



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
ARTÍCULO CIENTÍFICO

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA FLORA DEL
MATORRAL SECO MONTANO EN EL VALLE DEL CHOTA”**

Autores: Francisco Gabriel Bazantes Torres
Ramiro Alejandro Flores Vinueza

Director: Ing. Mónica León MSc

Asesores: PhD. José Alí Moncada Rangel

Ing. Oscar Rosales MSc

Ing. Elizabeth Velarde MSc

Lugar de investigación: La investigación se desarrolló en el matorral seco montano del Valle del Chota en la comunidades de: Chota, San Alfonso, Carpuela, Juncal y Pusir Chiquito, ubicado en las provincias de Imbabura y Carchi.

Beneficiarios: Comunidades del matorral seco montano en el Valle del Chota, UTN, Investigadores.

Ibarra – Ecuador

2017

DATOS INFORMATIVOS

APELLIDOS: Bazantes Torres

NOMBRES: Francisco Gabriel

C. CIUDADANÍA: 1004481915

TELÉFONO CONVENCIONAL:

TELÉFONO CELULAR: 0988492958

CORREO ELECTRÓNICO: fbazantestorres@yahoo.es

DIRECCIÓN: Parroquia San Antonio – Cantón Ibarra

FECHA: 03 de octubre del 2017

DATOS INFORMATIVOS

APELLIDOS: Flores Vinueza

NOMBRES: Ramiro Flores

C. CIUDADANÍA: 0401681705

TELÉFONO CONVENCIONAL: 06-2977-898

TELÉFONO CELULAR: 0997674805

CORREO ELECTRÓNICO: ramiro9214@yahoo.es

DIRECCIÓN: El Ángel – Cantón Espejo

FECHA: 03 de octubre del 2017

REGISTRO BIBLIOGRAFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 03 de octubre del 2017

FRANCISCO GABRIEL BAZANTES TORRES

RAMIRO ALEJANDRO FLORES VINUEZA

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA FLORA DEL MATORRAL SECO MONTANO EN EL VALLE DEL CHOTA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Ingenierías en Recursos Naturales Renovables, Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, Ibarra, 03 de octubre del 2017.

DIRECTORA: MsC. Mónica Eulalia León Espinoza Ing.

El objetivo de esta investigación evaluó la incidencia de los factores antrópicos sobre las formaciones vegetales de las comunidades de: El Chota, San Alfonso, Carpuela, Juncal y Pusir Chiquito. De acuerdo con lo anteriormente mencionado, este estudio planteó medidas de conservación adecuadas para el uso correcto de la cobertura vegetal del matorral seco montano en el Valle de Chota.

03 de octubre del 2017

AUTORES



Bazantes Torres Francisco Gabriel



Flores Vinueza Ramiro Alejandro

DIRECTORA



Ing. Mónica Eulalia León Espinoza MSc.

del Chota.

Francisco Bazantes*¹, Ramiro Flores*¹, Mónica León¹

¹Universidad Técnica del Norte

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Av. 17 de julio 5-21 y José Córdova, Ibarra-Ecuador

Teléfono: 00593-6-2997800

*Autores correspondientes: e-mail: fbazantestorres@yahoo.es y ramiro9214@yahoo.es

RESUMEN

Las actividades antrópicas como deforestación, expansión de la frontera agrícola y actividades de construcción que se han desarrollado sobre este ecosistema generan una fuerte presión sobre sus recursos que conlleva a la pérdida de su biodiversidad. Se realizó un estudio sobre la evaluación del estado de conservación de la flora del matorral seco montano en el Valle del Chota, donde se seleccionaron las comunidades de El Chota, San Alfonso, Carpuela, Juncal y Pusir Chiquito para realizar los muestreos y determinar la diversidad existente de esta zona. Se aplicó un muestreo aleatorio estratificado en el que se dividió el área de estudio en tres sitios: rivera de río, cultivos y bosque natural. Se determinaron los puntos de muestreo mediante observación escogiendo sólo el sitio de bosque natural. Se realizaron 4 cuadrantes de 50m de largo x 20m de ancho en cada comunidad, se registraron sólo los individuos localizados dentro de los cuadrantes y se tomaron los siguientes parámetros ecológicos: Cobertura vegetal por ancho de copa y abundancia por presencia-ausencia. Además se calculó los índices de valor de Importancia, Simpson y Sorensen. Se encontró 37 especies de las cuales 4 son endémicas, pertenecientes a 23 familias en toda el área de estudio. Las especies más importantes fueron *Pappophorum mucronulatum* (50,6%), *Vachellia macratantha* (25,4%), *Croton menthodoros* (25,2%). Carpuela obtuvo el valor de Simpson más bajo con 0,6 y Chota el valor más alto con 0,79. En Sorensen, la mayor similitud se obtuvo entre las comunidades de Carpuela y Pusir Chiquito con el 77,55%, mientras que entre Carpuela y Chota con el 44,44% se encontró la menor similitud. Las actividades antrópicas siempre generan un cambio sobre los ecosistemas alterando su salud biológica y provocando su degradación, para el análisis de la incidencia de las amenazas antrópicas sobre las formaciones vegetales de este bosque se delimitó el área de estudio desde la confluencia del Río Chota y el Río Ambi hasta la cota de 1 600 msnm mediante la aplicación de herramientas SIG. Se evaluó el estado de conservación del matorral seco montano aplicando dos metodologías. La primera consistió en un proceso de observación y calificación a nivel de campo con 7 variables y 25 criterios sistematizados a través de indicadores en una matriz que dieron como resultado que el matorral seco montano se encuentra en regular estado de conservación. En la segunda metodología fue necesario realizar la aplicación de herramientas SIG para la sobreposición de información en formato raster de las siguientes capas: uso actual del suelo y cobertura vegetal, uso potencial y conflictos socio-ambientales del suelo, con la finalidad de establecer las áreas que se encuentran en buen estado actual de conservación y otras que han sido degradadas.

Palabras clave: Matorral seco montano en el Valle del Chota, comunidades, muestreo aleatorio estratificado, especies.

ABSTRACT

A study was carried out on the evaluation of the state of conservation of dry montane scrub flora in the Valle del Chota, at this place the next communities were selected: El Chota, San Alfonso, Carpuela, Juncal, and Pusir Chiquito to perform the samplings and determine the current diversity in this area. Anthropogenic activities such as deforestation, expansion of the agricultural frontier and construction activities that have developed on this ecosystem generates a strong pressure on its resources that leads to the loss of its biodiversity. Applying a stratified random sampling the study area was divided into three subareas: river shores, crops and natural forest. The sampling points were determined by observation, choosing only the natural forest areas. In each community 4 quadrants of 50m long x 20m wide were made, where only individuals located within the quadrants were recorded and the following ecological parameters were taken: Vegetable cover by tree crown diameter and abundance of presence-absence. In addition, the value indices of Importance, Simpson and Sorensen were calculated. It was found that 37 species of which 4 are endemic, belong to 23 families throughout the study area. The most important species were *Pappophorum mucronulatum* (50,6%), *Vachellia macratantha* (25,4%), *Croton menthodoros* (25,2%). Carpuela obtained the lowest Simpson value with 0,6 and Chota the highest value with 0,79. In Sorensen, the greatest similarity was obtained between the communities of Carpuela and Pusir Chiquito with 77.55%, while between Carpuela and Chota with 44.44 was found % the lowest similarity. Anthropogenic activities always generate a change in ecosystems altering their biological health and causing their degradation, for the analysis of the incidence of the anthropic threats on the vegetal formations of this forest the area of study was delimited from the confluence of Chota and Ambi River up

to the level of 1 600 msnm by applying GIS tools. The conservation status of montane dry scrubland was evaluated using two methodologies. The first consisted of a process of observation and qualification at the field level with 7 variables and 25 criteria systematized through indicators in a matrix which resulted in the dry montane scrub being in a regular state of conservation. In the second methodology it was necessary to perform the application of GIS tools for the overlay of information in raster format of the following layers: current land use and vegetation cover, potential use and socio-environmental conflicts of the soil, with the purpose of establishing the areas that are in good current state of conservation and others that have been degraded.

Key words: Dry montane scrubland in the Chota Valley, communities, stratified random sampling, species.

INTRODUCCIÓN

El Ecuador posee más de 25 000 especies vegetales en tan solo 260 000 km² de territorio nacional según el Ministerio del Ambiente de Ecuador (2013). El país forma parte de los 17 países megadiversos del mundo, al poseer ecosistemas, variedad de especies y recursos genéticos; muchas de las cuales son endémicas y están consideradas en peligro de extinción (Aguirre, 2012).

Uno de sus ecosistemas importantes pero poco conocidos son los bosques secos y valles secos interandinos, que se encuentran en las provincias de Imbabura, Esmeraldas, Manabí, Guayas, El Oro y Loja. Originalmente cerca del 35% (28 000 km²) del Ecuador occidental estaba cubierto por bosque seco. Se estima que el 50 % habría desaparecido (Sierra, Cerón, Palacios y Valencia, 1999).

En el Ecuador existen al menos 18 tipos de vegetación seca, que forman parte de la gran biodiversidad del país desde el punto de vista de las formaciones vegetales (Cerón, Palacio, Valencia y Sierra, 1999). Los bosques secos son considerados ecosistemas no muy ricos en biodiversidad con alto grado de endemismo (Vázquez, Freire y Suárez, 2005). Sin embargo, a pesar de su diversidad y endemismo se encuentran dentro de los ecosistemas en peligro de desaparecer.

Cerca del 80% de su diversidad florística es endémica regional, por estar ubicados en el corazón del Centro de Endemismo Tumbesino; una de las regiones de mayor importancia para la conservación en el mundo. Los bosques secos están restringidos a un área geográfica pequeña de 50 000 km², ubicado entre Ecuador y Perú (Dinerstein *et al.*, 1995).

La mayor superficie de estos ecosistemas se encuentran entre 0 a 1 000 msnm, ubicados

sobre terrenos colinados y abruptos, mientras que los valles interandinos se encuentran entre los 1 600 hasta los 3 000 msnm (Aguirre *et al.*, 2006). Los bosques secos se desarrollan en condiciones climáticas extremas, tienen una precipitación anual aproximada de 400 a 600 mm, en un periodo de 3 a 4 meses, generalmente en febrero, marzo y abril; la temperatura media anual es de 24,9°C (Aguirre, 2012).

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del área de estudio

La presente investigación se realizó en el matorral seco montano del Valle del Chota, este bosque está ubicado políticamente en la Región Norte de los Andes del Ecuador, entre las provincias de Imbabura y Carchi a 29km de la ciudad de Ibarra (Figura 1).

El matorral seco montano en el Valle del Chota se encuentra desde los 1 600 hasta los 1 800 msnm. Posee una superficie de 7 733 hectáreas, con una orografía de inclinaciones regulares suaves, onduladas y relieves montañosos. Según Sierra *et al.*, (1999) en los valles interandinos las temperaturas varían entre los 18 y 22°C.

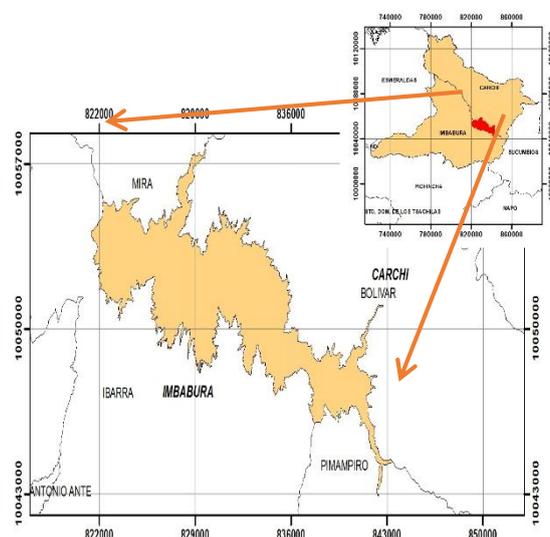


Figura 1. Mapa de Ubicación del área de estudio

Fuente: Instituto Geográfico Militar (2013)

Elaborado por: Los autores

Metodología

El diseño metodológico incluyó tres fases diferenciadas, con el fin de cumplir con los objetivos específicos:

Fase 1: Diversidad florística

Identificación de sitios de muestreo

Para determinar la diversidad de las especies vegetales se programó salidas previas de campo hacia las comunidades de El Chota, San Alfonso, Carpuela, El Juncal y Pusir Chiquito, donde se aplicó la siguiente metodología para el estudio de flora:

Se seleccionaron los puntos de muestreo mediante una salida previa de campo en cada comunidad y se definieron los sitios estratégicos mediante observación directa, tomando en cuenta la accesibilidad de las pendientes del sitio y la presencia de remanentes de bosque con bajo nivel de intervención antrópica y diversidad de hábitats.

Luego se procedió al trazado de cuadrantes en los sitios seleccionados de cada comunidad. En esta parte se tomó en cuenta que en el Valle del Chota existen áreas donde se ha intensificado la producción agrícola y ha crecido la mancha urbana debido a la ampliación de la vía principal; por tales motivos se dividió el área de estudio en tres sitios: rívera de río, cultivos y bosque nativo, seleccionando sólo el sitio de bosque para la aplicación del diseño de muestreo aleatorio estratificado (Figura 2).

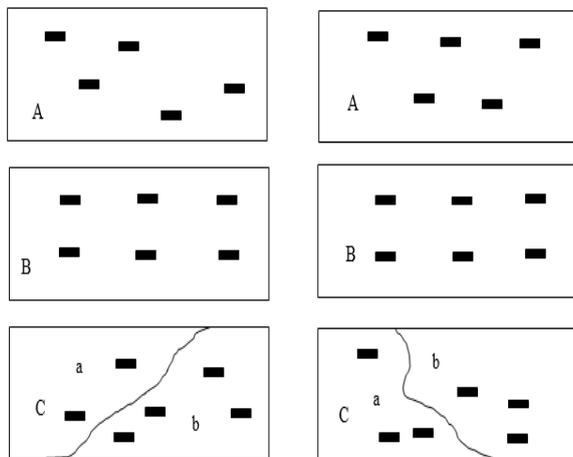


Figura 2. Muestreo aleatorio estratificado

Fuente: Instituto Geográfico Militar (2013)

Elaborado: Autoras

Inventario de las especies florísticas

El número de cuadrantes trazados en cada comunidad fueron 4 de 50m de largo x 20m de ancho. El número de unidades de muestreo se calculó mediante la curva de acumulación de especies. Cada cuadrante se georreferenció utilizando un GPS (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Para el registro de información de la flora se realizó en cada cuadrante un avistamiento por percepción visual, uso de cámaras fotográficas y recolecta de muestras de cada especie que no pudo ser reconocida en campo, para posteriormente ser identificadas con el apoyo de la Guía de Flora de los Remanentes de Bosque Seco de la Región Interandina de la Zona Norte del Ecuador (2011), el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador (2000); y el herbario de la Universidad Técnica del Norte.

El registro de datos obtenidos de cada individuo localizado en los cuadrantes se anotó en una tabla diseñada por los investigadores

Los parámetros que se utilizaron para el análisis de datos fueron: cobertura por ancho de copas, riqueza y abundancia de las especies florísticas. Al final se realizó un inventario de flora de las cinco comunidades del matorral seco montano en el Valle del Chota.

Análisis de datos

Para el análisis de datos obtenidos en campo de la diversidad florística se procedió a realizar las siguientes actividades que se detallan a continuación:

Los registros de las especies que se llenaron en campo se organizaron para ordenar la información obtenida de cada comunidad y así determinar la importancia ecológica de las especies mediante el análisis de los índices de diversidad: Simpson, Shannon-Wiener, Sorensen e Índice de valor de importancia.

Fase 2: Factores antrópicos que inciden en la diversidad de flora

Se evaluó el estado de conservación del matorral seco montano aplicando dos metodologías. La primera consistió en un proceso de observación y calificación a nivel de campo con 7 variables y 25 criterios sistematizados a través de indicadores en una matriz.

En la segunda metodología se realizó la aplicación de herramientas SIG en el proceso de sobreposición de información en formato raster de las siguientes capas: uso actual del suelo y cobertura vegetal, uso potencial y conflictos socio-ambientales del suelo, con la finalidad de

identificar zonas en buen o mal estado de conservación del matorral seco montano en el Valle del Chota.

Fase 3: Medidas de conservación

Las estrategias de conservación se establecieron luego del análisis de los resultados obtenidos, donde se conoció el estado actual de conservación del matorral seco montano en el Valle del Chota. En la aplicación de las estrategias se consideró las condiciones biológicas, sociales y económicas.

Para generar las estrategias de conservación se realizó un análisis F.O.D.A (Vásquez y Ulloa, 1997). Para la descripción de las estrategias se tomaron en cuenta dos tipos de lineamientos; la conservación *in situ*, la educación y comunicación (Pérez, 2013).

Se propuso tres estrategias que conllevaran al inicio de la recuperación del matorral seco montano en el Valle del Chota.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad florística

En el matorral seco montano se registraron un total de 25 076 individuos que pertenecen a 37 especies, agrupadas en 23 familias. La forma de vida dominante para esta zona de vida es la herbácea con el 46% (17 especies), seguida de la arbustiva con el 41% (15 especies); el hábito epífita tiene el 5% (2 especies); finalmente el hábito árbol y hierba trepadora con 3% (1 especie) cada una, respectivamente (Figura 3).

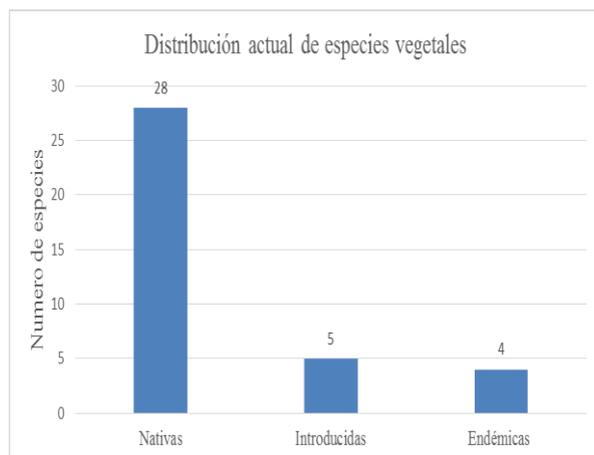


Figura 3. Número de especies del hábito herbáceo

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

La especie con mayor peso ecológico es *Pappophorum mucronulatum* con 50,65%, siendo la más significativa al poseer el mayor número de individuos registrados 11 744. Otra especie de

gran importancia es *Vachellia macracantha* con un valor de importancia del 25,44%, cabe recalcar que esta especie tiene la mayor cobertura vegetal con 4 602,3 m², lo que representa el 23% de la cobertura total del área.

En Carpuela se registraron 27 especies pertenecientes a 16 familias, siendo esta la comunidad más diversa de las cinco comunidades seleccionadas para el muestreo. Se registra la familia Euphorbiaceae con 4 especies: *Euphorbia thymifolia*, *Jatropha curcas*, *Croton elegans* y *Croton menthodoros*; junto con las familias Cactaceae y Portulacaceae que también presentaron el mismo número de especies: *Opuntia soederstromiana*, *Opuntia tunicata*, *Opuntia pubescens* y *Cleistocactus sepium*; *Portulaca oleracea*, *Portulaca villosa*, *Talinum paniculatum* y *Talinum triangulare*, respectivamente.

Índices de Diversidad y Similitud

Índice de Simpson

Se considera un ecosistema diverso cuando el valor de Simpson se acerca a 1 (Moreno, 2001). Las comunidades se acercan a dicho valor sobrepasando el valor de 0,5 lo que significa que existe una diversidad media. Hay que tomar en cuenta que Carpuela a pesar de que tiene 27 especies no llega a ser más diversa que el Chota con tan solo 9 especies, esto se debe a que en Carpuela existe una dominancia de *Pappophorum mucronulatum* muy alta con un registro de 7 971 individuos total donde 4 570 pertenecen solo a esta especie (Figura 4).

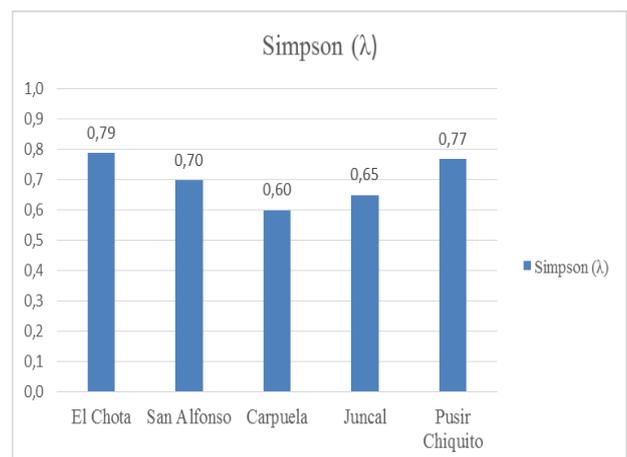


Figura 4. Índice de Diversidad de Simpson

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Índice de Shannon-Wiener

Moreno (2001), menciona que los valores de Shannon deben acercarse al logaritmo natural de la riqueza específica para manifestar que

existe diversidad en el área de estudio, además se puede considerar a una comunidad diversa cuando el valor de Shannon es mayor a 3, en el rango de 1-5.

. En el caso del matorral seco montano los valores se encuentran en un rango menor a 2,5 lo que significa que existe una diversidad baja en cuanto a la comparación de rangos. El valor más alto registrado es la comunidad de Pusir Chiquito con 1,87 pero el valor no se acerca al logaritmo natural de la riqueza específica 3,1 (22 especies).

La comunidad que mayor equitatividad presente es Chota ya que con un valor de 1,71 es la que más cerca esta del logaritmo natural de la riqueza específica 2,2 (9 especies). El menor valor presentó Juncal con 1,57 y muestra la mayor diferencia con el valor del logaritmo natural de su riqueza específica 3,2 (24 especies). Los resultados de este índice demuestran que la diversidad del matorral seco montano en el Valle del Chota es baja (Figura 5).

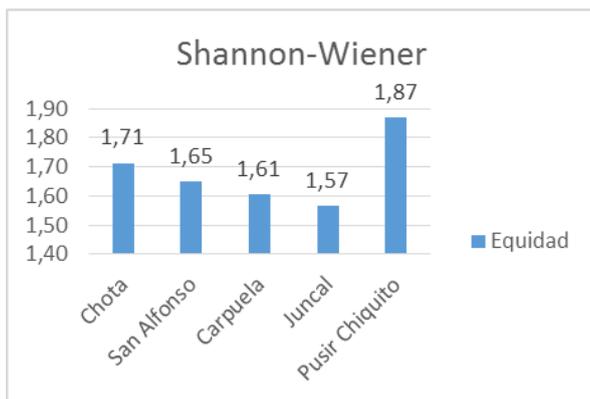


Figura 5. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener
Fuente: Base de datos
Elaborado por: Los autores

Índice de Sorensen

El índice de Sorensen aplicado entre estas comunidades se realizó comparando la presencia/ausencia de especies entre la comunidad con mayor riqueza de especies vs el resto de comunidades, en este caso Carpuela es la comunidad que mayor riqueza presenta a diferencia de resto de comunidades

El cálculo de similitud presento los siguientes resultados: Carpuela vs El Chota registraron una similitud del 44,44% con 8 especies comunes y 19 diferentes, la segunda comparación entre Carpuela vs San Alfonso presento el 47,62% de similitud con 10 especies comunes y 17 especies diferentes, los resultados entre Carpuela vs Juncal registraron el 62,75% de similitud con 16 especies comunes y 11 diferentes y finalmente de la comparación entre

Carpuela vs Pusir Chiquito se obtuvo una similitud del 77,55% con 19 especies comunes y 16 especies diferentes (Figura 6).

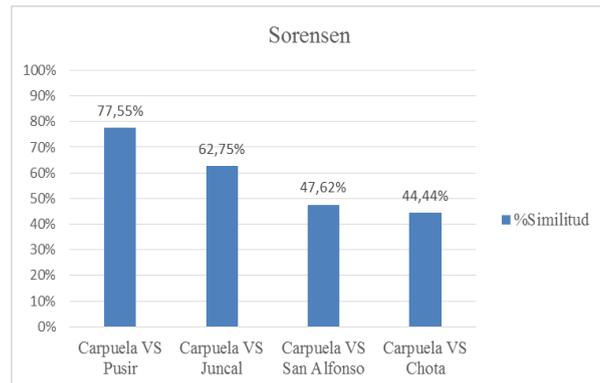


Figura 6. Índice de Diversidad de Sorensen
Fuente: Base de datos
Elaborado por: Los autores

Análisis de la incidencia de las amenazas antrópicas sobre las formaciones vegetales

El análisis de la incidencia de las amenazas antrópicas sobre las formaciones vegetales del matorral seco montano en El Valle del Chota se realizó con información obtenida del Sistema Nacional Información e Instituto Geográfico Militar. La elaboración de la cartografía temática ayudo a la caracterización del área de estudio, su interpretación de igual manera determino los sitios que están con menor grado de intervención antrópica.

Los resultados del análisis de la diversidad florística y salidas de campo sirvieron para evaluar los diferentes criterios y variables ambientales que determinaron el estado actual de conservación del matorral seco montano del Valle del Chota.

Evaluación del estado de conservación

De la evaluación de variables e indicadores se obtuvo que el estado actual de conservación que presenta el matorral seco montano en el Valle del Chota es regular, debido a que se obtuvo un valor de 47,34%, este valor refleja que la salud de la biodiversidad ha sido afectada en más de la mitad de su extensión territorial por actividades antrópicas.

Se destaca que la fragmentación del bosque se ha intensificado en la zona media del valle, a lo largo del Río Chota y de la Quebrada Hondón, reduciendo la conectividad entre sus áreas naturales y alterando la dinámica ecológica entre poblaciones ecológicas (Figura 7).

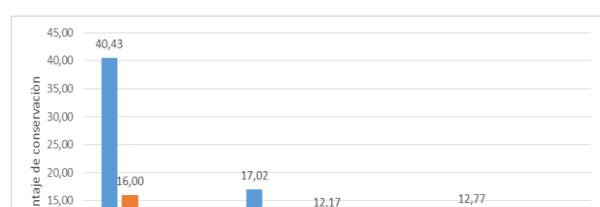


Figura 7: Valoración del estado actual de conservación.

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Determinación de áreas en buen o mal estado conservación mediante la aplicación de herramientas SIG

Los resultados obtenidos determinaron que el 44,46% con un área de 3 430,33 has del territorio se encuentra en un estado de conservación regular debido a que se ha perdiendo la mayor parte de sus recursos biológicos, remplazado en casi la totalidad su cobertura vegetal por tierras agropecuarias y construcciones.

El 48,38% que representan una extensión de 3 741,60 has se encuentra con un estado de conservación bueno; el 3,79% de la zona de estudio que representa un área de 293,04 has de este ecosistema se encuentra en un estado de conservación malo, determinando que existen zonas degradadas que han perdido casi en su totalidad la composición original de su cobertura vegetal y tan solo una extensión de 114,11 has del área de estudio que representan solo el 1,48% se encuentra en un estado de conservación muy bueno.

Propuestas de conservación

Se proponen 3 proyectos que posiblemente sean la solución a la problemática ambiental y social del matorral seco montano en el Valle del Chota.

Se aplicó un análisis (FODA) para la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presentes en el Valle del Chota (Tabla 1).

Tabla 1: Análisis FODA del área de estudio

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
-Riqueza de especies	-Presencia de turismo comunitario
-Población trabajadora y progresista	-Crecimiento económico de las comunidades

DEBILIDADES	AMENAZAS
-Información de diversidad florística escasa	-Pérdida de la diversidad florística
-No existe control de las actividades antrópicas	-Compactación y erosión del suelo

Fuente: Base de datos

Elaborado por: Los autores

Proyecto 1. La solución está en ti

Este proyecto se enfoca principalmente en capacitar y educar a la población de las comunidades elegidas para la investigación en el Valle del Chota (El Chota, San Alfonso, Carpuela, El Juncal y Pusir Chiquito).

Proyecto 2: Ordenamiento territorial

Este proyecto tiene como objetivo regular las actividades antrópicas desarrolladas en el valle, para que se procese una regeneración de la flora nativa, se recupere de manera considerable los remanentes de bosque seco y destinarlos para su conservación.

Proyecto 3: Flora del matorral seco montano en el Valle del Chota

En el presente proyecto se realizó una guía ilustrada de las especies florísticas que pertenecen al matorral seco montano en el Valle del Chota, con el propósito de dar a conocer a la población la diversidad florística que se encuentra en el valle y fortalecer el turismo comunitario que brindan.

CONCLUSIONES

En 7733 hectáreas del matorral seco montano en el Valle del Chota se encontraron 37 especies pertenecientes a 23 familias de las cuales el 11% (4 especies) son endémicas, *Croton elegans* es la especie endémica menos abundante, encontrándose con un bajo estado de conservación, siendo considerada como vulnerable (VU) por la UICN y la cual necesita mayor énfasis en el cuidado y conservación.

Pappophorum mucronulatum es la especie más importante, según el índice de valor de importancia (I.V.I), determinado principalmente a que tiene el mayor número de individuos

registrados (11744); *Vachellia macracantha* es la segunda especie más importante, a pesar de tener el noveno puesto en cuanto a número de individuos, es la que mayor cobertura vegetal posee (4602,3 m²), lo que determina que esta especie podría albergar más especies de plantas formando micro hábitats y asociaciones vegetales, de esta característica proviene su importancia ecológica dentro del ecosistema.

El índice de diversidad de Simpson calculado para todas las plantas en los sitios de muestreo, fluctúa entre 0,6 a 0,79 lo que indica un grado medio de diversidad, mientras que Shannon-Wiener fluctúa valores entre 1,57 y 1,87 sin llegar al valor de la media (2,5) y determina que el matorral seco montano tiene un bajo grado de diversidad.

En la aplicación del índice de Sorensen, la comparación realizada por la comunidad que más riqueza posee frente al resto de comunidades, se encuentra que la mayor similitud encontrada está presente entre Carpuela y Pusir Chiquito con el 77,55% y se debería a que poseen remanentes de bosque seco con baja intervención antrópica.

El matorral seco montano en el Valle del Chota se encuentra en un estado de conservación regular ya que el 43,62% obtenido de la valoración de los criterios e indicadores muestran que la fuerte presión antrópica a fragmentado este ecosistema.

RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar estudios de flora con muestreos en diferentes épocas del año para determinar de manera más clara la dominancia de las especies florísticas.

Poner un mayor énfasis en el cuidado y la conservación de la especie *Croton elegans*, ya que es de suma importancia y es la más vulnerable (VU) dentro de su ecosistema en la categoría de especies endémicas encontradas en el Valle del Chota.

Se debería poner mayor énfasis en el cuidado de bosques-protección de agua, ya que apenas el 4% está dedicado a este uso del suelo.

Considerar la aplicación de las estrategias de conservación sugeridas para el paso inicial de la recuperación del matorral seco montano en el Valle del Chota.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuja, L., Aguire, Z., Román, J., Montalvo, D., Cevallos, G., Arguero, A., Almedáriz, A., Brito, J., y Carvajal, V. (2011). *Biodiversidad de los valles secos interandinos del Ecuador*, Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador

Baquero, F., Sierra, R., L. Ordóñez, M., Tipán, L., Espinosa, M., Rivera B., Y P. Soria. (2004). La vegetación de los Andes del Ecuador: *memoria explicativa de los mapas de vegetación potencial y remanente de los Andes del Ecuador a escala 1: 250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras*. Quito, Ecuador. EcoCiencia. Recuperado de <http://www.flacsoandes.edu.ec>

Centro Informático de Geomática Ambiental, Herbario Reinaldo Espinoza, Carrera de Ingeniería Forestal. (2006). Estado de conservación de áreas protegidas y bosques protectores de Loja - Zamora Chinchipe y perspectivas de intervención. Loja, Ecuador, 8-11. Recuperado de <http://www.portalces.org>

Cerón, C. (2003). *Manual de botánica. Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador*. Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 267-291 p.

Delgado, L. (2013). *Evaluación de la presencia de especies nativas, endémicas e introducidas en remanentes alrededor de la ciudad de Quito* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.

Dinerstein, E., Olson, M., Graham, J., Webster, L., Primm, A., Bookbinder, P., y Ledec, G. (1995). *Evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe*. Washington DC. Banco Mundial. Recuperado de <http://bases.bireme.br>

Holdridge, L. (1976). *Life Zone Ecology* (1 ed). San José, Costa Rica.

Instituto Geográfico Militar. (2013). *Metodología utilizada para la generación de cartografía básica del Ecuador Territorial escala 1:5000*. Quito, Ecuador.

Markesteyn, L. (2015). Efectos de las perturbaciones antropogénicas sobre la

regeneración de los bosques.
Recuperado de
http://elti.fesprojects.net/2015_AguaSalud/Charla4.pdf

- Matteucci, S., y Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza.
- Mostacedo, B., y Todd, F. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia. El País.
- Pourut, P. (1995). *El agua en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Corporación Editora Nacional.
- Sierra, R., Cerón, C., Palacios, W., y Valencia, R. (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Quito, Ecuador. EcoCiencia.
- Uslar, Y., Mostacedo, B., y Saldías, M. (2004). Composición, estructura y dinámica de un bosque seco semideciduo en Santa Cruz. Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 39(1), 25-43.
- Valencia, R., Pitman, N., León-Yáñez, S., y Jørgensen, P. (Eds). (2000). *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador*. Quito, Ecuador: Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Vázquez, P., y Ulloa, R. (1997). *Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Sector Forestal del Ecuador*. FAO. Quito, Ecuador.