UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

IDENTIFICACIÓN DE 3 ESPECIES FORESTALES NATIVAS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LAS ÁREAS DEGRADADAS DE LA HACIENDA SAN ANTONIO, SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.

AUTOR(ES):

Campoverde Montalvo Tania Paulina

Valverde Yánez Wilson Adrian

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Andrea Beltrán Conlago

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título presenta claramente la idea principal del trabajo.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	En el resumen se aborda los aspectos relevantes del trabajo dando a conocer el alcance, los objetivos, resultados y la metodología utilizada.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	18/20	La introducción desarrolla una visión general desde lo macro hacia lo puntual, respaldando con argumentos metodológicos y científicos.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	La revisión bibliográfica del trabajo está relacionada con los objetivos propuestos, que además sirven de argumento y respaldo al método utilizado.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	La metodología planteada es apropiada y corresponde al tema y objetivos, que permite un adecuado procesamiento de la información.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	La presentación de los resultados es ordenada y secuencial de acuerdo a la metodología y objetivos.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	En las conclusiones se redacta lo relevante de la investigación y mantiene coherencia con los objetivos.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	Cumple con la normativa.
VALORACIÓN TOTAL	89/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**89/100**

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
EDISON OSWALDO SAMANIEGO GUZMAN

Dr. Edison Samaniego Guzmán PhD.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas.

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los requerimientos establecidos.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	2/5	Cumplen de manera parcial las recomendaciones y observaciones por parte del revisor.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con los requerimientos establecidos.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	10/15	Cumplen de manera parcial las recomendaciones y observaciones por parte del revisor.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	10/15	Cumplen de manera parcial las recomendaciones y observaciones por parte del revisor.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	Cumplen de manera parcial las recomendaciones y observaciones por parte del revisor.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con los requerimientos establecidos.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios establecidos.
VALORACIÓN TOTAL	82/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	82

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
KAREM YAEL CAZARES CARRION

Ing. Karem Yael Cazares Carrión MSc.
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Campoverde Montalvo Tania Paulina, con C.I. 2200014948, con el Tema: **"Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas."**, de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Beltran Conlago Andrea Carolina, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 7%, Informe generado con fecha 04 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANDREA CAROLINA
BELTRAN CONLAGO

Beltran Conlago Andrea Carolina

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	1. Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchila s..docx (D142656988)
Submitted	8/4/2022 3:30:00 PM
Submitted by	
Submitter email	ac.beltranc@uea.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	ac.beltranc.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: http://fundacionmadreverde.org/wp-content/uploads/2020/11/Propuesta-de-Restauraci%C3%B3n-Ecol%C3%B3gica-con-especies-nativas-en-sustituci%C3%B3n-de-las-especies-ex%C3%B3ticas-Cupressus-lusitanica-Mill-y-Pinus-sp-en-el-cant%C3%B3n-Palmares2013-Noelia-comprimido.pdf Fetched: 11/8/2021 4:24:30 AM	2
W	URL: https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15232 Fetched: 11/8/2021 4:24:30 AM	1
W	URL: https://redib.org/Record/oai_articulo2997331-desarrollo-de-una-estrategia-para-la-restauraci%C3%B3n-ecol%C3%B3gica-con-especies-nativas-en-la-estaci%C3%B3n-biol%C3%B3gica-kutuk%C3%BA-ecuador Fetched: 7/12/2022 3:34:10 AM	1
W	URL: http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v35n2/2256-2273-rcia-35-02-00036.pdf Fetched: 12/20/2020 3:00:54 AM	1
W	URL: https://www.researchgate.net/publication/265384798_Propagacion_de_especies_nativas_con_potencial_para_restauracion_ecologica_en_la_microcuenca_rio_La_Vega_Tunja-Boyaca Fetched: 4/26/2020 5:30:37 AM	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Recuperacion Ecologica en Ecuador .pdf** Document Recuperacion Ecologica en Ecuador .pdf (D136889933) Submitted by: hr.guayanayc@uea.edu.ec Receiver: jv.medinab.uea@analysis.urkund.com	4
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / MARCO TEÓRICO.docx** Document MARCO TEÓRICO.docx (D46690357) Submitted by: for2016001@uea.edu.ec Receiver: bdyaguache.uea@analysis.urkund.com	1

Entire Document

Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas.

Autor 11 autor1@uea.edu.ec
Autor 21 autor2@
uea.edu.ec
Autor 3, M.Sc2 autor3@
uea.edu.ec Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera
de Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Valverde Yánez Wilson Adrian, con C.I. 2350161069, con el Tema: **"Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas."**, de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Beltran Conlago Andrea Carolina, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 7%, Informe generado con fecha 04 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANDREA CAROLINA
BELTRAN CONLAGO

Beltran Conlago Andrea Carolina

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	1. Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchila s..docx (D142656988)
Submitted	8/4/2022 3:30:00 PM
Submitted by	
Submitter email	ac.beltranc@uea.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	ac.beltranc.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: http://fundacionmadreverde.org/wp-content/uploads/2020/11/Propuesta-de-Restauraci%C3%B3n-Ecol%C3%B3gica-con-especies-nativas-en-sustituci%C3%B3n-de-las-especies-ex%C3%B3ticas-Cupressus-lusitanica-Mill-y-Pinus-sp-en-el-cant%C3%B3n-Palmares2013-Noelia-comprimido.pdf Fetched: 11/8/2021 4:24:30 AM	2
W	URL: https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15232 Fetched: 11/8/2021 4:24:30 AM	1
W	URL: https://redib.org/Record/oai_articulo2997331-desarrollo-de-una-estrategia-para-la-restauraci%C3%B3n-ecol%C3%B3gica-con-especies-nativas-en-la-estaci%C3%B3n-biol%C3%B3gica-kutuk%C3%BA-ecuador Fetched: 7/12/2022 3:34:10 AM	1
W	URL: http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v35n2/2256-2273-rcia-35-02-00036.pdf Fetched: 12/20/2020 3:00:54 AM	1
W	URL: https://www.researchgate.net/publication/265384798_Propagacion_de_especies_nativas_con_potencial_para_restauracion_ecologica_en_la_microcuenca_rio_La_Vega_Tunja-Boyaca Fetched: 4/26/2020 5:30:37 AM	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Recuperacion Ecologica en Ecuador .pdf** Document Recuperacion Ecologica en Ecuador .pdf (D136889933) Submitted by: hr.guayanayc@uea.edu.ec Receiver: jv.medinab.uea@analysis.urkund.com	4
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / MARCO TEÓRICO.docx** Document MARCO TEÓRICO.docx (D46690357) Submitted by: for2016001@uea.edu.ec Receiver: bdyaguache.uea@analysis.urkund.com	1

Entire Document

Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas.

Autor 11 autor1@uea.edu.ec
Autor 21 autor2@
uea.edu.ec
Autor 3, M.Sc2 autor3@
uea.edu.ec Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera
de Ingeniería Ambiental

Identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas.

Campoverde Montalvo Tania
amb2017261@uea.edu.ec

Valverde Yánez Wilson
Amb2017321@uea.edu.ec

Beltran Conlago Andrea, M.Sc[2]
ac.beltranc@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida,
Carrera de Ingeniería Ambiental

Resumen

El área de estudio es una zona biológicamente diversa y exuberante, aun cuando los ecosistemas son frágiles y se ven sometidos a fuertes presiones antrópicas que producen la degradación de sus componentes, la destrucción de especias nativas se da por deforestación, conservación de uso, sobreexplotación y minería. Ante esta situación crece el interés por el estudio y conservación de especies nativas en la hacienda San Antonio. Se plantea como objetivo del trabajo de investigación, identificar de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda, para lo cual se obtuvo información documental de la revisión de distintos artículos científicos de revistas académicas, libros relacionados a la temática, y repositorios pedagógicos con la finalidad de establecer las características de la zona de estudio, así como de las especies a ser consideradas. De análisis documental se concluyó que para una restauración ecológica en la zona de estudio las especies seleccionadas por sus características de adaptabilidad para reforestación son: Anona sp, Iriartea Deltoidea y Symphonia sp, las cuales se adaptan a las necesidades de la zona y representan un aporte por cuanto son especies utilizadas para la construcción y elaboración de artículos domésticos, medicina, industria y alimentación. Finalmente, se plantean estrategias de restauración ecológica para áreas degradadas y ventajas frente a la repercusión ecológica de las áreas degradadas.

***Palabras Clave**:* ecosistemas, conservación, nativas, áreas, especies.

Abstract

The study area is a biologically diverse and exuberant zone, even when the ecosystems are fragile and are subjected to strong anthropic pressures that produce the degradation of their components, the destruction of native species occurs due to deforestation, conservation of use, overexploitation and mining. Given this situation, interest in the study and conservation of native species on the San Antonio farm is growing. The objective of the research work is to identify 3 native forest species for the ecological restoration of the degraded areas of the hacienda. The methodology initiates the ecological restoration for which the identified species are listed to know the adaptability characteristics were selected as species for reforestation: *Anona sp, Iriartea deltoidea* and *symphonia sp*, which adapt to the needs of the area. Finally, ecological restoration strategies for degraded areas and advantages against the ecological repercussion of degraded areas are proposed.

***Keywords**:* ecosystems, conservation, native, areas, species.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace dos siglos, se están realizando esfuerzos para recuperar ecosistemas boscosos tanto en Europa (Vallauri y otros, 2020) como en América (Freitas y otros, 2020) en respuesta a diversas motivaciones. Inicialmente, la actividad de recuperar bosques se denominaba reforestación y era liderada por ingenieros forestales (o ingenieros agrónomos) motivados por la recuperación de la cobertura boscosa, principalmente por la madera como recurso y, en menor grado, por revertir el deterioro de la tierra. Sin embargo, con el avance de la ecología y de la biología de la conservación, la motivación de recuperar los ecosistemas boscosos se ha ampliado y ahora incluye la recuperación de la biodiversidad asociada a los bosques y los servicios que proveen estos ecosistemas a la humanidad.

Existen diferentes estudios sobre el tema, que sirven de base para el desarrollo del presente trabajo, entre ellos están:

Rojas, (2013) en su trabajo denominado "Propuesta de restauración ecológica con especies nativas en sustitución de las especies exóticas *Cupressus lusitanica Mill y Pinus sp* en el cantón Palmares, Alajuela, 2013" pretende restaurar ecológicamente en la reserva Madre Verde por medio de tres pasos: selección del ecosistema, estrategias de sustitución de especies y beneficios económicos, para lo cual se usa investigación bibliográfica y entrevistas a expertos en donde concluye que la clave para la restauración de áreas con plantaciones forestales de especies exóticas es la formación de claros en sitios con buen alcance de luz, lo cual depende de su tamaño para que se establezcan microclimas que favorezcan a especies pioneras seleccionadas, lo que propicia la llegada de especies animales y vegetales.

Por otra parte Carranza, (2016) en su trabajo de titulación "Identificación de Especies Forestales de Alto Valor Ecológico para la Recuperación de Áreas Degradadas en el Sur del Pie de Monte Llanero de Casanare" realizo caracterización forestal en cuatro municipios del sur de Casanare: *Tauramena vereda Güichire*, Monterrey vereda Buenavista, Villanueva vereda Banquetas y Sabanalarga vereda San Antonio; para identificar las especies forestales de alto valor ecológico con capacidades de adaptación regeneración y restauración de áreas disturbadas o degradadas por ejecución de diferentes tipos de proyectos. Se establecieron características fisiológicas y ecológicas para una rápida y efectiva restauración de donde se identificaron como especies pioneras *Chizo (Myrcia popayanensis Hiero), Lacre (Vismia guianensis (Aub.l) Chois.), Pega pega (Desmodium canadense L.) y Mastranto (Hyptis brachiata Brig*.), ideales para restauración ecológica natural.

De acuerdo a Angulo & Chillagana, (2018) en su trabajo de titulación "Desarrollo de una estrategia para la restauración ecológica con especies nativas en el área disturbada de la estación biológica Kutukú" realizo un estudio en el área disturbada dentro de la estación biológica Kutukú para investigar la comunidad vegetal y elaborar estrategias de restauración ecológica en especies nativas para lo cual se diagnosticó la composición florística, el estado de regeneración natural y el nivel de secesión natural. Se encontró que a 900 msnm se encuentran 20 especies nativa que potencian la regeneración natural, a 1100 msnm se encontró 32 especies y a 1280 msnm se encontró 29 especies y la superficie propuesta a restaurar corresponde a 6,64 ha.

Las especies forestales nativas de los bosques del planeta representan un papel importante en la ecología ambiental, como medio fundamental del entorno biofísico, pero se están perdiendo extensas áreas boscosas como consecuencia de la deforestación. La FAO define como deforestación a la conversión de los bosques a otro tipo uso del suelo, siendo influenciado o no por el ser humano (FAO, 2020).

La degradación y destrucción de muchos ecosistemas en el mundo, ha acelerado la crisis ambiental debido a la reducción rápida de los múltiples servicios ambientales que prestan los ecosistemas, como producción de agua, fijación de CO2, ciclos de materia, productividad del suelo, biodiversidad, coberturas que previenen erosión, etc. Las tasas de destrucción de todos los ecosistemas continúan ocurriendo apresuradamente, debido a prácticas agrícolas, ganaderas, industriales y de explotación no sostenibles, con el agravante que muchos ecosistemas tendrán variaciones desfavorables para la humanidad con el cambio climático global (Vargas, 2021).

Los bosques en el mundo comprenden un área total aproximada de 4.060 millones de hectáreas (ha), lo que comprende el 31% de la superficie del planeta, del total global se estima que se han perdido 420 millones de hectáreas de bosques debido a la deforestación desde 1990 (FAO, 2020).

En Ecuador existen ecosistemas vegetales con amplia biodiversidad de la cual se conocen aproximadamente 18.198 especies de plantas entre nativas, vasculares y endémicas (Armijos, et al., 2017). Parte de esta variedad está constituida por los ecosistemas forestales con un alrededor de 5.000 diferentes especies arbóreas que también se ven afectadas por la tala indiscriminada (Ecuador Forestal, 2012).

La provincia Santo Domingo de los Tsáchilas posee una considerable demarcación forestal, en su mayoría cubierta por bosque nativo de alta pluviosidad; no obstante, se considera que un 11% del territorio es zona forestal, por lo que se la considera como la tercera provincia con menos áreas forestales en proporción al territorio general (INEC, 2017). Según datos del MAE (2014) la tasa promedio de deforestación en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas fue de 1.309 hectáreas durante el periodo 2008-2015.

En el pasado para la restauración de áreas degradas, se han utilizado especies forestales exóticas por su facilidad de propagación y veloz desenvolvimiento; sin embargo, según experiencias se ha demostrado que estas presentan ciertas desventajas a largo plazo como la deshidratación del suelo, el reemplazo de especies nativas y la pérdida de hábitats de diferentes especies (Godínez & Flores, 1999; Segura, 2005). Contario al uso de especies forestales nativas que a más de interactuar con el medio y demás especies (flora y fauna), contribuyen con la protección de especies, la disminución de la erosión, la recuperación de los bosques, la generación de hábitats de vida silvestre, la mejora de la calidad del aire, la mitigación de los impactos desfavorables del clima, entre otros (ASEMAFOR, 2021).

Por lo expuesto anteriormente, se considera de gran importancia y aporte el identificar y conocer los beneficios que proporciona una especie nativa a un ecosistema siendo este proceso una etapa inicial que ayudará al desarrollo y éxito de programas de restauración de áreas degradadas (Vargas, 2021).

La hacienda San Antonio, en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se encuentra afectada principalmente por la deforestación para aprovechamiento de la madera, el uso del suelo para la agricultura, la ganadería y el pastoreo, factores que han alterado el equilibrio ecológico de la zona. Por lo cual, es necesario desarrollar nuevas técnicas y estrategias que permitan contribuir a la sostenibilidad de los recursos naturales, basados en datos bibliográficos de estudios previos aplicables a la zona de estudio, los cuales por las condiciones o características pueden generar un efecto positivo en el proceso de restauración.

El objetivo de este documento es presentar los resultados de una identificación de 3 especies forestales nativas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas. Específicamente, este análisis se concentra sobre: (a) identificación de tres especies forestales que se adaptan a la hacienda San Antonio, (b) las estrategias de restauración ecológica para áreas degradadas y (c) las ventajas frente a la recuperación ecológica de las áreas degradas.

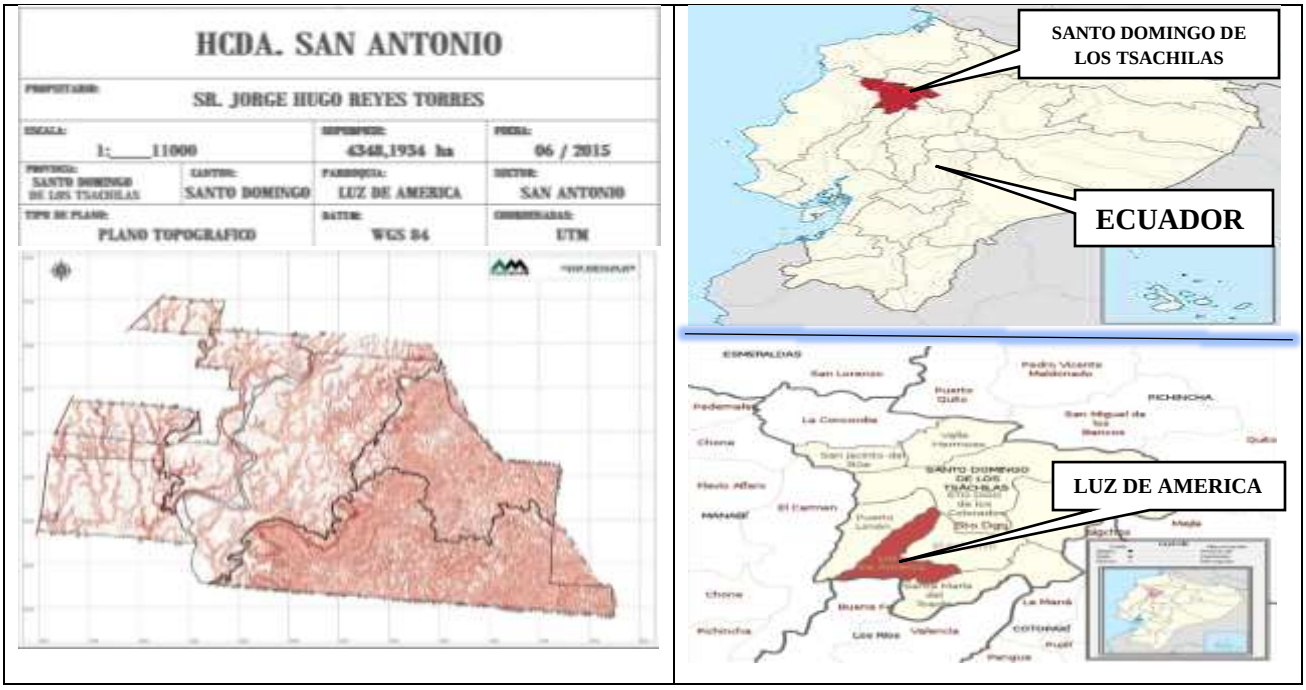
2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

El presente trabajo investigativo consistió en establecer la metodología para identificar las tres especies nativas más apropiadas para la restauración ecológica de la hacienda San Antonio.

Área de Estudio

La Hacienda San Antonio se encuentra localizada en Ecuador en el km 38,5 Vía Santo Domingo – Quevedo de la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas de la parroquia Luz de América, cuenta con una superficie de 4348,19 Has. Entre sus características meteorológicas cuenta con una temperatura que varía entre los 29°C Y 23°C, su humedad relativa oscila un 87% y mantiene una precipitación anual de 3000 – 4500 mm. En lo que corresponde a sus características edáficas, se tiene una altura que alcanza de 180 msnm a 600 msnm, además su topografía es regular e irregular ya que cuenta con pendientes de clase 1 -6 con presencia de aluminio toxico, la textura del suelo es franca arenosa, franco arcillosa y adecuada para cultivos ya que es muy fértil. Su Ph se encuentra en un rango de (4 a 4.5) acido.

Figura 1. Mapa de ubicación geográfica de la Hacienda San Antonio km 38,5 vía Santo Domingo-Quevedo



Elaborado por: Campoverde y Valverde 2022.

Tipo de Investigación

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo, por cuanto busca establecer las características de la zona de estudio, así como de las especies estudiadas, y es de tipo bibliográfica documental, misma que facilita la búsqueda de información del estado del arte. Puesto que las mejoras tecnológicas y accesibilidad de la información en repositorios pedagógicos precisan seleccionar referencias disponibles según principios de calidad. Además, se ha realizado investigación de campo puesto que por medio de una visita in situ, se ha tomado datos directamente del lugar de estudio

Método de Investigación

El método investigativo aplicado es de tipo documental en donde, "el observador examina los diferentes fenómenos de la realidad alcanzados por otros investigadores en fuentes documentales" (Brito, 2017, p. 8). La información documental consistió en la revisión de distintos artículos científicos de revistas académicas, libros relacionados a la temática, y repositorios pedagógicos. Para gestionar los datos recopilados se utilizaron técnicas en la gestión de fuentes bibliográficas (lectura profunda, subrayado, y resumen), se aplicó un análisis crítico con el fin de determinar la coherencia de la información, así como Dulzaides & Molina (2018) quienes consideran que para la elección de libros adecuados se deben considerar las publicaciones en relación con su perfil y los componentes que los conforman, logrando diferenciar la información mediante sus características.

Diseño de la investigación

Como parte inicial del estudio se identificó las siguientes especies forestales nativas de San Antonio en donde se muestra un inventario descriptivo de la vegetación en esta zona, para lo que se realizó visitas in situ en la zona de estudio encontrando una gama de especies arbustivas y semi arbustivas con gran viabilidad ornamental, en la Tabla 1 se puede observar el listado de especies identificadas con sus respectivos nombres comunes y científicos, así como su uso potencial, con el fin de conocer las características necesarias para obtener un potencial forestal. Una vez seleccionadas las especies forestales que se adaptan a la hacienda San Antonio, con la fuente de información recopilada en la investigación bibliográfica y de

acuerdo a las características de adaptación de las especies se plantean estrategias de restauración ecológica para áreas degradadas como lo es este caso de estudio, finalmente es posible emitir un análisis y establecer ventajas frente a la repercusión ecológica de las áreas degradadas.

Tabla 1. Identificación de planta nativas en la zona de la hacienda San Antonio.

N°	Nombre científico	Nombre común	Uso
1	*Annona sp*	Chirimoya	Su fruto comestible es de gran interés económico.
2	*Xanthosoma sagittifolium*	Camacho	Sus raíces son comestibles, ricas en almidón.
3	*Scheflera sp*	Cheflera	Puede ser ornamental.
4	*Iriartea deltoidea*	Pambil	Especie amenazada por su gran uso maderable, sobre todo para la construcción de viviendas.
5	*Matisia soegengii*	Sapote de monte	Su fruto es comestible
6	*Ochroma pyramidale*	Balsa	Especie maderable muy apetecida por su madera liviana y suave
7	*Vasconcellea microcarpa*	Col de monte	Frutos y hojas comestibles
8	*Pourouma guianensis*	Uva de monte	Su fruta es comestible, utilizada para elaborar mermeladas y bebidas
9	*Symphonia sp*	Azufre	Especie maderable, utilizada en la construcción; y en la medicina popular.
10	*Carludovica palmata*	Paja toquilla	Sus hojas se utilizan en la confección de sombreros, techos, hamacas, canastas y otros artículos

Elaborado por: Campoverde y Valverde 2022.

Una vez identificadas las especies nativas se procedió con la aplicación de la matriz de valoración creada por Sebastiana G. Ramírez- Hernández et al (2012), además se realizó el análisis bajo la adaptación de la tabla propuesta por Morrinson (2004) y Sánchez (2005), la cual es un instrumento para la valoración forestal de las especies nativas en San Antonio, en donde se tiene cinco criterios de valoración con tres valoraciones para cada criterio. Al sumar estas valoraciones se obtienen tres categorías: alta (14-19), media (13-8) y baja (7-5), los criterios permiten dar una valoración cualitativa del potencial forestal de las especies nativas para tomar la mejor decisión de selección.

Tabla 2. Matriz de valoración forestal de las especies nativas

CRITERIO	Valoración		
	1	**2**	**3**
Tamaño de la flor o inflorescencia (longitudinal y/o transversal	< 3 cm	1 – 3 cm	> 3 cm
Período de floración (duración que permanece la planta al año)	< 3 meses	1 – 3 meses	> 3 meses
Textura de follaje (Hojas simples o compuesta cuyo tamaño es variable, vertical y horizontal, se considera el de menor tamaño)	Fina (< 2 cm)	Mediana (2 – 8 cm)	Gruesa (>8 cm)
Altura de la planta	< 30 cm	30 – 100 cm	> 100 cm
Atracción de fauna silvestre (N° de especies de insectos y aves que visitan sus flores durante el día)	Alta	Media	Poca

Fuente: Campoverde y Valverde 2022. Adaptaciones de los criterios indicados por Morrison (2004) y Sánchez (2005).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la zona de estudio se identificaron 10 especies con características adaptables para ser cultivadas en la hacienda San Antonio, ya que su fuerza impulsora permite enfrentarse a cambios moleculares a las cuales se ven sujetas con el tiempo con relación a las demandas selectivas de su hábitat, lo que facilita su sobrevivencia frente a un entorno cambiante. Una vez aplicada la tabla de criterios en la matriz de valoración de criterios de la Tabla 3, se puede observar los números correspondientes a cada especie de acuerdo al registro de la Tabla 1.

Tabla 3. Matriz de valoración forestal de las especies nativas

CRITERIO	Especies									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Tamaño de la flor o inflorescencia (longitudinal y/o transversal se considera el menor)	2	3	3	3	2	3	3	1	3	2
Período de floración (duración que permanece la planta al año)	3	1	2	3	3	1	3	3	2	2
Textura de follaje (Hojas simples o compuesta cuyo tamaño es variable, vertical y horizontal, se considera el de menor tamaño)	3	2	3	3	3	1	2	1	3	3
Altura de la planta	3	2	3	3	2	1	1	2	3	2
Atracción de fauna silvestre (N° de especies de insectos y aves que visitan sus flores durante el día	3	1	1	3	2	1	3	2	3	3
Potencial	14	9	12	15	12	7	12	9	14	12

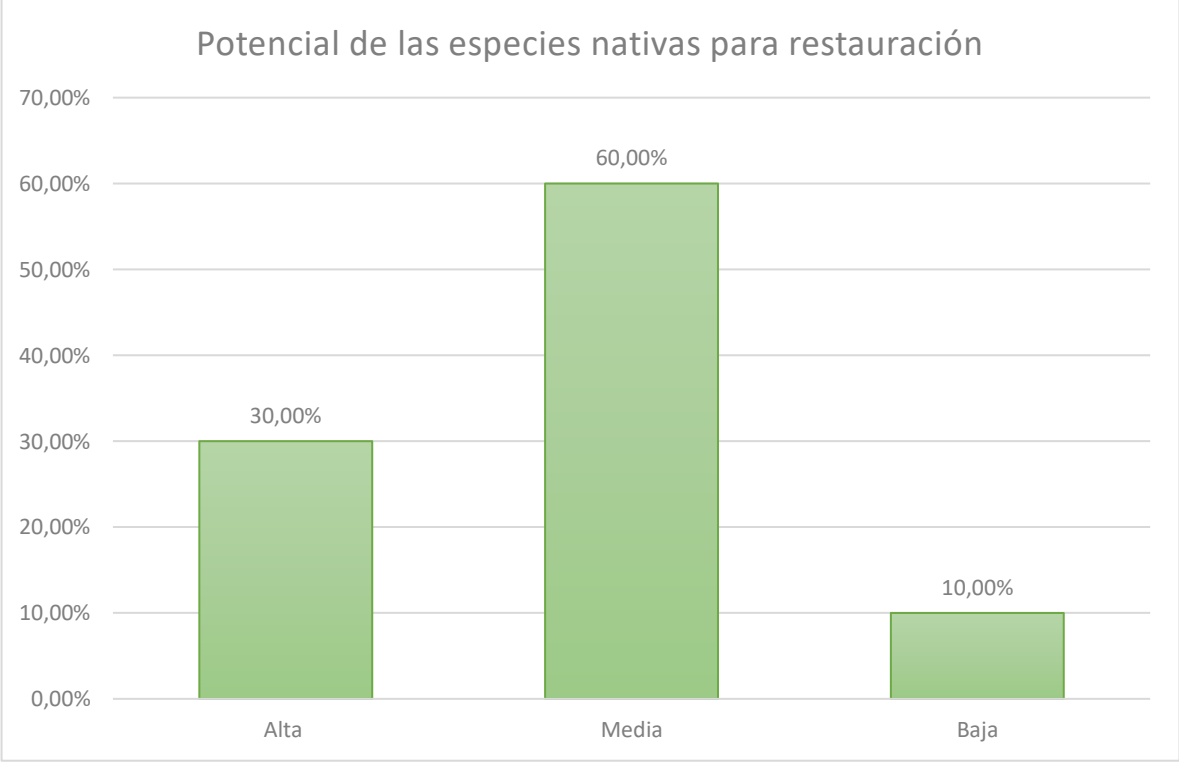
Elaborado por: Campoverde y Valverde 2022.

De las 10 especies nativas identificadas para ser analizadas y seleccionadas para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Tsáchilas, se puede evidenciar en la Figura 1 que el 10% correspondiente *Ochroma pyramidale* tiene un bajo potencial para ser utilizado en la restauración. Luego el 60% que

cubren las especies de *Xanthosoma sagittifolium, Scheflera sp, Matisia soegengii, Vasconcellea microcarpa, Pourouma guianensis y Carludovica palmata*, tienen un potencial medio en sus características, finalmente el 30% de las especies *annona sp, iriartea deltoidea* y *symphonia sp* presentaron un potencial alto de ser adecuadas para llevar a cabo la restauración de las zonas degradadas, siendo estas últimas las tres especies seleccionadas.

Según (Estefania, 2018) los parámetros de valoración que se registran para la identificación de especies forestales son: altura de la especie, abundancia, diámetro a la altura de pecho (DAD) y frecuencia. De acuerdo con la matriz de valoración forestal de especies nativas para la identificación de especies forestales para la restauración ecológica de las áreas degradadas de la hacienda San Antonio se toma en consideración los siguientes parámetros: tamaño de la flor o inflorescencia, periodo de floración, textura del follaje, altura de la planta, atracción de fauna silvestre y potencial.

Figura 2. Potencial de las especies nativas para restauración ecológica



Elaborado por: Campoverde y Valverde 2022.

En el análisis de las 10 especies identificadas se observó diferentes características potenciales para restauración de áreas degradadas en la hacienda San Antonio, donde luego del análisis de criterios se determinó tres especies con distintas características forestales, dos correspondientes a especies de uso maderables con aplicaciones en construcción de viviendas y medicina las cuales son *iriartea deltoidea y symphonia sp* y *Annona sp* o Chirimoya la cual produce una fruta muy atractiva al consumo humano, cabe indicar que la *Iriartea deltoidea y symphonia sp* son especies que, si bien es cierto están predestinadas a ser cortadas en un futuro, y que en el presente estudio se evidencia que su existencia en la zona se encuentra amenazada, al utilizar estas especies para el proceso de restauración, se pretende que se conviertan en arboles semilleros conservando así el principio de conservación de la biodiversidad es decir que las especies seleccionadas duren con el tiempo, Aguirrre *et al.* (2001) señala que *iriartea deltoidea se* encuentra atada a la línea de costa en el bosque siempre verde *piemontano* en donde el estrato herbáceo está dominado por esta planta representativa que se encuentra en la quinta etapa con más de 20 años de vida es decir especies *esciófitas* durables de alto valor económico. Las especies naturales han desaparecido casi por completo quedando remanentes de bosques secundarios en regeneración con especies como *iriartea deltoidea* (Clavijo, 2015). De acuerdo a Vásquez *et al.* (2005) en la línea recta de la costa aproximadamente el 80% del área está cubierta por bosque siempre verde en donde de acuerdo al rango altitudinal *symphonia sp* de uso maderable se encuentra en la parte baja entre 40 y 100m. Sin embargo, la presencia de daños ocasionados por larvas de *lepidópteros*, *ortópteros*, *himenópteros* (hormiga cortadora), *araneae* y los *hemípterosson* comunes en estas especies forestales por estar en la parte baja. (Trinidad, 2020)

Por otra parte, también se ha seleccionado la especie *annona sp* cuyo fruto es apto para el consumo humano, estas especies seleccionadas presentan características adecuadas en su floración, adecuado follaje y proliferación, además de ser muy resistentes hacia ataques frente animales pequeños. De acuerdo a González, (2013) (*annona sp*) es uno de los denominados «cultivos perdidos», a pesar de sus potencialidades nutricional, medicinal, industrial y para la conservación de los agro ecosistemas, se considera factible encaminar acciones que fomenten el cultivo, por medio de capacitación de propagación, manejo fitosanitario y labores de poscosecha de la fruta. De acuerdo a Veracruz, (2018) *annona sp*

es una especie apropiada para esta zona de bosque tropical *caducifolo* y bosque de pino encino, debido a que es óptima para el control de erosión y alimento de fauna silvestre adaptable a suelos profundos y a pleno sol en clima templado y frio.

Por lo cual tomando en consideración la zona de estudio, y los beneficios de cada especie nativa, se establece que las especies seleccionadas por sus características de adaptabilidad para reforestación son *Annona sp* o Chirimoya, por cuanto se trata de una fruta rica en azucares con más del 21,6%, especialmente fructosa y sacarosa, sin embargo, contiene muy poca proteína y grasas. Se encuentra en el grupo de vitaminas B, B1 o tiamina, B2 o *riboflavina*, B6 o *piridoxina* y el niacina, por tal se podría decir que no hay otra fruta con igual aporte vitamínico. Además, contiene minerales como calcio, fosforo, potasio, hierro, siendo la quinta fruta en contenido de calcio. Aporta 94 calorías por cada 100 gramos y tiene aportes terapéuticos como en el caso de la insuficiencia cardiaca, afecciones del estómago y la obesidad (Gayoso & Chang, 2017); La *Iriartea deltoidea* o pambil, que es un árbol de hasta 35 metros de alto en donde se aprovechan todas sus partes, con un fruto de drupa de 2 centímetros de forma redonda y color tomate al madurar el cual es comestible y delicioso, sus hojas alcanzan los 5 metros de largo y sus raíces forman un denso de hasta 1 metro de diámetros. Tiene una vida promedio de 140 años, pudiendo tardar hasta 80 años en producir tallos superiores a 18 m. Su madera se usa en la construcción de mueblería, cerbatanas y lanzas, además de acabados como pisos y paredes. También sus hojas son empleadas en la elaboración de cestas y para preparación de alimentos como envolturas o salar peces (Ruiz, 2021); y la *Symphonia sp* o azufre, cuyas características de árbol robusto que alcanza un tamaño de 5 a 30 metros de altura, es utilizado para la construcción, carpintería, agricultura, silvicultura, la caza y accesorios de pesca, así como para la elaboración de artículos de uso personal. En el ámbito de medicina es usado en métodos abortivos, problemas del corazón, como analgésico, para problemas pulmonares y problemas asociados con el estómago, además tiene como principios activos glucósidos, saponinas, esteroides; taninos, astringentes. La resina de su corteza es usada en enfermedades venéreas y cutáneas además de la infección parasitaria. En la industria se usa para la elaboración de gomas, resinas, combustible y alumbrado (Fournier, 2022).

Tabla 4. Información taxonómica de las especies nativas seleccionadas para restauración ecológica

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	*Annonaceae*	*Annona sp*	Chirimoya
2	*Palmeras Arecaceae*	*Iriartea deltoidea*	Pambil
3	*Clusiaseae*	*Symphonia sp*	Azufre

Elaborado por: Campoverde y Valverde 2022.

Estrategias de restauración ecológica para áreas degradadas

Tomando en cuenta que la restauración ecológica es un proceso que busca volver un ecosistema dañado, alterado o degradado, a su condición original, o por lo menos, a un estado cercano a cómo era antes de haber sufrido el daño y con los datos obtenidos en el presente estudio se plantean las siguientes estrategias: apoyarse de especies que contribuyan al crecimiento y desarrollo de otro tipo de especies, en este caso plantas y animales pequeños, construcción de doseles con el fin de obtener micrositios para las plantas en estado de crecimiento evitando que especies grandes afecten a las especies nativas, monitorear permanentemente las parcelas de especies nativas y el estado de las áreas, capacitar a los involucrados en métodos de restauración, reproducción de plantas y manejo de viveros, técnicas de nucleación, siembra de semillas y repique de plántulas.

Esto concuerda con el argumento de (Vargas, 2021), ya que nos indica que además del monitoreo, las prácticas epistemológicas de los viveros forestales que contribuyen al manejo y la producción vegetal incluyen la recolección sistemática y repetitiva de datos sobre áreas o fenómenos específicos que caracterizan el estado actual y documentan los cambios que se han producido. Analizar la información necesaria para comprender la relación entre estos cambios y las presiones o factores que impulsan el cambio del ecosistema.

Ventajas frente a la recuperación ecológica de las áreas degradas

Existe un sin número de ventajas al realizar la restauración ecológica ya que es la clave para la recuperación de sistemas degradados, entre ellas se encuentra:

- Regresar el ecosistema dañado, alterado o degradado a sus condiciones iniciales o a una etapa en la que su salud, integridad y sostenibilidad sean adecuadas para el desarrollo eficaz de su hábitat.
- Recuperación de manera intencional de otras especies que se alojan en las especies nativas.
- Fortalecimiento en la estructura forestal, además de su aporte al medio ambiente y a la fauna.
- Conservación de la biodiversidad y de antecedentes genéticos.
- Mitigación de la extinción de la biodiversidad y recuperación de especies.

De acuerdo con (Gálvez, 2002) dentro del papel de restauración ecológica nos habla de algunas ventajas como el permitir el movimiento y la dispersión de la vida silvestre en peligro de extinción, habitad en si mismo para la vida silvestre, facilitan a las especies la obtención de recursos disponibles en varios refugios, permiten el incremento del tamaño poblacional y mejoran las oportunidades de sobrevivencia, al facilitarse la expansión de áreas, ayudan al proceso migratorio a causa del cambio climático; la cuales están encaminadas con las ventajas que se plantean.

4. CONCLUSIONES

Las especies forestales nativas de Santo Domingo son extensas, sin embargo, para llevar a cabo la restauración forestal se debe analizar el área degradada con el fin de seleccionar las especies que mejor se adapten a su condición edáfica, siendo así que para la hacienda San Antonio las especies mejor adaptadas son *Anona sp, Iriartea deltoidea y Symphonia sp* las cuales tienen una buena floración en el periodo adecuado y se ven robustecidas frente al ataque y consumo de animales.

La *Annona sp* o Chirimoya es la única especie seleccionada que está destinada directamente al consumo humano al ser comestible, además tiene un gran aporte nutricional y vitamínico, sin existir ninguna otra fruta en peso igual con los mismos aportes benéficos, además no solo sirve como alimento ya que también contiene propiedades que la hacen útil en tratamientos terapéuticos para afecciones del corazón del estómago y de la obesidad. como en el caso de la insuficiencia cardiaca, afecciones del estómago y la obesidad Por otra parte *Iriartea*

deltoidea o pambil y *Symphonia sp* o Azufreson, el primero también produce una fruta comestible muy apreciada en la cocina de la zona, estos árboles muy utilizados para la construcción y elaboración de artículos domésticos, también se incluyen en la medicina y en la industria.

Para el desarrollo de las estrategias de restauración ecológica es necesario realizar una búsqueda exhaustiva de diferentes fuentes bibliográficas en artículos académicos en donde se ha podido obtener información que contribuya al desarrollo de recuperación de ecosistemas dañados a estados originales o cercanos al mismo, encontrándose el aporte de otras especies para el crecimiento de la especie a reforestar, la obtención de micrositios para protección de especies y el monitoreo y capacitación constante sobre estas especies nativas que se instauran en áreas degradadas.

Una vez concluida la investigación se puede comprender que las ventajas que se obtiene al recuperar las áreas degradas son innumerables debido a que es esto permite recuperar los sistemas degradados, pudiendo apreciar nuevamente y hacer uso del hábitat natural, además de manera indirecta vuelven aparecer especies casi extintas propias del hábitat, permitiendo que el esqueleto forestal se robustezca por medio de la conservación genética y la eliminación de la extinción de la biodiversidad

5. REFERENCIAS

ASEMAFOR. (2021). *Beneficios de reforestar con especies nativas*. Obtenido de https://www.asemafor.cl/beneficios-la-reforestacion-con-especies-nativas/#:~:text=Por%20su%20parte%20Promis%20(2020,suelo%20y%20agua%2C%20h%C3%A1bitat%20para

Caballero, H. (2018). Identificación de especies vegetales nativas de bosque alto andino con potencial en alimentación de rumiantes. Caso: veredas Quebrada Honda y Romeral de municipio de Sibaté. Veredas Alto de la Cabra y Vereda Hungría de municipio de Soac.

Castañeda, W., & Caita, J. (2021). Determinación de la mejor clasificación de coberturas obtenidas con imágenes satelitales de radar, ópticas y su sinergia en el periodo 2015–2020 e implementación de un modelo de predicción de la pé.

España, M., Champo, O., & Uribe, M. (2019). Fenología de la Reserva Biósfera Mariposa Monarca con series de índice de área foliar.

FAO. (2020). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020.* Obtenido de Una nueva perspectiva: https://www.fao.org/3/CA8753ES/CA8753ES.pdf

Freitas , S., Neves , C., & Chernicharo , P. (2020). Tijuca National Park: two pioneering restorationist initiatives in Atlantic forest in southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology, 66*, 975 - 982. doi:10.1590/S1519-69842006000600004

Martinez, A. (2021). DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DEL USO DEL SUELO: IMPLICACIONES ECOLÓGICAS POR CONSTRUCCIÓN DEL GASODUCTO EL ENCINO-TOPOLOBAMPO EN BOSQUES TEMPLADOS DE CHIHUAHUA.

Murcia, C., Guariguata, M., Peralvo , D., & Gálmez, V. (07 de 09 de 2020). *La restauración de bosques andinos tropicales Avances, desafíos y perspectivas del futuro.* Obtenido de CIFOR.

Nafarrate, A., Dupuy, J., George, S., & Hernández, J. (2018). Modelización y mapeo estacional del índice de área foliar en un bosque tropical seco usando imágenes de satélite de alta resolución.

Norton, D. (12 de 08 de 2020). *Species Invasions and the Limits to Restoration: Learning from the New Zealand Experience.* . Obtenido de Science.

Palmer , M., & Filoso, S. (02 de 2020). *Restoration of Ecosys tem Services for Environmental Markets.* Obtenido de Science.

Rey Benayas, J., Newton, A., & Diaz , A. (2020). *Enhancement of Biodiversity and Ecosystem Services by Ecological Restoration: A Meta-Analysis.* . Obtenido de Restoration Ecology.

SER. (15 de 02 de 2020). *The SER International Primer on Ecological Restoration.* Obtenido de https://www.ser.org/default.aspx

Suding , K., Higgs, M., Palmer, J., & Callicott, C. (07 de 08 de 2017). *Committing to ecological restoration.* Obtenido de Science: https://doi.org/10.1126/science.aaa4216

Vallauri , D., Aronson , J., & Barbéro, M. (2020). An analysis of forest restoration 120 years after reforestation of badlands in teh South-western Alps. *Restoration Ecology, 10*, 16 - 26.

Valverde, J. (2022). Efecto del espaciamiento en la estimación indirecta del índice de área foliar en plantaciones dendroenergéticas de Eucalipto.

Vargas, O. (2021). Restauración ecológica biodiversidad y conservación . *Acta biológica de Colombia , 16*(2), 221 - 246 . doi:https://www.redalyc.org/pdf/3190/319028008017.pdf

Vasseur, L. (05 de 02 de 2017). *Restoration of Deciduous Forests.* Obtenido de Nature Education Knowledge : https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/

Whitworth, J. (2018). Efectos de la invasión de Ligustrum lucidum sobre la dinámica hídrica en bosques nativos del Chaco Serrano, la interacción entre precipitación, vegetación y suelo.

6. ANEXOS

6.1 Concepto de restauración ecológica

La restauración ecológica es el proceso de ayudar a la recuperación de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido (SER, 2020) Es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad, además incluye la mejora de las funciones y servicios del ecosistema (Vasseur, 2017).

Suding y otros. (2017) proponen que la restauración debe guiarse por cuatro principios integrales para maximizar los beneficios, como la biodiversidad conservada y los medios de vida sostenibles; estos principios son: a) aumentar la integridad ecológica, b) ser sostenible a largo plazo, c) estar informado por el pasado y el futuro, y c) beneficiar e involucrar a la sociedad. La restauración ecológica toma fuerza cada día como una herramienta para revertir procesos de degradación de ecosistemas y pérdida acelerada de biodiversidad (Vargas, 2021).

A pesar de ser una disciplina relativamente joven, la restauración ecológica ha avanzado muy rápidamente en el desarrollo de sus fundamentos científicos y sus métodos teóricos y prácticos (Murcia, Guariguata, Peralvo , & Gálmez, 2020). Aunque en los enfoques iniciales se consideraba que el objetivo de la restauración ecológica era recuperar el estado inicial del ecosistema (Murcia & Guariguata, 2014), actualmente los investigadores son conscientes de

que es poco probable que se logre la recuperación total de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los sistemas inalterados (Palmer & Filoso, 2020).

6.2 Reforestación en la restauración ecológica

La reforestación es una acción destinada a repoblar zonas que estaban cubiertas de bosques y que han sido eliminados, ya sea por actividades antrópicas o naturales. En términos de restauración se la conoce como restauración forestal, para la cual se consideran otros criterios que no sólo son densidad de árboles, sino también conectividad ecológica, diversidad de especies, funcionalidad de los ecosistemas, microclimas y flujos de especies, ya que es un proceso de restauración de paisajes, de funcionalidad ecológica y de restauración de servicios ambientales (MAE, 2014).

La reforestación es usada ampliamente en la restauración ecológica, sobre todo en áreas de terrenos incendiados y en aquellas zonas donde urge la estabilización del sustrato, mediante técnicas de siembra directa y plantación de especies forestales autóctonas, entre otras (ENDESA, 2017). La reforestación puede ser un método seguro de restauración ya que, bien planificada, puede garantizar la presencia en un futuro de bosques más complejos que podrán albergar un mayor número de especies animales. Por otro lado, la presencia de distintas especies crea un bosque mejor preparado para soportar desastres o intervenciones negativas y, al contar con especies rebrotadoras, se garantiza la restauración natural de la masa arbórea.

6.3 Responsabilidad en restaurar en Ecuador

Líderes nacionales e internacionales están demostrando una voluntad sin precedentes para alcanzar ambiciosos objetivos de restauración, como las Metas de Aichi sobre la Diversidad Biológica de 2010, el Desafío de Bonn de 2011 y la Declaración sobre los Bosques de Nueva York de 2014, donde se subraya la importancia de la restauración de los ecosistemas degradados como una solución propicia a muchos de los problemas ambientales del mundo como el cambio climático, y se afirma la creciente importancia de la restauración en la política ambiental (Suding et al., 2015).

En parte gracias a estos acuerdos internacionales y a una creciente presión social, muchos

países están desarrollando planes, estrategias y políticas de restauración a nivel nacional y están buscando formas de integrar las estrategias de restauración en las agendas de desarrollo sostenible y conservación (Chazdon et al., 2017). En Ecuador, la Constitución de 2008 presenta diferentes instrumentos para regular y direccionar el manejo de los recursos naturales; considera que la Naturaleza o Pachamama tiene derecho a una restauración integral, independientemente de la obligación que tiene el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

Ecuador necesita que se realicen estudios que puedan generar conocimiento e información sobre la respuesta de los ecosistemas a las intervenciones de restauración ecológica, e igualmente es necesario evaluar la efectividad de este proceso, ya que poco a poco vamos perdiendo ecosistema de la Amazonía, manglares de la costa, páramo en la sierra, y Galápagos. Aun así, seguimos sin actuar a pesar de que, desde hace años, diversos científicos ecuatorianos lo vienen sugiriendo.

6.4 Especies forestales

No son un tipo de plantas propiamente dicho. No se trata de una familia determinada de plantas, ni de nada parecido. Se define como especies forestales a aquellas que están presentes en bosques con predominancia de árboles, cuya principal característica es que han sido plantados allí por mano del hombre. (Acosta, 2019)

6.5 Especies nativas

Se dice de una especie animal, vegetal o de otro tipo que es una especie nativa cuando es originaria de un sitio geográfico determinado, o sea, que es oriunda de esa región sin intervención humana de ningún tipo. Esto aplica incluso si posteriormente se ha extendido hacia otras regiones del mapa (en las que, por el contrario, pasará a ser una especie introducida o exótica).

Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural. La especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área. (Conabio, 2022)