovable. En la tabla 6, se hace énfasis de las especies utilizadas para esta tarea de los productores.

Tabla 6. Especies típica para la producción de leña

| Especies típica para la producción de leña | |
|--|--------------------------|
| Nombre Común | Nombre Científico |
| Jiñocuabo | <i>Bursera simaruba</i> |
| Carbón | <i>Acacia pennatula</i> |
| Guácimo de Ternero | <i>Guazuma ulmifolia</i> |
| Quebracho | <i>Lysiloma sp</i> |

Fuente: Resultados de investigación.

9.2.7 Fibras

En cuanto a este indicador no se logró obtener información, ya que los pobladores manifestaron que no se realiza ninguna actividad relacionada a la producción de fibra, en este caso del tipo textil y las familias expresan desconocer otro tipo de fibra.

9.2.8 Bioquímicos

Durante transcurrir el tiempo los productores han utilizado plantas medicinales, o partes de ellas, por sus propiedades curativas. Mediante estas se van desarrollando, existe un interés cada vez mayor por las plantas medicinales y aromáticas en cuanto a su uso, desarrollo, cultivo, conservación, utilización sostenible, etc.

Hoy en día, las medicinas derivadas de las plantas constituyen la base de los tratamientos médicos, ya sea como tratamientos tradicionales o como tratamientos considerados más modernos. La contaminación, destrucción de hábitats y la pesca excesiva están poniendo en peligro las plantas lo cual es necesario una gestión sostenible para mantener viva esta reserva medicinal. Señalan los pobladores algunos medicamentos procedentes de los árboles como el eucalipto es muy esencial ya que combate la gripe, asma y catarro.

9.2.9 Recursos genéticos

Los recursos genéticos son importantes para la seguridad y soberanía alimentaria de los agricultores, además son la materia prima utilizada por personas que se dedican al resguardo de la riqueza genética de su entorno. Se pueden señalar especies cultivadas que son originarias de la región (maíz y frijol).

Esta riqueza genética está siendo administrada tanto por instituciones de gobierno como por familias campesinas, quienes están trabajando por el rescate y conservación del servicio ecosistémico. Estos recursos genéticos nativos tienen una mejor adaptación local y son eslabón importante para la economía campesina, ya que garantizan la seguridad y soberanía alimentaria.

Cabe mencionar, que una parte de la conservación de este patrimonio genético lo realizan las familias campesinas quienes se han organizado para rescatar el conocimiento asociado a las semillas criollas.

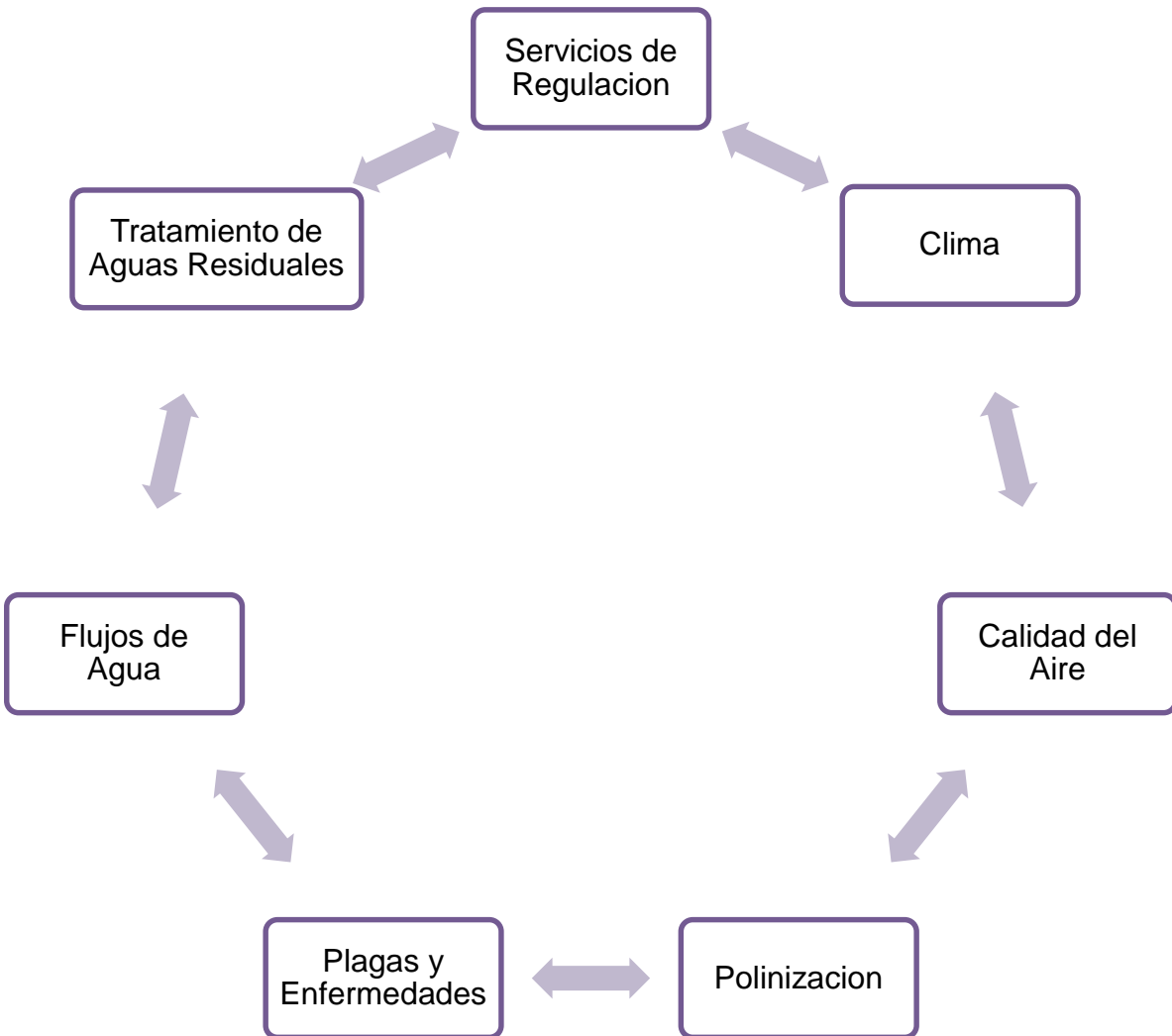
Uno de los aspectos importantes que es muy señalado por los productores es la relación con las especies vegetales (Paraiso, Llang – llang, Eucaliptos, Helequeme, Leucaena, Llama del bosque y Neem) animales (ganado mayor y menor) domesticadas por el hombre ya que constituyen el sustento de su economía, además su dieta alimenticia.

9.3 Servicios de Regulación

El sitio RAMSAR o Lago de Apanas y Asturias actualmente posee una cobertura forestal de 10,021.26 mz; un 13.23 % de la cobertura que debería tener, está conformada por pinares y bosques en crecimiento todo ello de regeneración natural (MAGFOR, 2007). La mayoría de los productores encuestados en las 3 comunidades donde se llevó a cabo el estudio aseguran tener poco conocimiento sobre los datos numéricos de las coberturas forestales en las comunidades.

La información que ellos manejan y consideran acerca del humedal que además de ser su patrimonio natural es el que genera ingresos económicos para poder sobrevivir. Este les proporciona bosques, alimento, regulación del clima por medio de los bosques que quedan, regulación o calidad del aire y de sombras y el mantenimiento de la misma fuente.

Figura 2. Servicios de regulación.



Fuente: Resultados de investigación.

9.3.1 Clima

En el Lago de Apanás existe humedad relativa del 80%, y las precipitaciones varían con un promedio mensual de 1,500 mm; los vientos predominan de noreste a suroeste con una velocidad promedio de 21,6 km/h. Con una temperatura ambiente de 20 ° C (MARENA, 1995).

Describir la importancia que tiene el clima para ellos es resumir en breves palabras que la protección de los bosques será de gran utilidad, los árboles generan la sombra por consiguiente, agua, precipitaciones y la reducción de

dióxido de carbono en la atmósfera evitando el efecto invernadero en nuestro planeta, no así siempre hay personas que aunque conozcan sobre el tema no lo toman de manera importante al tomar medidas equivocadas de trabajar los servicios ecosistémicos.

9.3.2 Calidad del Aire

Los productores señalan que la calidad del aire depende en gran parte de la calidad del ecosistema. Los bosques contribuyen a la captura y secuestro de dióxido de carbono (CO₂) en las plantas y ayudan al desarrollo de sus cultivos, proporcionando mayor capacidad de producción.

La existencia de plantas contribuye a que las abejas puedan sobrevivir y así contribuyen a la polinización de otras especies de plantas por medio de una buena calidad del aire.

Al cuidar o conservar los servicios ecosistémicos no contaminando los bosques y Lago de Apanas se respirara aire más fresco en la zona.

9.3.3 Polinización

Tanto los insectos como el viento polinizan las plantas y los árboles, lo cual es fundamental para el desarrollo de las frutas, hortalizas y semillas. La polinización animal es un servicio ecosistémicos proporcionado principalmente por los insectos, pero también por algunos pájaros o murciélagos.

Algunos polinizadores como las abejas, los pájaros y los murciélagos inciden en el 35% de la producción agrícola mundial, elevando la producción de alrededor del 75% de los principales cultivos alimentarios de todo el mundo (FAO, 2002).

Las abejas forman parte de la biodiversidad e intervienen en la polinización de las entomófilas tiene una importancia no menor al 80% o el 20% lo realizan otros insectos que se deben preservar desarrollando sistemas de producción sostenible, los agricultores de la zona vinculan a este controlador biológico y de equilibrio

como una fuente más de ingresos de gran valor para polinización además de la fecundación de sus cultivos. Los principales productos como polen, cera, Jalea Real, propóleos y veneno.

Los agricultores deben de tomar en cuenta ciertas responsabilidades: realizar manejo agronómico a los cultivo (podas, fertilización y riegos). Que se encuentren libre de plagas, enfermedades realizando control adecuado de malezas.

9.3.4 Plagas y enfermedades

En los ecosistemas se dan relaciones simbióticas, de parasitismo, depredación, comensalismo, etc. Las actividades de los depredadores y parásitos en los ecosistemas que sirven para controlar las poblaciones de posibles vectores de plagas y enfermedades (FAO, 2002). Un ejemplo es realizar prácticas agrícolas de manera biológica donde todo está relacionado con el medio ambiente preservando los recursos ecosistémicos.

La mayoría de los productores encuestados son de escasos recursos económicos no cuentan con dinero para la aplicación de los insumos que puedan controlar las plagas y enfermedades, ellos solo aplican cuando ven la afectación no como un método preventivo.

Algunos de agricultores aplican Cypermetrina y Carbendazin para la fertilización de los granos básicos y hortalizas, otros realizan control cultural, biológicos o productos orgánicos, otros no aplican ningún tipo de fertilizante químico.

9.3.5 Flujo de agua

San Gabriel es la segunda subcuenca que aporta el (13.6%) equivalente al 36.7 millones de metros cúbicos para la subsistencia del lago. Es considerado por sus pobladores como una de las principales fuentes que abastece al lago todo los

productores cuentan con este vital líquido de gran importancia algunos acondicionan este recurso a su vida otros solo se adapta a lo que encuentran. Refiriéndose al almacenamiento o creación de pozos, piletas o pequeñas presas donde guardan agua para consumo humano y animal.

La agricultura en los últimos años determina el nivel de vida de los productores ya que es la una de las principales fuentes de ingreso para las familias Nicaragüenses, es por esto que unos hacen un uso racional de sus fuentes, protegiendo los suelos con diferentes prácticas culturales y Agrícolas.

9.3.6 Tratamiento del Agua

La actividad agrícola y pecuaria, como para la cobertura del suelo y la vegetación de la cuenca este sistema como los humedales filtran efluentes, descomponen residuos mediante la actividad biológica de los microorganismos y eliminan agentes patógenos nocivos, realizando así la limpieza de la cuenca hídrica. La lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y el Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) son las dos plantas acuáticas que cubren el CAC (Consejo Agropecuario Centroamericano) en aproximadamente 6.77 km² del espejo de agua.

9.4 Servicios culturales

9.4.1 Espiritual y religioso

Los servicios ecosistémicos espirituales motivan a la interpretación y correlación con la armonía que se encuentra en la naturaleza, ya sea como una manera de costumbre, tradición o como religiosa.

Los productores del lago de Apanas comentan que sus creencias inciden muchas veces en las cosechas, pesca o trabajo que realizan, porque al momento de prepararse para cosechar observan el movimiento de la luna, formación de nubes

e incluso realizan suplicas o plegarias a sus santos como san Isidro Labrador para obtener excelentes resultados.

Otros realizan como muestra de agradecimiento de las cosechas una misa, culto o actividad de acción de gracias; regalando parte de sus cultivos para compartir con la familia. En cuanto a la actividad pesquera encomiendan pescar dejándose guiar por la misma naturaleza.

Salir y distraerse por medio de la naturaleza, espiritualidad con sus costumbres conexas a su entorno.

9.4.2 Recreativo, turístico y estético

El turismo es una actividad económica bastante incipiente en el Apanás, a pesar de su enorme potencial. La zona todavía no cuenta con las comodidades necesarias para recibir a grandes grupos de turistas, pero sí es posible coordinar el hospedaje de parejas o grupos pequeños en las casas de sus habitantes. La actividad posee un alto potencial expresado en las áreas naturales y paisajísticas que posee, en la presencia de avifauna migratoria, práctica de pesca artesanal, recreación al aire libre, educación e investigación científica, pero a pesar de contar con valores tan representativos ninguno ha sido desarrollado.

El humedal carece de actividades turísticas encaminadas a la recreación de sus paisajes escénicos, no se tiene cuantificado el número de turistas que visitan el sitio, pero se indica que es muy visitada por su agradable clima además de vistas escénicas, los que atraen a turistas nacionales y extranjeros, en cuanto a la temporada de visitas no se encuentran establecidas. Se refiere que por las condiciones climáticas la época seca es la mejor ya que es la más visitada.

Además, hay algunos prestadores de servicios turísticos que ofrecen paseos en bote por el lago. Otra opción es rentar un bote de madera y remar por sí solo hasta

el islote más cercano, bajarse en sus costas, tomar un baño, leer o hacer un picnic. Esto brinda mayor privacidad e independencia al visitante.

La temporada lluviosa, por el contrario, es un período más calmo y puede ser una buena ocasión para organizar un tour por los distintos islotes de este cuerpo de agua, observar su flora y fauna marina, y descansar en sus costas. Los amantes del aviturismo encontrarán aquí un buen espacio para observar distintas especies de éstas.

9.4.3 Educativo

Se carece de verdaderos programas de educación ambiental, pero, sin embargo, la Alcaldía realiza un papel muy importante, en la concientización a la población de las necesidades de sembrar árboles, evitar las quemas y declarando a la vez ordenanzas municipales para proteger los cerros más altos.

9.4.4 Identidad de sitio y herencia cultural

En los valores culturales se conoció que se encontraron vestigios de nuestra cultura precolombina, las cuales fueron saqueadas por los pobladores, donde los encuestados recomiendan realizar un estudio del caso a profundidad.

Además existe una bebida tradicional conocida como el agua Loja, que se prepara a base de maíz, jengibre y dulce, gofios y cajetas de diversos sabores son propios de la zona de estudio. Como también los famosos hornados a base de maíz.

Los trabajos de “cerámica negra”, una herencia indígena, que se realiza de barro el cual se fabrica objetos, como jícaras, tazas y juegos miniaturas preparadas con hojas secas de Pino de Árbol.

9.5 Servicios de Soporte

Se da por medio de la naturaleza misma sin intervención del hombre, esenciales para el funcionamiento del ecosistema y por lo tanto es el responsable de que el

resto de servicios se puedan obtener y realizar. Como la misma formación de suelos, ciclaje de nutrientes y producción primaria o crecimiento de las plantas, siendo un soporte de cada servicio.

La protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales generan la conservación de suelo por medio de la protección de los bosques y la caída de las hojas produciendo materia orgánica aprovechada por agentes biológicos, insectos, aves u otros.

9.6 Valoración de los servicios ecosistémicos

Reconociendo que la sociedad tiene la necesidad de identificar el valor de los sistemas ecológicos en la toma de decisiones, se debe abordar de forma realista y eficaz la crisis ambiental de nuestro planeta.

Los bienes y servicios ecosistémicos representan aportaciones directas e indirectas considerables para la economía y el bienestar humano.

9.6.1 Valoración de los servicios de aprovisionamiento

El recurso hídrico por los múltiples servicios que presta a las poblaciones locales está altamente valorizado, siendo estos: producción de energía eléctrica, a través de la Planta Centroamérica, utilización de riego en horticultura, agricultura y las lavanderías establecidas en las orillas, unida a esto está la dependencia en alimento, refugio y suministro de agua a muchas especies acuáticas y terrestres.

Por lo tanto se hace necesario que se proteja este recurso, ya que se encuentra amenazado de las siguientes actividades: deforestación, destrucción de la cobertura vegetal de suelos, contaminación del recurso agua, repercutiendo en la calidad del agua de animal y vegetal.

Esto lleva a tomar medidas de protección especialmente para los suelos, muchas de las prácticas agrícolas se dan en terrenos con pendientes muy inclinadas provocando erosión hídrica cuando llueve llevando grandes cantidades de sedimentos hacia los cuerpos de agua, unido a esto, está el avance de la frontera agrícola, debido a la practica en terrenos no aptos, ocasionando destrucción de los suelos por erosión hídrica, despale, destrucción del hábitat de flora y fauna, por la cual este valor necesita prácticas de conservación de suelo para evitar que modifiquen los procesos naturales del humedal.

El pastoreo se desarrolla y la ganadería semi extensiva que se da a orillas del humedal, la cual hasta este momento no ha representado modificaciones profundas, en los procesos naturales y características ecológicas del lugar.

Es importante señalar que actualmente se ve con buenos ojos el hecho de que el ganado se alimenta de algunas especies de la flora acuática que están presentes, siendo colaboradores de despejar el espejo de agua, cubierto por estas especies. Una fuente común de alimento para el ganado en la zona, es el Carbón (*Acacia pennatula*).

Los servicios proporcionados por la cuenca comprenden la captura y almacenamiento del agua (esta agua forma parte de la provisión hídrica disponible durante la temporada seca) y la purificación del agua mediante filtrado de sustancias contaminantes y la estabilización de suelos.

9.6.2 Valoración servicios de regulación

La contaminación de las aguas en la cuenca del Lago de Apanás tanto superficial como subterránea se ha venido incrementando en los últimos años producto de las siguientes razones:

De manera que transcurre el tiempo contra reloj no solo para los habitantes del lago de Apanas. Si no que es un llamado a todos a la reflexión de lo que realizamos con el mal uso de los recursos ecosistémicos ya que a causa de la contaminación el clima, temperaturas y humedad varía.

No hay predicciones sinceras de que días llueve, la falta de oxígeno en la atmósfera por la tala de bosques que son parte de nuestras reservas.

Las cosechas sean de granos básicos, café, hortaliza y lo que es la pesca, además de ser uno de los principales ingresos a la zona son uno de los principales causantes del mal manejo en la conservación de los suelos y la fuente de agua.

9.6.3 Valoración servicios culturales

La importancia del Lago de Apanas en los humedales reside en que es un ecosistema con gran diversidad biológica, generador de recursos hídricos para abastecimiento de agua dulce y juega un rol importante para actividades humanas tales como la pesca y el ecoturismo.

Los pobladores cercanos al lago de Apanas realizan tours a las personas que visitan el humedal, haciendo uso de botes de canaleta y motores. Incrementando el nivel de turismo al observar las diferentes aves migratorias, las hermosas vistas del paisaje, para las personas que prestan sus servicios lancheros ha disminuido su trabajo por la poca afluencia de personas al lugar, debido a la alta sedimentación y contaminación, más el uso irracional del agua a través de bombas de motores que extraen miles de metros cúbicos de agua diario, provocando una disminución de su capacidad en el almacenamiento de agua.

Se descubrió que el lago se encuentra contaminado con envases vacíos de plaguicidas y agroquímicos. Además, se registra la existencia de materias orgánicas conformada por productos altamente fosforados, que destruyen el hábitat y la misma fauna. Lo que obliga a la fauna la emigración disminuyendo el

número de animales exóticos, provocando que el ecoturismo se vea afectado. Esto es observado por los pobladores que brindaron información en grupo focales. Un problema que están atravesando los habitantes en esta zona, es la falta de recursos económicos, esto conlleva al jefe de familia no suplir gastos en transporte para la movilización de sus hijos a las escuelas, limitando la libre educación y negar la oportunidad de superarse profesionalmente.

9.6.4 Valoración servicios de soporte.

Al no tener árboles que regulen sombra y que sirven de habitat para los pájaros, murciélagos e insectos que ayudan la polinización y que por ende aportan a la producción no solo de frutos, también de nuevas variedades de alimentos de propiedades naturales. Después podrían ser cura para enfermedades, desarrollo de industria y comercio mediante la venta de sus sub-productos.

El uso excesivo de agroquímicos (insecticidas, plaguicidas y fungicidas) se infiltran en las aguas subterráneas y superficiales, con efectos muy serios para la salud de la población principalmente a los que hacen uso de pozo subterráneos para adquirir el vital líquido (agua).

El mal uso y manejo de los suelos provoca el arrastre de la capa vegetal fértil, causando la sedimentación de los ríos y por ende del lago, existiendo sedimentación en las tres principales subcuencas; de los ríos Jigüina, Mancotal y San Gabriel, los que aportan 9.1 ton/km² por año aproximadamente (MARENA 1995).

El despulpado del café, contaminación de aguas mieles, contaminación de heces fecales humanas, la población carece de alcantarillas o servicios sanitarios (letrinas) perjudican y contaminan las fuentes hídricas del lago, existen especies que ayudan a la regulación y limpieza del lago, pero a causa del uso inadecuado provocan que el desarrollo territorial sedimente el lago.

9.7 Acciones para preservar los servicios ecosistémicos

En las comunidades que formaron parte del estudio se observó que en cada finca existe mal manejo en los servicios ecosistémicos prestados por el humedal debido a las inadecuadas prácticas de conservación en los recursos suelo, agua y bosque. Por tal razón se requiere de acciones que ayuden a la correcta gestión integrada de los servicios de este ecosistema, haciendo referencia que no afectara la producción, el bienestar social, económico y cultural de las personas.

Aumentar la cobertura forestal de la cuenca. Atravez de programas de reforestación con especies de conservación y/o productivas, en soporte de cultivos con sombra.

Regular o monitorear el aporte superficial a los cuerpos de agua, racionalizando la extracción de agua fortaleciendo la red de estaciones para el monitoreo de las lluvias, red de drenaje y de sedimentos.

Proteger y promover el incremento en número de especies animales y vegetales con abundancia en la zona núcleo del sitio.

Aumentar la oferta educativa y el nivel de educación, introduciendo los conceptos ambientales y de cuencas hidrográficas como un factor clave para hacer ampliar conocimientos sobre la cultura de protección de los recursos naturales.

Una de las estrategias más relevantes para la conservación tanto dentro como fuera de las áreas forestales sería la implementación de programas que ayuden a concientizar a las personas sobre el mal uso que realizan y que impiden un desarrollo sostenible de los bosques.

Incrementar la producción agropecuaria y forestal mediante una utilización racional de modelos de explotación, asegurando para ello la provisión de asistencia

técnica, crediticia, de mercadeo, el suministro de insumos de alta productividad y el establecimiento de viveros.

Orientar la explotación agrícola hacia la producción de alimentos, de especies nativas útiles y de cultivos comerciales tradicionales con buenas perspectivas de rendimiento como de comercialización.

Diversificar la producción, en vista de las limitaciones que presentan los recursos naturales para la explotación agropecuaria.

Desarrollar nuevas alternativas productivas para la región, en áreas tales como turismo, pesca, utilización de bosques y fauna nativa. Evaluando el impacto de manera integrada, para conocer su verdadero potencial como estímulo al desarrollo de la comunidad.

Varias actividades agrícolas son complementarias, pudiendo generar economía de recursos si son bien exploradas asociando cultivos anuales con ganadería o la avicultura puede ahorrar energía y abonos generando así beneficios para el agricultor y el medio ambiente.

X. CONCLUSIONES

Se logró determinar que los pobladores que habitan en las cercanías del humedal del Lago de Apanas y Asturias valoran como indispensables los bienes y servicios ecosistémicos que obtienen de los diferentes hábitat, por lo que se acepta la hipótesis general.

Se logró identificar los servicios ecosistémicos que presta el humedal a los pobladores, entre ellos se pueden mencionar los servicios de aprovisionamiento, regulación, cultural y soporte, por lo cual se acepta la hipótesis 1.

Se acepta la hipótesis 2, que trata del valor que los pobladores dan a los servicios por medio de foro y encuestas, donde se hace referencia que sin los servicios ecosistémicos los pobladores no podrían sobrevivir ya que por medio de ellos se desarrollan todas las actividades cotidianas entre ellas alimentación, suministro de agua, suelos para plantación de cultivos y recursos bosque.

En cuanto a los servicios ecosistémicos priorizados considerando el uso e importancia de estos se determinaron las medidas de gestión y actividades de acción a realizarse, siendo: protección, regulación, capacitación, desarrollo, conservación e investigación.

XI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a docentes y estudiantes de la UNAN, FAREM Matagalpa, de las carreras de Turismo Sostenible e Ingeniería Agronómica sigan realizando estudios sobre los servicios ecosistémicos, en base a esta investigación lleven a cabo las propuestas antes mencionadas.

Que la Alcaldía de Ciudad de Jinotega brinden charlas no solamente de producción agrícola sino que también de concientización a los pobladores apoyen en la ejecución de charlas o foros para la conservación del uso adecuado que prestan los servicios ecosistémicos en la zona de estudio.

Por parte de la alcaldía, MARENA y otras instituciones correspondientes al territorio y encargados por la protección del medio ambiente realicen una evaluación de las condiciones actuales sobre los diferentes servicios existentes, de esa forma generar información de gran utilidad e importancia a los pobladores, rescatando los servicios en desaparición que contribuirá a mejorar la calidad de vida de las familias de las comunidades estudiadas.

Las condiciones climáticas son adecuadas para siembra de café lo que debe de ser aprovechado adecuadamente siempre que se obtenga el conocimiento necesario para la explotación de sus recursos.

XII. BIBLIOGRAFÍA

Barreiro, D. (2013). Agua para consumo de rumiantes. EEA INTA Mercedes. Serie Técnica N° 426.

Boyd, J. & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics* 63:616-626.

Cardona, J. M. (2010). Post cosecha de productos agrícolas. Francia.

Carpenter, S.R, Mooney, H.A., Agard, J., Capistrano, D., & DeFries, R.S. (2009). Science for managing ecosystem services: beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *PNAS* 106:1305-1312.

CAAEC, C. A. (2007). Talleres regionales dirigidos a los grupos étnicos. Guatemala.

CPRN, C. P. (2009). Título VIII. Educación y cultura. Artículo 117. Edición de bolsillo. Managua, Nicaragua: BITECSA.

Costa, L.T., Farinha, J.C., Tomàs, P. & Hecker, N. (1996). Mediterranean wetland inventory: a reference manual. MedWet Publication. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa and Wetlands International, Slimbridge.

Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.C. & Laroe, E.T. (1979). Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. US Department of the Interior, Washington DC.

Daily, G. (1997). Introduction: What are ecosystem services. Island Press, Washington, D.C.

Daily, G., Soderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K., & Dasgupta, P. (2000). The value of nature and the nature of value. *Science* 289:395-396.

Di Castri, F. (2003). Globalización, Biodiversidad, Desarrollo y Gobernabilidad. In: *Darse Cuenta*. Rosario, Argentina: AAPRESID: 11-53.

Enciso, E. (2007). Guía para el uso y aprovechamiento de la biomasa del sector forestal. Asociación Nacional de Empresas Forestales ASEMFO. España.

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2002). Agua y cultivos. Viale delle Terme di Caracalla.00100. Roma, Italia.

FAO Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2003). Recuperado de: <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/culturalservices/es/>

FAO Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2016). Recuperado de: <https://www.fao.org/nr/biodiv/biodiv-home/es/>.

Frazier, S. (1999). Ramsar sites overview: a synopsis of the world's wetlands of international importance. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.

Figuroa, R., Valdovinos, C., Araya, E., & Parra, O. (2003). Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 275-285.

Galindo Cáceres, Jesús (coordinador) (1998). Técnica de investigación en sociedad, cultura y comunicación. México: Addison Wesley longman. 1998. Etnográfica. El oficio de mirada y el sentido. Pág. 347-379.

Groot & Gómez. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Revista Ecosistemas* 16 (3): 4-14.

Haslett, J.R. (2004): Is habitat protection still a relevant conservation tool? *Naturopa* 101: 16-17.

Haslett, J.R. (2010): Changing conservation strategies in Europe: a framework integrating ecosystem services and dynamics. *Biodivers Conserv* 19: 2963-2977.

Heal, G. (2000). *Nature and the marketplace: capturing the value of ecosystem services*. Island Press, Washington, D.C. EE.UU.

Hernández Sampier, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la investigación*. Editorial: Félix Varela. La Habana.

INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales)/Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos, (2003). *Datos climatológicos*. Jinotega-Apanás, Nicaragua.

Kratena, K. (2004). Ecological value added in an integrated ecosystem-economy model, an indicator for sustainability. *Ecological Economics* 48:189-200.

Luck, G.W., Harrington, R., Harrison, P.A., Kremen, P.A., & Berry, C. (2009). Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services. *bioscience* 59:223-235.

MAGFOR, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal (2007). *Evaluación social de territorios, innovación y adopción de tecnología agrícola y forestal*. Managua-Nicaragua.

MAGFOR (2007). Plan de ordenamiento territorial y manejo integral de la cuenca hídrica de los lagos de Apanás y Asturias.

MARENA, Ministerio de Recursos Naturales y el Ambiente (1995). Manual sobre regulaciones de calidad ambiental. Septiembre.

MARENA. (2010). Estudio de Ecosistemas y Biodiversidad de Nicaragua y su representatividad en el SINAP. 1ra. Edición. Managua Nicaragua.

MEA. (2003). Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C. EE.UU.

MEA. (2005). Ecosystems and human well-being. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C. EE.UU.

MINAM (Ministerio del ambiente). 2009. La diversidad biológica. Los recursos genéticos y su importancia. Lima, Perú.

Muñoz – Piña, C.; Guevara, A.; Torres , J.M.; & Braña, J. Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and resul. Ecol. Econ. 2008, 65, 725-736.

NRC (National Research Council). 1995. Wetlands: characteristics and boundaries. National Academy Press, Washington, DC.

Odum, E.P. (1989). Ecology and our endangered life support system. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. EE.UU.

OMS, Organización Mundial de la Salud (2006). Tipos de contaminantes del agua. Managua.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2008. Guías para la calidad del agua potable. Tercera edición.

Pedroza, M. (2012). Módulo de investigación cuantitativa.

Quétier, F., Tapella, E., Conti, G, Cáceres, D., & Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica* 84-85:17-26.

Quijas, S., Schmid, B., & Balvanera, P. (2010). Plant diversity enhances provision of ecosystem services: a new synthesis. *Basic and Applied Ecology* 11: 582-593.

Raymond, Ch.M. (2009). Mapping community values for natural capital and ecosystem services. *Ecological Economics* 68: 1301-1315.

Sáenz, G. (2014). El consumo de alimentos como una costumbre.

Sampier, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1991). Metodología de la investigación. México.

Sheaffer L.R., Mendenhall, W., & Lyman, O. (1987). "Elementos de Muestreo". Tercera edición (Trad. Rendón Sánchez Gilberto y Gómez Aguilar José Roberto). Grupo Editorial Iberoamérica.

Slootweg, R., Vanclay, F., & Van Schooten, M. (2001). Function evaluation as a framework for the integration of social and environmental impact assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal* 19:19-28.

Stavros, D. & Sigmar, G. (2008). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad. Alemania.

Sueiro, N., Tolchinsky, A., Otamendi G. (1983). AGUAS PARA BEBIDA ANIMAL. Cátedra de Agricultura General. Facultad de Agronomía. Univ. Nac. de Buenos Aires.

Troy, A. & Wilson, M. (2006). Mapping ecosystem services: Practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer. *Ecological Economics* 60:435-449.

Zacarías. (2008). Técnicas de la Investigación Aplicada. 2da Edición, Editorial Clásico Roxsil.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades

| ACTIVIDADES | 2015 | | | | 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | DICIEMBRE | | | | FEBRERO | | | | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | | JULIO | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Definición del tema | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisión de antecedentes | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Justificación | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planteamiento del problema | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objetivos | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hipótesis | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marco teórico | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración del diseño metodológico | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de instrumentos | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de protocolo borrador | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del protocolo borrador | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| Correcciones del protocolo | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| Aplicación de instrumento | | | | | | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | |
| Procesamiento y análisis de información | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| Entrega de resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | | |
| Entrega de informe final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| Predefensa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| Defensa Monografía | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x | | | |

ANEXO 2. Instrumento

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-FAREM Matagalpa



ENCUESTA

Estimado productor (a), somos estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica del V año de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa, UNAN Managua, estamos realizando una encuesta acerca de Valoración participativa de servicios ecosistémicos prestados por el humedal RAMSAR de lago de Apanas y Asturias, Jinotega II semestre del 2015, por lo que solicitamos su valiosa cooperación.

DATOS GENERALES

Nombre del Jefe de Familia: _____ Comunidad: _____

Estado civil: Casado _____ Soltero _____ N° de Hijos: _____

Trabajo actual: Si _____ No _____ Cargo _____

Nombre de la unidad productiva _____ Área disponible _____ (Mz)

I. CALIDAD DE VIDA

1.1. Composición Familiar

| No | Nombres y Apellidos | Sexo | Edad | Estado civil | Nivel de escolaridad |
|----|---------------------|------|------|--------------|----------------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |

II- ECONOMÍA FAMILIAR

2.1. ¿Cuántas personas trabajan en el hogar? _____

| No | Nombres y Apellidos | Ocupación | Ingresos Mensual |
|----|---------------------|-----------|------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |

Tipo de Familia

1. Nuclear: _____ 2. Monoparental: _____ 3. Compleja: _____ 4. Binuclear: _____

III- ESTADO DE LA VIVIENDA

1. Buena: _____ 2. Mala: _____ 3. Regular: _____

Tipo de Vivienda

1. Casa. _____ 2. Vivienda improvisada. _____

Tipo de eliminación de basura

1. quema lo orgánico e inorgánico _____

2. entierra lo orgánico e inorgánico _____

3. separa lo orgánico e inorgánico _____

El tipo de servicio higiénico que tiene este hogar es

1. Letrina _____ 2. Inodoro _____ 3. No tiene _____

Tipos de Fuente de agua

1. Pozos: _____ 2. Agua potable _____ 3. Laguna: _____ 4. Ríos _____

Tipo de recreación

1. Deportiva _____ 2. Artística _____ 3. Cultural: _____ 4. Social _____ 5. Ver televisión _____

IV. ACCESIBILIDAD DE LA TIERRA

1. Propia: _____ 2. Heredada: _____ 3. Alquilada: _____ 4. Otros: _____

¿Conoce las condiciones agroecológicas de la zona? Sí _____ No _____

¿Cuáles son los datos que maneja?

1. Temperatura: _____ 2. Textura del suelo: _____ 3. Capacidad de infiltración: _____
4. Pedregosidad: _____ 5. pH: _____ 6. Fertilidad: _____

V. TIPOS DE RUBROS

| Rubros |
|--------|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

¿Cuánto es el área disponible para su producción? _____

¿Cuál es el destino de su producción?

1. Consumo _____ 2. Comercialización _____

VI. CONDUCTA ALIMENTARIA

1. Consumo de frutas: Si: _____ No: _____

¿Cuáles? _____

1.1. ¿Con que frecuencia?

Diario _____ Semanal _____ Mensual _____ Ocasiones _____ Temporadas _____

2. ¿Consumes carnes? Si _____ No _____

Especifique _____

2.1. ¿Con que frecuencia?

Diario _____ Semanal _____ Mensual _____ Ocasiones _____ Temporadas _____

3. Consumo de Hortalizas: Si: _____ No: _____

¿Cuáles? _____

4. Consumo de Granos Básico: Si: _____ No: _____

¿Qué tipo de granos básicos? _____

5. Consumo de bebidas naturales: Si: _____ No: _____

¿Qué frutas consume en bebidas? _____

¿Posee conocimientos nutricionales? Si: _____ No: _____

¿Qué conocimientos? _____

VII. ALIMENTACIÓN

¿Realiza los tres tiempos de alimentación? Sí ____ No ____ ¿Por qué? _____

¿Podría mencionar los alimentos que le proporcione a la familia el día anterior y el día de hoy?

DIA ANTERIOR

DIA ACTUAL

| Desayuno | Almuerzo | Cena | Desayuno | Almuerzo | Cena |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| | | | | | |

“Muchas gracias por su colaboración”

ANEXO 3. Instrumento

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-FAREM Matagalpa**



Guía de observación Escala Liker

I. Datos generales

Nombre del productor: _____.

Comunidad: _____.

| Indicador | Criterio | |
|---|----------|----|
| | Si | No |
| Producción de alimentos | | |
| Presta servicio de agua potable | | |
| Existen sistemas agroforestales | | |
| Realiza practica para evitar la erosión de los suelos | | |
| Comercializa materia prima | | |
| Realiza practica para la regulación de residuos solidos | | |
| Fertilidad de la tierra para los cultivos | | |
| Presenta atractivo eco turístico y recreación | | |
| Existe centro de salud | | |
| Existe centro escolar | | |
| Existe iglesias | | |
| Vivienda de infraestructura madera o plástico | | |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Existe carretera pavimentada | | |
| Camino o trocha | | |

ANEXO 5. Fotografías.

Llenado de encuestas



Fuente: Dilenia López

Llenado de encuestas



Fuente: Fabiola Ramírez

Casa albergue Sisle



Fuente: Dilenia López

Iglesia Católica Sisle



Fuente: Fabiola Ramírez

Centro de Salud Sisle (Servicio cultural)



Fuente: Dilenia López

Centro Educativo San Gabriel



Fuente: Fabiola Ramírez

Centro Educativo Sisle



Fuente: Dilenia López

Cultivo de Frijol Sisle



Fuente: Fabiola Ramírez

Cultivo de Repollo Corinto Finca



Fuente: Fabiola Ramírez

Cultivo de Sorgo San Gabriel



Fuente: Fabiola Ramírez

Producción Agropecuaria San Gabriel



Fuente: Frederick Morales

Costumbres y tradiciones Sisle



Fuente: Fabiola Ramírez

Fuente Hídrica San Gabriel



Fuente: Dilenia López

Pastoreo de ganado Sisle



Fuente: Fabiola Ramírez

Bodega insumos agrícolas Sisle



Fuente: Dilenia López

Plantío de café Corinto finca



Fuente: Fabiola Ramírez

Servicio de ecoturismo



Fuente: Dilenia López

Vista del Lago de Apanas



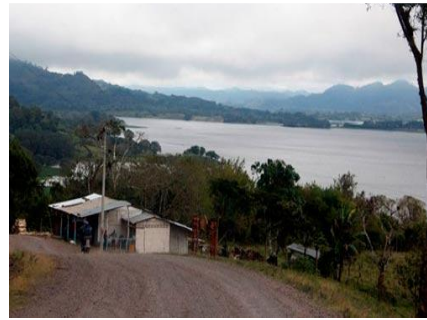
Fuente: Frederick Morales

Paisaje Corinto finca



Fuente: Dilenia López

Casa aledañas al Lago de Apanas



Fuente: Fabiola Ramírez

Mapa turístico de Sisle



Fuente: Dilenia López

Reunión con productores



Fuente: Frederick Morales