



Indicadores de sostenibilidad con énfasis en el estado de conservación del bosque seco tropical

Indicators of sustainability with emphasis on the state of conservation of the tropical dry forest

Alfredo Jiménez González,¹ Ángel Fernando Macías Egas,² Marcos Pedro Ramos Rodríguez,³ Mónica Virginia Tapia Zúñiga,⁴ Sonia Rosete Blandariz⁵

¹Ingeniero Agrónomo, Máster en Agroecología y Agricultura Sostenible y Doctor en Ciencias Forestales. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: jimenez@unesum.edu.ec

²Ingeniero Forestal. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: ferchoxmacias@hotmail.com

³Ingeniero Forestal, Doctor en Ciencias Forestales. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: mpramos2014@gmail.com

⁴Ingeniera Forestal. Magister en Desarrollo y Medio Ambiente. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: monica.tapia@unesum.edu.ec

Ingeniera Forestal. Doctora en Ciencias en Programa de Desarrollo Sostenible Conservativo de Bosques Tropicales. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. Correo electrónico: sonia@unesum.edu.ec

Recibido: 19 de diciembre de 2018.

Aprobado: 6 de mayo de 2019.

RESUMEN

Los procesos de planificación turística se desarrollan bajo indicadores de sostenibilidad. Por tal razón, los decisores y planificadores necesitan contar con los instrumentos de gestión que les permitan evaluar el grado de sostenibilidad, en particular indicadores biológicos. Esta investigación se realizó dentro del área protegida Parque Nacional Machalilla, con el objetivo de determinar los indicadores de sostenibilidad, con énfasis en el estado de conservación del bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca", en el marco del proyecto "Indicadores de sostenibilidad para la gestión ambiental enfocada al turismo. Fase 1. Referentes teóricos metodológicos". Para la identificación de las especies con potencialidades para indicadores biológicos claves en base a su representatividad, singularidad y posibilidad de monitoreo, se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple mediante el establecimiento de 28 transectos de 20 m x 100 m, con un grupo de variables como la altura, la abundancia, el diámetro, el área basal y la frecuencia. También se consideraron las prácticas de aprovechamiento en relación con el grado de conservación de esas especies. Se generaron criterios e indicadores para la calificación de los objetos de conservación, así como los atributos ecológicos claves de la comuna "Agua Blanca" y especies forestales como indicadores biológicos, encaminados a la conservación de la biodiversidad, lo que constituye una herramienta útil para la restauración en el contexto de los bosques secos del Ecuador.

Palabras clave: ecología; ecoturismo; especies; conservación de biodiversidad.

ABSTRACT

Tourism planning processes are developed under sustainability indicators. For this reason, decision-makers and planners need management tools to assess the degree of sustainability, in particular biological indicators. This research was carried out within the protected area of Machalilla National Park, with the objective of determining sustainability indicators, with emphasis on the conservation status of the tropical dry forest of the commune of "Agua Blanca", within the framework of the project "Sustainability indicators for environmental management focused on tourism. Phase 1. Methodological theoretical references". For the identification of species with potentialities for key biological indicators based on their representativeness, singularity and monitoring possibility, a simple random probabilistic sampling was carried out through the establishment of 28 transects of 20 m x 100 m, with a group of variables such as height, abundance, diameter, basal area and frequency. Harvesting practices were also considered in relation to the conservation status of these species. Criteria and indicators were generated for the qualification of conservation objects, as well as the key ecological attributes of the "Agua Blanca" commune and forest species as biological

indicators, aimed at biodiversity conservation, which constitutes a useful tool for restoration in the context of Ecuador's dry forests.

Keywords: ecology; ecotourism; species; conservation of biodiversity.

INTRODUCCIÓN

El plan de acción mundial para la conservación, la utilización sostenible y el desarrollo de los recursos genéticos forestales Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, FAO, (2014), plantea que los Recursos Genéticos Forestales (RGF) son el material hereditario que se encuentra dentro y entre las especies de plantas leñosas y árboles, que tienen un valor social, científico, ambiental o económico real o potencial. Según ese organismo internacional, los RGF son esenciales para la adaptación y protección de los ecosistemas, paisajes y sistemas de producción; sin embargo, se encuentran sujetos a crecientes presiones y a una utilización insostenible. Entre las Áreas Prioritarias (AP) del plan antes mencionado (FAO, 2014) se encuentra, el AP 1: mejora de la disponibilidad de información sobre los recursos genéticos forestales y acceso a esta, que en su prioridad estratégica cuatro establece promover el establecimiento y el refuerzo de sistemas (bases de datos) de información sobre los recursos genéticos forestales a fin de abarcar los conocimientos tradicionales y científicos disponibles sobre los usos, la distribución, los hábitats, la biología y la variación genética de las especies y sus poblaciones.

En América Latina, los bosques enfrentan grandes retos a causa de la deforestación (que alcanza niveles máximos en la región), la degradación forestal, el cambio climático, la pobreza y la inseguridad alimentaria. Otros problemas son relativos a la pérdida de recursos genéticos y de atributos irremplazables de índole social y cultural (FAO, 2013). En tal sentido, en este trabajo se pretende construir categorías para los objetos de conservación, atributos ecológicos claves, indicadores y hacer una calificación actual para la comuna "Agua Blanca", en el contexto de los Bosques secos del Ecuador.

El Ecuador es un país ambientalmente diverso, clasificado en tres grandes regiones fisiográficas continentales: la Costa, la Sierra y la Amazonía Instituto Nacional de Biodiversidad, INB, (2015). Según esta institución, la pérdida de hábitats boscosos en Ecuador, sumados a las pérdidas históricas, principalmente durante los primeros 70 años del siglo XX, configuran un país con áreas ecológicamente comprometidas en su capacidad de albergar poblaciones viables y sostener procesos ecosistémicos en el mediano y largo plazo.

La diversidad biológica del Ecuador, los conocimientos, prácticas, innovaciones y tecnologías a ella asociada, son reconocidos por la sociedad ecuatoriana como uno de los recursos estratégicos más importantes del Estado, protegido como parte esencial de su patrimonio y manejado de tal forma que, los bienes y servicios generados contribuyen al desarrollo sustentable del país y al buen vivir de sus ciudadanos y ciudadanas Ministerio del Ambiente, MAE, (2016).

Los vacíos en la generación de información relacionada con criterios e indicadores para la calificación actual de los objetos de conservación, atributos ecológicos claves de la comuna "Agua Blanca", constituyen el problema de la investigación, para la cual se realizó un muestreo por el método de transectos en el sendero la "Sombra de los algarrobos", mediante el cual se pudo profundizar en la composición y estructura del bosque, para entender el nivel de conservación y la forma en la que influye la intervención humana, a través de los impactos de las prácticas o técnicas utilizadas por los comuneros durante labores de aprovechamiento de los productos maderables y no maderables, con una mínima huella en el ecosistema del que se benefician de una forma sostenible.

Por todo lo anteriormente planteado se presenta la hipótesis de que, un conjunto de indicadores de sostenibilidad garantizará una gestión ambiental responsable enfocada a la conservación del bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca", a partir del conocimiento de su estado de conservación; asimismo, permita categorizar los objetos de conservación, los atributos ecológicos claves, que generen elementos para el posterior monitoreo del estado de conservación del bosque de la comuna "Agua Blanca", además del impacto que causan las actividades de aprovechamiento generadas para el beneficio local. Este trabajo tuvo como objetivo determinar los indicadores de sostenibilidad de la comuna "Agua Blanca" con énfasis en el estado de conservación del bosque seco tropical, y es el resultado de una de las tareas del proyecto "Indicadores de sostenibilidad para la gestión ambiental enfocada al turismo. Fase 1. Referentes teóricos metodológicos", en el cual se integraron profesores y estudiantes de las carreras de ingeniería forestal y turismo, en la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La comunidad "Agua Blanca" está ubicada en la provincia de Manabí, cantón Puerto López, de la parroquia Machalilla, a 12 km de Puerto López, aproximadamente a unos 5 km de distancia de la vía principal Jipijapa-Puerto López y a 80 msnm (m sobre el nivel del mar). Limita al Norte con la parroquia Machalilla, al Sur con la Cordillera Chongón y Colonche, al Este con la parroquia Julcuy y al Oeste con la vía principal Jipijapa-Puerto López.

La comunidad se encuentra atravesada por el río Buenavista, que va desde la parroquia La América, cantón Jipijapa hasta llegar a Puerto López desembocando en el Océano Pacífico. La influencia de la corriente de Humboldt y la corriente del Niño, al igual que las condiciones orográficas han hecho que el territorio esté ubicado en zonas especiales. Desde mayo a octubre, y hasta el 14 diciembre, se produce una garúa permanente, con intensidad variable, según el grado de enfriamiento de las aguas del mar. Como consecuencia de dichos factores se encuentran dos zonas definidas: Bosque Seco y Bosque Tropical. Entre febrero y abril se dan las mayores precipitaciones, la pluviosidad media anual es de 424 mm, con una evaporación de 879 mm. La humedad relativa alcanza un 84 %, la temperatura promedio anual es de 24 °C CLIMATE-DATA.ORG, (2015).

Metodología

Se realizaron visitas de acercamiento a la comuna "Agua Blanca", seguidas de recorridos exploratorios de campo, para conocer los principales valores naturales, arqueológicos y aspectos de la cultura manteña. Se hicieron visitas a la comuna "Agua Blanca" para solicitar permisos para investigación; además, se participó en los talleres y charlas realizados en el marco del proyecto "Indicadores de sostenibilidad para la gestión ambiental enfocada al turismo. Fase 1. Referentes teóricos metodológicos", de la carrera de Turismo de la Universidad Estatal del Sur de Manabí PROG-002-DIP.PROY. CONV-001-DIP- (2017), programa al que pertenece Ecoturístico-Forestal, y cuyo objetivo del proyecto consistió en definir un sistema de indicadores ambientales pensado para los destinos turísticos, teniendo en consideración la dimensión territorial en algunas localidades de la zona sur de Manabí.

Se utilizó el método empírico de la entrevista y la encuesta. La primera realizada a informantes claves, que en esta comuna están representados por los líderes locales y los guías turísticos. La encuesta (Anexo 1) se realizó con el objetivo de indagar en los aspectos socioculturales, económicos y ecológicos de la muestra.

Procedimiento estadístico

Una vez conocida la población vinculada con las actividades en el bosque y sus componentes biológicos (en "Agua Blanca" 36), se calculó el número de personas a encuestar, para lo cual se utilizó la fórmula planteada por Morales, (2012), como resultado de la cual se encuestaron 34 personas. Según estos autores, cuando se conoce el tamaño de la población, la muestra necesaria es más pequeña y su tamaño se determina mediante la ecuación (1):

$$(1) n = N / ((1 + e^{2(N-1)}) / z^{2pq})$$

Donde:

n = tamaño de la muestra que deseamos conocer.

N = tamaño conocido de la población.

e : error que se prevé cometer. Y como no se requiere un error mayor del 3 %, se tiene que $e = 0,03$.

$z = 1,96$ para un nivel de confianza del 95 %, $\alpha = 0,05$.

pq : varianza de la población = 0,25.

De acuerdo con Morales (2012), como la varianza de la población se desconoce, se coloca la varianza mayor posible, porque a mayor varianza hará falta una muestra mayor. La varianza en los ítems dicotómicos (dos respuestas que se excluyen mutuamente) es igual a pq y la varianza mayor (la mayor diversidad de respuestas) se da cuando $p = q = 0,50$ (la mitad de los sujetos responde sí y la otra mitad responde no) por lo que en esta fórmula [1] pq es siempre igual a $(0,50)(0,50) = 0,25$ (es una constante).

e : error que se prevé cometer. Y como no se requiere un error mayor del 3 %, se tiene que $e = 0,03$.

La encuesta contó con 12 preguntas encaminadas a conocer sobre los usos directos, indirectos y valores asociados del bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca". Estas fueron divididas en cinco bloques denominados de sondeo, usos, motivaciones (en el de motivaciones existen dos bloques: uno busca el motivo por el cual los comuneros se basan en la conservación del bosque, regidos por las leyes por ser parte del Parque Nacional Machalilla (PNM) y sus criterios, mientras que el otro lado busca cuál es el interés, la importancia o creencias culturales para conservar el bosque) y valores, enfocados a los distintos intereses, como servicios ecosistémicos, conservación del bosque, culturales, potencial turístico, espirituales entre otros.

El bloque uno es considerado de sondeo. Busca información sobre la procedencia de los habitantes de la comuna "Agua Blanca". La información colectada se basa en el tiempo que lleva viviendo en la comuna y como llegó, identificando así la natalidad y migración que existen y cuáles son los motivos para migrar a la comuna.

El bloque dos consideró los usos. Se indagó en los diferentes usos que la gente da al bosque. El uso se entiende como la utilización efectiva del bien o servicio. En este bloque se expone la relación que existe entre las personas y el bosque, evidenciado a través del uso de los bienes y servicios que este ofrece, tanto como flora y fauna. Los datos aquí fueron catalogados de tres maneras: uso de las plantas útiles del bosque, uso de los árboles útiles dentro del bosque y uso de los animales silvestres por ellos utilizados. El bloque tres consideró las motivaciones, búsqueda de información sobre las razones que motivan o podrían motivar a los pobladores a conservar el bosque, expresado en

los criterios en que los comuneros basan la conservación del bosque como parte de un área protegida, en este caso el PNM.

Para construir categorías para los objetos de conservación se tuvo en cuenta el tamaño del objeto de conservación, su condición y el contexto paisajístico (Negrete *et al.*, 2015; Orozco, Romero y Rudas, 2018).

El tamaño es una medida del área o abundancia de las localizaciones del objeto de conservación. Para la comuna "Agua Blanca", el tamaño es el área que abarca dicha propiedad, en este caso 55 000 ha. Para especies de plantas y animales, el tamaño toma en cuenta el área de ocupación y número de individuos, en "Agua Blanca" sobre el sendero "la sombra de los algarrobos" con la longitud de 4,4 km se establecieron 28 transectos de 2 000 m², para un total de 5,6 ha muestreadas.

La condición es una medida integral de la composición, estructura e interacciones bióticas que caracterizan la localización, expresado por el IVIE obtenido del muestreo en "Agua Blanca". Esto incluye factores tales como: reproducción, estructura de edades, composición biológica (la presencia de tipos de parches característicos en los sistemas ecológicos), evidenciado por la dominancia de *Prosopis pallida* en el sendero "La sombra de los algarrobos").

El contexto paisajístico es una medida integral de dos factores: los regímenes y procesos ambientales dominantes que establecen y manifiestan la localización de objetos de conservación y la conectividad. La conectividad incluye factores tales como: acceso de las especies a los hábitats y recursos necesarios para completar su ciclo de vida, como es el caso de las especies características de bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca"; la fragmentación de comunidades y sistemas ecológicos, expresado en la distribución espacial de las especies que han determinado la microlocalización de senderos ecoturísticos. Por último, la habilidad de cualquier objeto de conservación de responder a cambios ambientales mediante la dispersión, migración o recolonización, expresado en el papel que juega la fauna local (chivos, zainos, aves, entre otros animales silvestres), que contribuyen a la dispersión de esas especies. La recolonización expresada en la dominancia de la especie *Prosopis pallida* en los sitios de muestreo.

Los indicadores propuestos en esta investigación fueron construidos a partir de los criterios de Larrea *et al.* (2015), los que plantean las bases teóricas para el desarrollo de indicadores de estado y respuesta, sobre la base de atributos, indicadores y escalas; y de las bases teóricas para el desarrollo de indicadores de fuerzas motoras y de presión, todo en estrecha relación con la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB), las metas de Aichi propuestas por la secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB).

Para emitir una calificación actual para la comuna "Agua Blanca", se tuvieron en cuenta los criterios de Negrete *et al.*, (2015) y Orozco, Romero y Rudas, (2018). Estos indicadores tienen una relación directa con aportar o cumplir al menos con uno de los resultados de la ENB y, por consiguiente, con las metas de Aichi propuestas por el CBD, lo que se corresponde con lo propuesto para la implementación de las políticas públicas relevantes contenidas en el PNBV. Asimismo, estos indicadores sirven para monitorear la integridad del ecosistema, además del aporte que se podría generar desde la ENB.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la encuesta, relacionada con la valoración del contexto territorial de la comuna "Agua Blanca", con énfasis a su desarrollo sostenible desde la perspectiva de la sostenibilidad.

La edad de los encuestados, en su mayoría, fue de entre 38-47 años. Casi el 50 % de los encuestados son mujeres, reflejando que la participación femenina es activa en la comuna. De acuerdo con los datos obtenidos, el nivel de estudios académicos es de estado regular; el 50 % de los encuestados tiene una preparación de enseñanza primaria.

En la tabla 1, se presentan los resultados de la distribución de frecuencias de los niveles educacionales de las personas en la comuna "Agua Blanca", así como su distribución por géneros (Tabla 1)

Tabla 1. - Distribución por niveles educacionales de los encuestados entre géneros, expresados en porcentaje.

Datos	Ninguno%	1° de primaria %	3° de primaria %	Primaria %	Secundaria %	Total %
Masculino	5,9	0	2,9	20,6	23,5	52,9
Femenino	5,9	5,9	0	29,4	5,9	47,1
Total	11,8	5,9	2,9	50,0	29,4	100

En la tabla 2, se muestran los resultados de la indagación relacionada con el tiempo que llevan viviendo en la comuna "Agua Blanca".

Los resultados de las encuestas realizadas a los habitantes de la comuna "Agua Blanca" demostraron el lugar que ocupan las mujeres en la comunidad, lo cual corrobora lo planteado por Deere, Lastarria-Cornhiel y Ranaboldo, (2011), quienes plantearon que, para las mujeres rurales, la importancia del lugar es fuente de vida y factor de producción; dimensión profunda y múltiple que da sentido a su vida y a su papel frente al grupo familiar, constituyendo su identidad. Fortalecer el acceso y control de las mujeres a la tierra no solo es una cuestión de desarrollo agrícola y seguridad alimentaria, sino también de derechos humanos y justicia para las mujeres.

Tabla 2. - Tiempo de residencia y cómo llegó a la comuna, expresados en años y en porcentajes respectivamente.

Cómo llegó a la comuna	Nació aquí	Casado	Familiar	Por trabajo	Otras causas
Tiempo viviendo en la comuna	%	%	%	%	%
1-5 años					
5-10 años					
más de 10 años	88,24	2,94	2,94	2,94	2,94

Los resultados de las preguntas del bloque tres demostraron que el 88 % de los encuestados consideran importante que su comuna sea parte del PNM, uno de los motivos por los cuales ese bosque no sea destruido o aprovechado irracionalmente. En relación con los bienes y servicios ecosistémicos, en la figura 1 se presentan los resultados de la pregunta 10, que indagó sobre si estas personas recomiendan visitar la comuna "Agua Blanca".

Los motivos por los cuales los encuestados de "Agua Blanca" recomiendan visitar la comuna, en particular los senderos ecoturísticos, están relacionado con su principal fuente de ingresos netos, ya que, para recorrer los senderos, en la entrada principal todas las personas deben cancelar 5.00 dólares estadounidenses, que, con un promedio de 300 visitantes al mes, los ingresos alcanzan los 1 500 dólares, solo por concepto de entrada a los predios de la comuna. Si los visitantes compran artesanías, alimentos, frutas, entre otros, los ingresos se elevan (Figura 1).

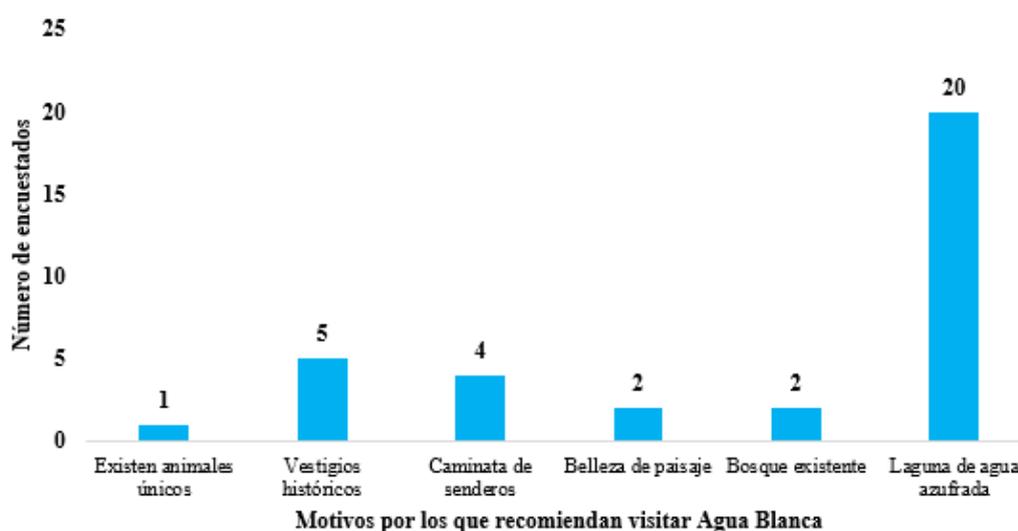


Fig. 1. - Motivos por los cuales los encuestados de "Agua Blanca" recomiendan visitar el lugar.

La percepción que los habitantes encuestados de la comuna "Agua Blanca" tienen de la protección del bosque, se debe a que su mayor motivación en proteger este ecosistema, es que constituye su principal fuente de empleos y de ingresos; por otra parte, se comprobó que estas personas sienten ese lugar como un legado recibido de sus ancestros y de esta manera demuestran la forma de expresarlo (Figura 2). Otra de las justificaciones para proteger ese bosque es la diversidad de animales silvestres que en él habitan y que se suman a los ingresos por concepto de observación de aves, que hacen que turistas de todo el mundo que visitan la comuna.

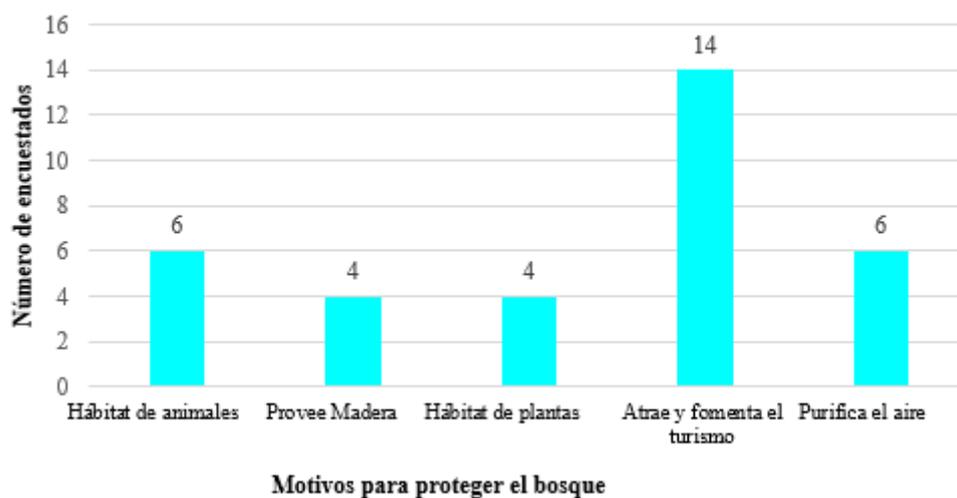


Fig. 2. - Motivos por los cuales los encuestados de "Agua Blanca" concuerdan proteger el bosque.

Los resultados de la pregunta 12, bloque cinco, demostraron que los moradores están a la expectativa de la conservación del bosque pues es su manera de vivir día a día, evidenciado con el 25 % de las personas encuestadas que consideran que sin el bosque y sus atractivos el ingreso de turistas a la comunidad no existiera. En su opinión, el señor Franklin Joselo Ventura Asunción, considera importante conservar el bosque "por preservar el patrimonio natural y cultural", dado a las creencia, costumbres y legado ancestral que tienen en su comuna y están muy presente dentro de los jóvenes habitantes, demostrado en la opinión de unas de las participantes encuestadas de 21 años de edad de nombre Kassandra Ventura: "Mi comunidad es un lugar tranquilo y acogedor y de no destruir la naturaleza, porque es una comuna sagrada".

Entre los motivos que les impiden a los pobladores de "Agua Blanca" destruir el ecosistema se mencionan: la conservación de especies de plantas; el fomento del turismo (actividad que es fuente principal de trabajo e ingresos en la comuna); la biodiversidad existente; purificación del aire; el paisajismo; la conservación de animales. Otros adujeron el patrimonio cultural que tiene la comuna referido a lo dicho por el señor Franklin Joselo Ventura Asunción.

Resultados de la construcción de categorías para los objetos de conservación, atributos ecológicos claves, indicadores y calificación actual de la comuna "Agua Blanca"

La valoración del contexto territorial de la comuna "Agua Blanca", con énfasis en su desarrollo desde la perspectiva de la sostenibilidad con relación a la ENB y concerniente a las metas AICHI, arrojó los siguientes indicadores (Tabla 3).

Tabla 3. - Atributos e indicadores propuestos para el bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca".

Atributo	Indicador	Escala	Relación ENB
Fuerzas motoras económicas	1. Índices de diversificación y concentración económica del empleo	Presión e impacto	Resultado 2
Composición	2. Cambio en los patrones de riqueza de especies de flora en el bosque seco tropical de la comuna Agua Blanca en base a su distribución geográfica remanente	Especie	Resultado 14
	3. Diversidad de la comunidad de plantas vasculares	Comunidades	Resultado 7 y 16
	4. Índice de biodiversidad y riqueza ecológica de especies y hábitats	Ecosistema y especies	Resultado 8
Estructura	5. Diversidad estructural de los bosques del Ecuador	Paisaje	Resultado 7 y 16

De una forma más resumida, se puede observar la distribución de cada una de las categorías, atributos escalas y calificación de los indicadores ya identificados, de los cuales se agregó un resultado general por indicador, que refleja el enfoque de conservación y sostenibilidad que se esperaba (Tabla 4).

Independientemente de la edad, nivel educacional y género parece sugerir que las futuras estrategias de manejo y conservación del bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca" no requieren de intervenciones específicas para incluir la percepción diferenciada por estos grupos. Sin embargo, al igual que lo sugerido por otros investigadores, el análisis de variables socioeconómicas y demográficas, son relevantes para el diseño de estrategias de manejo y conservación de los bosques secos tropicales, que incluyan la voz de grupos más vulnerables, como jóvenes, mujeres y población con diversos niveles de educación.

Con el indicador de los índices de diversificación y concentración económica del empleo, teniendo como atributo de fuerzas motoras y económicas a escala de presión e impacto, se midió, desde la perspectiva de su valor económico, social y ambiental, el incremento de la seguridad alimentaria; al mismo tiempo que se mantiene o aumenta la cubierta forestal. De esta manera se ratifica la dependencia que tienen habitantes de la comuna "Agua Blanca" del aprovechamiento, los usos y los benéficos de los bienes y servicios del bosque.

En los indicadores de diversidad de la comunidad de plantas vasculares y el de índice de biodiversidad y riqueza ecológica de especies y hábitats, con el atributo de composición a escala de especie, comunidad y ecosistema, se hace referencia al número de organismos que conforman un ecosistema, incluyendo sus abundancias y frecuencias, generalmente reportado a nivel de mediciones, generando índices de riqueza y diversidad de especies.

En la tabla 3, se presentaron los atributos e indicadores para el área de estudio. De acuerdo con Larrea *et al.* (2015), en un ejercicio de planificación debe recogerse una propuesta de indicadores que puedan ser monitoreados para mejorar el conocimiento sobre el estado de conservación de varios componentes clave de la biodiversidad, así como de los impactos resultantes de las diversas interacciones que se establecen entre las sociedades humanas y los ecosistemas, como ocurre en el bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca".

En relación con las "Fuerzas motoras y económicas", estos indicadores, como se citó en Larrea *et al.*, (2015), han tenido particular relevancia como factores explicativos de la pérdida de hábitat mediante la expansión de la frontera agrícola, la deforestación y degradación de ecosistemas tropicales en el Ecuador y otros países vecinos. También se incluyen dentro de este grupo, aquellos relacionados con impactos directos por efectos del cambio climático, cacería y captura de especies cinegéticas de importancia para los ecosistemas terrestres, además como para aquellos relacionados a los ecosistemas. Ambos temas han sido identificados por el CBD y varias publicaciones científicas como dos de las principales fuentes de presión directa sobre la biodiversidad. La mejora de la disponibilidad de información sobre los recursos genéticos forestales y del acceso a la misma, del plan de acción mundial (FAO, 2014), en su Prioridad estratégica 4, se plantea promover el establecimiento y el refuerzo de sistemas (bases de datos) de información sobre los recursos genéticos forestales a fin de abarcar los conocimientos tradicionales y científicos disponibles sobre los usos, la distribución, los hábitats, la biología y la variación genética de las especies y sus poblaciones; de ahí se deriva uno de los aportes de este trabajo.

A decir de Andrade, Sandino y Aldana, (2017), el concepto de integridad ecológica adquiere un espacio propio en las estrategias de conservación. Así, el conjunto diversidad de especies y diversidad funcional, en relación con un estado que representa su integridad, conlleva la aparición de una facultad emergente de la biodiversidad: más diversidad de respuestas en un ecosistema determina su "resiliencia ecológica". En el caso de la comuna "Agua Blanca", los indicadores de diversidad estructural, con atributo de estructura, hace referencia a la configuración física o patrones estructurales del bosque seco tropical y en los números de estratos se observó una distribución casi uniforme a escala del paisaje.

Calificación actual para la comuna "Agua Blanca"

Después de haber valorado el contexto territorial de la comuna "Agua Blanca", con énfasis en su desarrollo desde la perspectiva de la sostenibilidad, y de caracterizar la composición y la estructura de esa formación boscosa, los indicadores evaluados se encuentran en un estado ecológicamente deseable, por lo que es probable que se requiera poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación (Tabla 4).

Tabla 4. - Categorías, atributos escalas, calificación de los indicadores y resultados.

Objeto de conservación	Categoría	Atributo clave ecológico	Indicador	Calificación actual	Resultados
Bosque seco tropical de la comuna Agua Blanca	Fuerzas motoras económicas	Presión e impacto	1. Índices de diversificación y concentración económica del empleo.	Muy Bueno	Contribuir con la protección del bosque, el conocimiento de usos tradicionales, manejo y aprovechamiento que permita establecer parámetros para la regulación de estas actividades usadas por la comuna.
		Composición	Especie	2. Cambio en los patrones de riqueza de especies de flora en el bosque seco tropical de la comuna Agua Blanca en base a su distribución geográfica remanente	Muy bueno
	Comunidades		3. Diversidad de la comunidad de plantas vasculares	Muy bueno	
	Ecosistema y especies		4. Índice de biodiversidad y Riqueza ecológica de especies y hábitats	Muy bueno	
	Estructura	Paisaje	5. Diversidad estructural de los bosques del Ecuador	Muy bueno	La diversidad hace referencia a la variedad de arreglos espaciales de la vegetación asociada al

tipo de ecosistema en que se encuentra el bosque y a los sitios de importancia cultural para el uso y manejo del territorio y la biodiversidad que se encuentran al interior del parque y la comuna y así contribuir con la protección del bosque asociados al uso material e inmaterial realizado por la comuna.

La valoración del contexto territorial de la comuna "Agua Blanca" demostró que tributan a la sostenibilidad, reflejado en los hábitos de aprovechamiento y conservación que hacen del bosque seco tropical.

La composición y la estructura del bosque seco tropical de la comuna "Agua Blanca" es el resultado de las prácticas de aprovechamiento y uso que hacen sus habitantes de ese territorio, con un enfoque hacia la sostenibilidad.

La calificación actual para la comuna "Agua Blanca", desde la perspectiva de sus objetos de conservación, sus atributos ecológicos claves e indicadores es muy buena, o sea, se encuentra en un estado ecológicamente deseable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-PÉREZ, G. I., SANDINO, J. C. & ALDANA-DOMÍNGUEZ, J. (2017). Biodiversidad y territorio: innovación para la gestión adaptativa frente al cambio global, insumos técnicos para el Plan Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos.
- CLIMATE-DATA.ORG. 2015. Clima Jipijapa: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Jipijapa. [en línea] Recuperado de <https://es.climate-data.org/location/25410/>
- DEERE, C., LASTARRIA-CORNHIEL, S. & RANABOLDO, C. 2011. Tierra de mujeres. Reflexiones sobre el acceso de las mujeres a la tierra en América Latina. Fundación TIERRA (Bolivia), Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra (ILC) - América Latina. Recuperado de: http://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1377805458tierramujeresreflexionesaccesotierraenamericalatina.pdf.
- INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD (INB). 2015. Propuesta de Indicadores Nacionales de Biodiversidad: una contribución para la evaluación del impacto de

- la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción 2015-2020. USAB. Quito, Ecuador.
- LARREA, C., CUESTA, F., LÓPEZ, A., GREENE, N., ITURRALDE, P & MALDONADO, G. (Eds.). 2015. Propuesta de Indicadores Nacionales de Biodiversidad: una contribución para el sistema nacional de monitoreo del patrimonio natural y para la evaluación del impacto de la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su Plan de Acción 2015-2020. MAE, CONDESAN, GIZ, PNUD-FMAM, USAB. Quito, Ecuador.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR (MAE). 2016. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030, primera edición, noviembre de 2016, Quito-Ecuador. ISBN: 978-9942-22-081-3.
- MORALES, P. 2012. Estadística aplicada a las Ciencias Sociales Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? Universidad Pontificia Comillas. [en línea] Madrid. Facultad de Humanidades Madrid, España. [Consultado 06 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf>
- NEGRETE, J., FIGUEROA, R., DE KARTZOW, P. & CONTRERAS, M. 2015. Informe Final Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la Región de Valparaíso Línea 1. Portafolio del sitio Humedal de Los Maitenes. - Universidad Católica de Valparaíso.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2013. Los Bosques para la Seguridad Alimentaria y Nutricional. *Unasylva* 64(2). ISSN 0251-1584. Recuperado de: <https://www.fao.org/cfs/es>
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). 2014. Plan de acción mundial para la conservación, la utilización sostenible y el desarrollo de los recursos genéticos forestales. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3849s.pdf>
- OROZCO, J. E., ROMERO, O. A. & RUDAS, A. 2018. Estrategias de manejo para áreas objeto de conservación biológica en la Serranía del Perijá, Municipio de La Jagua De Ibirico, Cesar.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

Copyright (c) 2019 Alfredo Jiménez González