

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

TEMA: “Estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Ingenieros en Agropecuaria

AUTORES: Alexis Zahir Albuja Montenegro

Martha Alexandra Sánchez Figueroa

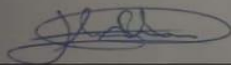
TUTOR(A): MSc. Hernán Benavides

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certifico que el estudiante Sánchez Figueroa Martha Alexandra con el número de cédula 040188866-4 ha elaborado bajo mi dirección el trabajo de Integración Curricular (TIC) titulado : "Estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación . Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



MSc. Hernán Rigoberto Benavides Rosales

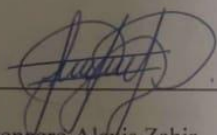
TUTOR

Tulcán, agosto de 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

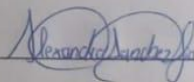
El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Nosotros, Albuja Montenegro Alexis Zahir y Sánchez Figueroa Martha Alexandra con cédula de identidad número 040182729-0 y 040188866-4 respectivamente declaramos que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



Albuja Montenegro Alexis Zahir

AUTOR



Sánchez Figueroa Martha Alexandra

AUTORA

Tulcán, agosto de 2022

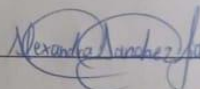
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotros Albuja Montenegro Alexis Zahir y Sánchez Figueroa Martha Alexandra declaramos ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Albuja Montenegro Alexis Zahir

AUTOR



Sánchez Figueroa Martha Alexandra

AUTORA

Tulcán, agosto de 2022

AGRADECIMIENTO

Por parte de Alexis Zahir Albuja Montenegro

Agradecer principalmente a Dios por darme salud, fuerzas y sabiduría en todo momento y ser la luz que acompaña e ilumina nuestro camino incluso en los momentos más difíciles, lo que ha permitido que podamos cumplir con nuestras metas y objetivos que nos hemos propuesto.

A mi querido padre Hugo Albuja y a mi querida madre Yomaida Montenegro, por todo su amor, sus consejos, su apoyo incondicional. Ustedes nos han enseñado e inculcado principios y valores que nos permiten ser grandes seres humanos, gracias por ser el motor que impulsa nuestros sueños, y por ser los mejores guías y ejemplos para seguir.

A mis amigos y Docentes, por ser nuestros acompañantes en todo este proceso de formación, compañeros de aula, aventuras, experiencias, tristezas y sufrimientos, gracias por estar en los mejores momentos de nuestras vidas, pero sobre todo gracias por estar en los momentos más difíciles, apoyándonos y dándonos fuerzas para no desistir en el camino.

Por parte de Martha Alexandra Sánchez Figueroa

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa como lo es mi madre Flor Figueroa y hermano Alexander Figueroa, quienes han creído en mi siempre, dándome ejemplo de superación, humildad, sacrificio y enseñándome a valorar todo lo que tengo, son mi impulso a salir adelante pues sin ellos no lo habría logrado. Existe una lista interminable de personas que me han ayudado en mi formación profesional, sin embargo, merece reconocimiento especial mi padre Silvio Sánchez, hermana Lady Sánchez quienes aun estando distantes fueron un apoyo en mi vida. Así mismo a mi tío Franklin, primo Cristian y prima Sandra, por ser parte de mi familia y de mi vida, demostrando afecto y apoyo en mi carrera universitaria.

De la misma manera quiero agradecer a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a mis docentes por el conocimiento y formación profesional que me han brindado en el transcurso de mi formación.

DEDICATORIA

Por parte de Alexis Zahir Albuja Montenegro

Dedico este trabajo a mi padre, mi madre y hermano, por acompañarme siempre y en todo momento, ustedes han sido el pilar que sostienen mis sueños, y me han enseñado que los grandes logros, son aquellos por los que se lucha con esfuerzo, dedicación y perseverancia, sus consejos, su confianza y su esfuerzo hoy da frutos y me permiten ser mejor persona y sobre todo un profesional, Diosito les bendiga siempre y les de mucha salud para juntos poder compartir y celebrar más logros como este.

Por parte de Martha Alexandra Sánchez Figueroa

Mi tesis la dedico con amor y cariño a mi abuelito materno Ángel Figueroa que con la sabiduría de Dios me ha enseñado a ser quien soy hoy. Gracias por su paciencia, por enseñarme el camino de la vida, por sus consejos, sobre todo por el amor que me a dado y por su apoyo incondicional en cada momento. Ahora Dios lo tiene en su gloria y es un ángel en mi vida , sé que se encuentra feliz e muy orgulloso de su nieta al verme triunfar y culminar mi carrera sin problemas a pesar de todos los obstáculos presentados , desde donde está sé que me cuida y me bendice siempre.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA DE TRABAJO	¡Error! Marcador no definido.
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	xii
I. PROBLEMA.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.3 Justificación.....	2
1.4 Objetivos y preguntas de investigación.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
1.4.3 Preguntas de investigación.....	5
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.1 Antecedentes investigativos	6
2.2 Marco teórico	7
2.2.1 Bosque seco.....	8

2.2.2	Bosque húmedo tropical	9
2.2.3	Manejo y conservación de especies vegetales.....	10
2.2.4	El jardín y sus tipos	12
2.2.5	Jardín Botánico	12
2.2.6	Diversidad de jardines botánicos.....	13
2.2.7	Importancia de los jardines botánicos	13
2.2.8	Manejo del jardín botánico.....	13
2.2.9	Registro de especies vegetales, caracterización botánica.....	14
III. METODOLOGÍA.....		18
3.1	Enfoque metodológico.....	18
3.1.1	Enfoque.....	18
3.1.2	Modalidad.....	18
3.1.3	Tipo de Investigación	18
3.2	Idea para defender.....	21
3.3	Definición y operacionalización de variables	21
3.3.1	Definición de variables.....	21
3.3.2	Operacionalización de variables.....	22
3.4	Métodos a utilizar	24
3.4.1	Métodos descriptivo y etnográfico	24
3.4.2	Técnicas	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		27
4.1	Resultado 1. Registro de las especies vegetales para la alimentación humana y animal de la zona uno, con su respectiva caracterización botánica.	27
4.1.1	Inventario de especies vegetales zona uno	27
4.1.2	Registro de las especies vegetales implantadas en el jardín botánico.....	27
4.1.3	Caracterización botánica.....	29

4.2	Resultado 2. Recursos necesarios para la creación de un jardín botánico.	35
4.3	Resultado 3. Establecer un jardín botánico con las especies vegetales más representativas.	41
4.4	Discusión.....	43
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1	CONCLUSIONES.....	46
5.2	RECOMENDACIONES	47
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
VII.	ANEXOS.....	52
	Anexo 1 Especies vegetales zona uno.....	55
	Anexo 2 Instalación del jardín botánico.....	58
	Anexo 3 Documentos administrativos	62

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Área y clima en las regiones naturales del Ecuador.</i>	9
<i>Tabla 2. Especies vegetales útiles del Ecuador</i>	12
<i>Tabla 3. Especies vegetales, 8 granos, 8 raíces y 13 hortalizas</i>	15
<i>Tabla 4. Especies vegetales, 11 Medicinal hierba y 12 Medicinal arbusto.</i>	15
<i>Tabla 5. Especies vegetales, 4 forraje</i>	16
<i>Tabla 6. Especies vegetales, otros usos</i>	16
<i>Tabla 7. Especies vegetales, frutales</i>	17
<i>Tabla 8. Medicinal árbol y forestales distancias de siembra entre planta</i>	17
<i>Tabla 9. Matriz de operacionalización de las variables</i>	22
<i>Tabla 10. Especies vegetales para la alimentación</i>	28
<i>Tabla 11. Especies vegetales uso general</i>	28
<i>Tabla 12. Ficha de registro de especies vegetales implementadas en el jardín botánico</i>	30
<i>Tabla 13. Inversión realizada</i>	36
<i>Tabla 14. Presupuesto de mejoramiento de señalética</i>	36
<i>Tabla 15. Costo de letrero principal</i>	37
<i>Tabla 16. Presupuesto para delimitación de senderos</i>	37
<i>Tabla 17. Materiales utilizados en las parcelas</i>	37
<i>Tabla 18. Costos para la adquisición de especies vegetales</i>	37
<i>Tabla 19. Mano de obra</i>	40
<i>Tabla 20. Otros gastos (investigadores)</i>	40
<i>Tabla 21. Fertilizantes</i>	40
<i>Tabla 22. Acometida eléctrica</i>	40
<i>Tabla 23. Caseta para instalación eléctrica</i>	41
<i>Tabla 24. Especies vegetales de la provincia del Carchi, no frecuentes en fincas</i>	55

<i>Tabla 25. Especies vegetales de la provincia del Carchi, frecuentes en fincas.</i>	56
<i>Tabla 26. Especies vegetales de la provincia del Imbabura</i>	57

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Localización del área</i>	35
<i>Figura 2. Levantamiento topográfico del área considerada</i>	42
<i>Figura 3. Micro referencia del área de estudio para jardín botánico</i>	42
<i>Figura 4. Sectorización de cultivos vegetales según sus usos</i>	43
<i>Figura 5. Referencia espacial de la ubicación de los cultivos</i>	43
<i>Figura 4. Terreno panorámica</i>	58
<i>Figura 5. Trabajo de campo</i>	58
<i>Figura 6. Zanjado y linderos</i>	58
<i>Figura 7. Herramientas</i>	59
<i>Figura 8. Limpieza</i>	59
<i>Figura 9. Colocación de estacas</i>	59
<i>Figura 10. Vivero municipal Tulcán</i>	59
<i>Figura 11. Vivero Municipal Montúfar</i>	59
<i>Figura 12. Especies vegetales adquiridas</i>	59
<i>Figura 13. Verificación de especies</i>	60
<i>Figura 14. Germinados</i>	60
<i>Figura 15. Delimitación de zona de siembra</i>	60
<i>Figura 16. Trabajo-jornal</i>	60
<i>Figura 17. Adecuación del terreno</i>	60
<i>Figura 18. Realización de camas de sembrío</i>	60
<i>Figura 19. Siembra</i>	61

<i>Figura 20. Instalación de conductos por goteo.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 21. Fertilización</i>	<i>61</i>
<i>Figura 22. Caracterización botánica.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 23. Señalética</i>	<i>61</i>
<i>Figura 24. Espacio dispuesto y consolidado.....</i>	<i>61</i>

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo conocer las propiedades de la flora de usos alimenticios para la especie humana y animal que existe en las comunidades Awá y Afro, con el fin de incentivar el mantenimiento de los ecosistemas del bosque seco y húmedo tropical en la zona uno para fomentar la seguridad alimentaria , para la cual se desarrolló un trabajo de campo que facilitó la recolección de datos, obteniéndose un listado de especies vegetales descritas en fichas técnicas, las mismas que sirvieron para determinar el hábitat de la especie y su caracterización botánica; los materiales necesarios para la implementación del jardín botánico fueron la disponibilidad de un espacio físico de terreno y su arreglo espacial, la adquisición y siembra de especies vegetales, la instalación de un sistema de riego por goteo, la rotulación e identificación de especies vegetales y el manejo inicial del jardín botánico. Del listado obtenido se priorizaron 106 especies vegetales de uso alimenticio que sirvieron para la creación y establecimiento del jardín botánico en el centro experimental “Alonso Tadeo” de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC); las especies implementadas se encuentran identificadas mediante rótulos informativos, donde se puede escanear un código QR que permite visualizar la caracterización botánica, importancia y uso de las mismas. Se concluye que los jardines botánicos preservan la seguridad alimentaria mediante la conservación de diversas especies vegetales de uso alimentario y medicinal que pueden ser aprovechadas por las comunidades.

Palabras clave: especies vegetales, caracterización botánica, jardín botánico.

ABSTRACT

The present investigation had as objective to know the properties of the flora of alimentary uses for the human and animal species that exist in the Awá and Afro communities, so as to encourage the preservation of the ecosystems of the dry and tropical humid forests in zone one to promote food security. In order to achieve it, field work was carried out which permitted data collection, obtaining a list of plant species described in technical sheets, the same ones that aided to determine the habitat of the species and its botanical characterization. The necessary materials for the implementation of the botanical garden were the accessibility of a physical space of land and its spatial arrangement, the acquisition and planting of plant species, the installation of a drip irrigation system, the labeling and identification of plant species and the initial management of the botanical garden. From the list acquired, 106 plant species for alimentary use were prioritized and which were useful for the creation and establishment of the botanical garden in the "Alonso Tadeo" experimental center of the Carchi State Polytechnic University (UPEC). The implemented species are identified through informative labels where a QR code can be scanned and which allows visualizing the botanical description, importance and use of these. It is concluded that botanical gardens preserve food security through the conservation of several plant species for food and medicinal use and communities can take advantage of them.

Keywords: plant species, botanical characterization, botanical garden.

INTRODUCCIÓN

Para abordar el tema de la protección de las especies vegetales, es necesario establecer una lista de referencia en el área de estudio; esto puede parecer sencillo, sin embargo, la gran diversidad puede, muestra cierto grado de dificultad, además los nombres científicos deben ser revisados y acoplados al conocimiento técnico-científico en diferentes lapsos de tiempo que garanticen la actualización del conocimiento, en este caso todos los nombres aceptados se vinculan a la caracterización botánica general (Instituto de Ecología, A.C, 2022).

En consecuencia, se menciona que las especies vegetales están cada vez más amenazadas en todo el mundo por la destrucción del hábitat como resultado de las actividades humanas, principales causas de peligro para el 83% de las especies de plantas, puesto que la implementación de maquinarias, agroquímicos y contaminación de fuentes hídricas es más acelerada que años anteriores (El Universo, 2020).

La contaminación, por otro lado, es un problema importante para las plantas, especialmente el abuso de herbicidas y pesticidas, que pueden matar tanto a las plantas silvestres como a los polinizadores, y el cambio climático está provocando cambios como la distribución de especies y el tiempo de floración, donde el impacto es más pronunciado, sobre todo en ecosistemas de montaña e islas porque las plantas no pueden cambiar su ubicación cuando cambian las condiciones ambientales (Pauro y otros, 2011).

Además, la invasión de especies exóticas afecta la conservación, pues las especies invasoras son introducidas fuera de su hábitat natural por humanos, animales u otras fuerzas de la naturaleza; estas se multiplican rápidamente en nuevos hábitats y se vuelven dominantes, lo que representa una gran amenaza para las especies nativas (Echeverría, 2018).

El jardín botánico tiene por objetivo el estudio de las plantas y su conservación, cumple con la primordial responsabilidad de mantener colecciones vivas de plantas adecuadamente inventariadas para unas buenas intenciones de investigación científica, formación y preservación; se instalan en lugares moderadamente extensos, con finalidades culturales, recreativas y didácticas; además, poseen demasiados recursos incomparables para la instrucción de la educación ambiental, donde hay un gradual de conciencia en relación al papel que puedan desempeñar en el cuidado y preservación del medio (López, 2016).

Además, existe el respaldo de la Estrategia Mundial para la Conservación que tiene como finalidad preservar la diversidad genética de los organismos vivos y asegurar la utilización

sostenible de especies y ecosistemas (Herranz, 2017). Los objetivos de esta estrategia recaen promover el uso de los jardines botánicos para desarrollar una conciencia pública sobre la necesidad de conservar las plantas, la instalación de bancos de semillas, donde se mantengan las especies amenazadas, la creación de programas de educación ambiental, y finalmente propagar y cultivar plantas amenazadas para reintroducirlas en su hábitat natural (Herranz, 2017).

I. PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En la actualidad la sociedad logra cubrir sus necesidades básicas de forma eficiente y con un alcance global; estas son de mayor calidad si existe más inversión; sin embargo, el costo de alcanzar un nivel idóneo repercute en los sistemas naturales, desde los suelos, bosques, el uso de que mables, los pronunciamientos en el entornó de dióxido de carbono, entre otros (ONU, 2018).

En el caso de Ecuador se dispone de una extensa biodiversidad gracias a los distintos ecosistemas presentes; la zona uno es una de las más diversas por disponer de tres distintos ecosistemas naturales; sin embargo en estos entornos se detectan varias problemáticas vinculadas a la conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, el problema ambiental más grave de Ecuador es la deforestación porque: el 90 % de esta deforestación está asociada a actividades agropecuarias, es decir, se tala el bosque natural para establecer cultivos (El Universo, 2020).

Así, la población considera que la deforestación a gran escala es un peligro que además genera constantes deslaves, erosión de la tierra, inundaciones en las zonas bajas; así como el cambio climático; sin embargo, la poca consciencia ciudadana solo incrementa estas problemáticas. A ello se añade que las grandes industrias establecidas en el país no compensan el uso de los recursos naturales, por ello: “en los últimos 28 años, en el país se perdieron un poco más de 2 millones de hectáreas de bosques, es decir, más de dos veces la extensión de la provincia de Pichincha en una sola generación” (González J. C., 2020). Intensificando aún más la problemática y modificando la realidad de las comunidades cercanas a las reservas naturales, cejas de montaña y páramos considerados fuentes de vida y agua.

Con este antecedente se pudo afirmar que la ciencia avanza, pero lamentablemente los conocimientos tradicionales etnobotánicos se han ido perdiendo a causa del crecimiento urbano que provoca la disminución de áreas pobladas con especies vegetales, es por ello que en la actualidad los botánicos de varios países se comprometen a realizar recolecciones de muestras de plantas zonas boscosas y selváticas, mediante las cuales se identifique y catalogue las especies vegetales que coexisten en dicho territorio para obtener evidencia de las plantas y sus usos fundamentales (Gutiérrez, 2020).

La falta de conocimiento en relación a cómo utilizar las propiedades de la flora que existe dentro tanto de las comunidades como en el resto del país, debe ser eliminada, mediante la

socialización de lo importante que es la conservación etnobotánica, debido a que de esta forma se logra incentivar al mantenimiento del ecosistema que existe en esta zona; y así la actividad antrópica, en este caso de la comunidad, generan un impacto ambiental dicho ecosistema, esto provoca una limitación en la Educación Ambiental al existir una falta de implementación tanto de acciones como una metodología para el cuidado, protección, manejo adecuado y responsable de la flora (Valdez & Cisneros, 2020).

De no enfrentar los efectos del cambio climático sobre los cultivos, sus consecuencias ponen en inminente riesgo de alimentos disponibles para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de las familias, calidad y cantidad del recurso de agua que es necesaria para garantizar la productividad, tanto de sus cultivos, como la de animales y la tierra (Sequeda & Terraza, 2020). Una de las formas de combatir esta problemática es la implementación de bancos de germoplasma comunitarios, los cuales cuentan con especies vegetales para la alimentación y medicina humana u animal; de esta manera, se promueve la protección de los recursos naturales de la zona uno del Ecuador.

1.2 Formulación del problema

El jardín botánico promueve la protección de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, y garantiza el buen uso de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador.

1.3 Justificación

La degradación ambiental repercute en los patrones de los ciclos agrícolas, problemática que en la región norte del Ecuador afecta a los grupos más vulnerables, entre los que están las especies vegetales de la zona uno del Ecuador que han habitado el territorio durante muchos años y ahora deben enfrentarse a los inconvenientes que trae el manejo desordenado e insostenible de los recursos naturales, que para este caso es la diversidad de usos que tienen las especies vegetales (Bonells, 2017). De ahí la importancia de conservar la etnobotánica haciendo referencia a la Educación Ambiental para propiciar prácticas ambientales apropiadas.

La conservación Etnobotánica se consideró uno de los temas fundamentales al momento de integrar estrategias que permitan concientizar a las comunidades, pueblos o países para así proteger la riqueza florística de cada lugar en el mundo. No obstante, al ser comunidades colmadas de riquezas culturales y ambientales, carecen medianamente de prácticas adecuadas

en el ámbito ambiental para estimular la conservación Etnobotánica por parte de la población de las comunidades de la zona uno del Ecuador.

En la actualidad se enfocó los esfuerzos por recuperar las zonas de mayor impacto, a través de la planificación territorial, haciendo referencia a los planes de desarrollo de cada localidad, donde se deben incorporar estrategias consultadas a la población que garanticen la participación de todos los actores y la asignación equitativa de recursos para emprender actividades que regulen el uso de los recursos, su mantenimiento y preservación, priorizando la protección de las especies vegetales (Castro, 2017).

Además, se manifiesta que en la Constitución de la República del Ecuador aprobada en el año 2008, se le otorga derechos a la naturaleza; “a) el respeto integral a su existencia; b) la restauración, así como deberes estatales y ciudadanos, enmarcados en el respeto a la Naturaleza” Echeverría en 2018. Por lo tanto, el Estado debe garantizar la inversión adecuada para la protección de los recursos forestales que permita su buen uso y aprovechamiento para las presentes y futuras generación comprometiendo la restauración parcial o total de zonas afectadas.

También se menciona que el compromiso para evitar la problemática de la deforestación recae en implementar nuevas estrategias económicas y productivas que diversifiquen las actividades de la población, disminuyendo el impacto actual, porque: “la relación entre la naturaleza y desarrollo económico ha sido un factor que históricamente se encuentra en constante pugna” (Valdez & Cisneros, 2020, pág. 149). Y es necesario implementar acuerdos y compromisos que beneficien a las dos partes por igual.

Por lo tanto, se consideró factible la investigación gracias a la aceptación por parte de representantes y población Awá y afrodescendientes, también por el conocimiento ancestral de los pobladores acerca del uso de las especies vegetales que se encuentran en el territorio de dichas comunidades y fuentes secundarias garantizadas como artículos científicos, libros, revistas indexadas, documentos basados en investigaciones científicas relacionados con la conservación Etnobotánica.

También se tiene en consideración que en la actualidad las industrias farmacéuticas provienen de las investigaciones de especies vegetales por parte de los pueblos Awá, afrodescendientes y sus distintos conocimientos ancestrales sobre la utilización y manejo de los recursos biológicos y genéticos (Peña, 2017). Por un lado, las plantas medicinales para prevención de enfermedades

intestinales y virus propagados en el ambiente como la gripe común, además muchas de ella para uso comestible, considerando sus propiedades vitamínicas para reforzar el organismo y cumplir tareas diarias en el campo, donde el cuerpo humano demanda de nutrientes y proteínas que poseen muchas de las plantas alimenticias de la zona uno.

“Asimismo, la crisis alimentaria mundial está impulsando a la sociedad a enfrentar la amenaza potencial que podría significar el no tener acceso a cierto tipo de alimentos” (FAO, 2019). En este sentido, la Universidad Politécnica Estatal del Carchi está propiciando la formulación de este proyecto para fortalecer e incrementar la seguridad alimentaria y nutricional en la zona uno del Ecuador, donde están presentes las comunidades Awá y afrodescendientes.

“Es necesaria la docencia por su labor de investigación en aspectos como la biología, cultivo de especies, aspectos nutricionales, entre otros” (González C. , 2020). Estas investigaciones permitieron transferir los resultados a las comunidades y a los estudiantes para que pueda ser asimilado por la sociedad respecto a la importancia de la seguridad alimentaria. La Universidad cuenta con las instalaciones, terreno y personal técnico que garantizan la consecución del proyecto.

1.4 Objetivos y preguntas de investigación

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales en el bosque seco y húmedo tropical de la zona uno de Ecuador.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Registrar las especies vegetales para la alimentación humana y animal de la zona uno, con su respectiva caracterización botánica.
2. Determinar los materiales propicios para la implementación de un jardín botánico que promueva la protección de los recursos naturales en el bosque seco y húmedo tropical de la zona uno de Ecuador.
3. Diseñar un jardín botánico con las especies vegetales más representativas de acuerdo con su utilidad del bosque seco y húmedo tropical en la zona uno del Ecuador, en el centro experimental Alonso Tadeo.

1.4.3 Preguntas de investigación

¿Cuáles son las especies vegetales para la alimentación humana y animal de la zona uno y su caracterización botánica?

¿Qué materiales son necesarios para la implementación de un jardín botánico que promueva la protección de los recursos naturales en el bosque seco y húmedo tropical de la zona uno de Ecuador?

¿Cómo establecer un jardín botánico con las especies vegetales más representativas de acuerdo con su utilidad del bosque seco y húmedo tropical en la zona uno del Ecuador, en el centro experimental Alonso Tadeo?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes investigativos

“En la zona uno existe registros de investigaciones realizadas sobre Educación Ambiental en la conservación Etnobotánica, por lo cual la información es generosa sobre este tema” (Paz, 2020). Para desarrollar esta investigación se utilizaron datos de investigaciones que poseen relación con el tema. Dichos datos fueron usados como referencia para el comienzo de esta investigación, los de mayor importancia se describen a continuación:

La desaparición de especies no se puede deshacer, por lo que debemos actuar hoy para evitar su pérdida, porque propias acciones e indiferencia tienen problemas decisivos para el futuro de la sociedad; aunque las acciones en los jardines botánicos rara vez afectan directamente al público en general, han influido en la salud de civilizaciones antiguas y presentes, por razones históricas y de progreso socioeconómico y científico en los diferentes países templados del hemisferio norte, la mayor parte de esta variedad de jardines se ubican en esta región de la tierra con poca diversidad biológica (Bravo, 2016).

En los trópicos, donde las plantas y los animales son más abundantes, ya escasean; a nivel mundial, travesean un papel crítico en la implementación de un plan de ejercicio global para reducir y revertir el proceso de pérdida de biodiversidad Missouri en agosto de 1999 durante el XVI Congreso Botánico Internacional en St. Louis, más de 5,000 botánicos de todo el mundo aprendieron que hasta la época, dos tercios de todas las especies de plantas en su región se encuentran riesgo de extinción en el siglo XXI; así varios países se reunieron para revisar las iniciativas globales de protección de cultivos (Uribe, 2015).

En el estudio, “Inventario de la diversidad florística del sendero autoguiado en el jardín botánico Piatúa en el centro de investigación, posgrado y conservación amazónica (CIPCA)” se afirma que:

La caracterización de la flora en el sendero autoguiado del jardín botánico Piatúa del “CIPCA”; y el inventario florístico, describen la flora representativa del ecosistema, como también la estructura y la conformación de especies vegetales que habitan en el lugar. En términos relativos, la elaboración de un catálogo o inventario florístico de las especies más representativas sirve como base y guía para la conservación del Bosque Húmedo Pluvial Pre Montano (Culqui, 2019, pág. 5).

En el estudio, “Análisis de la calidad de servicios que presta el jardín botánico Reinaldo Espinosa, de la ciudad de Loja”, menciona que:

Los jardines botánicos asumen funciones didácticas, científicas y divulgativas, culturales y de conservación. Son motor del turismo y fuente de recursos para el paisaje; sin embargo, se evidenció que la calidad del servicio del Jardín Botánico Reinaldo Espinosa es de 68,8% en el parámetro de acuerdo de la Escala de Likert, el mismo que no llega a la satisfacción total. Como resultados se obtuvieron estrategias encaminadas al mejoramiento de la calidad de los servicios, tales: Formular actividades dirigidas a los visitantes, en las que se incluyan a los estudiantes de las diferentes carreras de la UNL, diseñar programas de educación ambiental, implementar señalética de restricción; y mejorar las capacidades del personal mediante una guía de protocolo de atención al ciudadano o turista (Jiménez, 2019, pág. 2).

Para finalizar se analiza la importancia de un jardín botánico en espacios universitarios, así; en el estudio, “Diseño de un Jardín Botánico Universitario en áreas de piede-monte llanero: Campus Loma Linda, Universidad Santo Tomas, Villavicencio”, considera que:

Los jardines botánicos universitarios suelen asociarse con fragmentos de vegetación natural de diversos tamaños, en diferentes etapas de sucesión ecológica y dentro del contexto de ecorregiones o zonas de vida específicas; también se vinculan con el mantenimiento de especies nativas (amenazadas, promisorias, ornamentales, etc.), y el desarrollo de actividades de educación, investigación y sensibilización ambiental. Esta investigación tuvo por objeto evaluar la viabilidad ecológica y técnica del establecimiento de un área de jardín botánico y sus principales impactos como estrategias para conservación de biodiversidad, así como ilustrar los propósitos de planificación y lineamientos de diseño de un jardín botánico universitario en la zona de piedemonte llanero (Velosa & Gonzáles, 2019, pág. 15).

2.2 Marco teórico

Ecuador es reconocido mundialmente por su rica flora y fauna, asociada a una amplia gama de variables ambientales como: bioclima, relieve, suelo, régimen de inundaciones, entre otras; que interactúan y dan lugar a diferentes paisajes naturales que coexisten con una variedad de

vegetación y amenazas planteadas por la constante y persistente presión humana sobre los recursos naturales.

El ecosistema, entendido simplemente como un conjunto de organismos que interactúan entre sí y con su entorno, que incluye las características fisiológicas y taxonómicas de la vegetación principalmente regulada medir, además, este concepto incluye aspectos relacionados con la interacción entre organismos abióticos y factores como el ciclo de la materia y los nutrientes, y dinámicas sucesivas.

Por lo tanto, la estructura de la taxonomía de un ecosistema debería ser un factor importante en la caracterización de la biodiversidad y es un requisito previo para cartografiar sus variaciones geográficas y en consecuencia desarrollar un sistema que permita una forma estandarizada y jerarquizada de clasificar las diferentes unidades ambientales que aún son un desafío que a pesar de las posibles limitaciones también ofrece ventajas (Ministerio del Ambiente, 2012).

2.2.1 Bosque seco

Los bosques secos generalmente se encuentran en áreas relativamente pobladas, a menudo en suelos cultivables, y por lo tanto son mucho más erosionados y destruidos que los bosques húmedos; sus bosques secos son poco conocidos y están muy amenazados, conservando su importancia económica para una gran parte de la población rural, proporcionando mercados maderables y no maderables para la sostenibilidad y, en ocasiones, para la comprar y venta (Aguirre y otros, 2016).

Aunque la ubicación del bosque seco ecuatoriano a lo largo de la costa es continua, la carretera Interandina divide los valles desde Imbabura-Ibarra (parte norte del Bosque Seco Interandino) hasta Esmeraldas-San Lorenzo (bosque seco interandino occidental), en la zona uno de Ecuador.

A continuación, se presentan los bosques secos más característicos de la zona uno y su nomenclatura:

- Matorral seco espinoso - ms - (El Chota)
- Bosque seco semideciduo - sd - (Esmeraldas)
- Bosque seco montano bajo - sm - (San Lorenzo)
- Bosque seco interandino del norte - i-n - (Ibarra) (Aguirre y otros, 2016).

2.2.2 Bosque húmedo tropical

El bosque húmedo tropical amazónico se forma de manera compleja, con múltiples mantos a lo largo de la dirección vertical. Los científicos registran de tres a cuatro capas tróficas o organizados, cada una de las cuales proporciona un hábitat para aquella comunidad muy tupe de vertebrados e invertebrados (Newman, 2013).

- El Sotobosque: Esto contiene alturas de 5 a 20 pies (1,5 a 6 metros) con una cubierta de suelo del bosque. Es estructuralmente inconstante y sujeta a arbustos, enanos y retoños de muchas varias y edades. Las comunidades de plantas del sotobosque están adaptadas a la existencia en situaciones de muy poca luz.
- Dosel Medio y Sub-Dosel Superior: Consiste en árboles de diferentes niveles alturas bajo un dosel superior. Se cree que aquellos árboles son muy dóciles en el medio e inferior están restringidos o sujetos por árboles altos en el dosel superior. Los árboles encima del dosel superior pasan la mayor cantidad parte de su existencia esperando una grieta para su desarrollo en el dosel superior.
- El dosel Superior: Incluye una capa superior que consta de un dosel de árboles y un dosel de árboles saliente. Los árboles logran alturas demasíadamente altas de 25 a 30 metros, con árboles desovados inclusive hasta los 60 metros (Newman, 2013). (Ver tabla 1).

Tabla 1. Área y clima en la zona uno del Ecuador.

Área (km ²)	Temperatura media anual (°C)	Rango Temperaturas (media anual, °C)	Precipitación media anual (mm)	Rango precipitación (media anual)	Rango precipitación (media anual)
Bosque Piemontano Occidental (Esmeraldas)	15305	22.3 (1.4)	18.6–24.3	1919.6 (646.2)	563.8–3168.9
Bosque Montano Occidental (Esmeraldas)	21576	14.6 (3.9)	8.2–23.3	1058.7 (433.3)	552–2396.2
Páramo (Carchi e Imbabura)	15976	7.1 (1.9)	2–14.1	999.8 (192.3)	546.3–1586.2
Matorral Interandino (Imbabura)	11266	15.4 (2.3)	12.1–20.8	851.1 (180.2)	552.4–1240.8
Bosque Montano Oriental (Sucumbíos)	31555	15.1 (3.7)	7.2–21.9	1510.9 (568.9)	666.4–3492.4
Bosque Piemontano Oriental (Sucumbíos)	13133	22.1 (0.9)	20–23.9	2768.3 (831.3)	1373.6–4289.6
Bosque Húmedo Tropical Amazónico (Sucumbíos)	73909	24.8 (0.7)	21.3–25.7	3377 (439.5)	1709.9–4370

Fuente: (Ron, 2020)

2.2.3 Manejo y conservación de especies vegetales

Una vez que se ha nombrado y registrado una especie de planta, se debe evaluar su estado de conservación, es decir, su abundancia o rareza, para realizar esta tarea, necesita saber qué son los hábitats, cómo se distribuyen y cuántos hay entre individuos o poblaciones de la especie en cuestión, estas evaluaciones pueden basarse en la evidencia obtenida de los registros informáticos de encuestas anteriores o pueden requerir la recopilación de datos adicionales a través del trabajo de campo (CEPAL, 2020).

El mantenimiento de la diversidad genética, así como la conservación de las plantas, se ha convertido en una necesidad para lograr un desarrollo sostenible, mediante el establecimiento de programas de mejoramiento de cultivos, donde se estudie e implemente acciones y procedimientos para manejar y conservar adecuadamente los recursos genéticos, ya que el proyecto a realizar pretende conservar *in situ* y *ex situ* las especies vegetales de importancia para la zona uno del Ecuador (Reveles & Velásquez, 2017).

En la publicación “Recolección, conservación y utilización del germoplasma nativo y mejorado de maíz en Bolivia”, presenta como objetivo de la investigación “el reducir la erosión genética, mejorar el germoplasma nativo priorizado, utilizar una metodología que les permita producir semilla pura libre de contaminaciones y capacitar a productores en producción y mantenimiento varietal. El trabajo de mejoramiento genético se realizó en Yacuiba, sede del Programa Nacional de Maíz y el resto de las actividades en las diferentes eco regiones que el Programa cuenta (Claure, Saldaño & Vega, 2019).

En el artículo “Identificación y establecimiento de un banco de germoplasma de plantas medicinales del distrito de Socos, provincia de Huamanga, Ayacucho” expone de las especies reportadas, muchas de ellas ya han sido estudiadas, se conocen sus principios activos, por lo tanto, ya figuran en la literatura, pero otros, dejan grandes interrogantes constituyendo una información valiosa para aquellos interesados en la investigación de sus propiedades terapéuticas, buscar nuevas formas de acción y elegir las formas farmacéuticas más adecuadas que puedan ser de mucha importancia en la estrategia de la atención primaria de salud, por su bajo costo y estar al alcance de todos, lo expuesto anteriormente se relaciona con el objetivo de esta investigación, en vista de que habrá especies poco estudiadas y se deberá ampliar su investigación para hacer conocer a la sociedad su importancia ecológica o económica (Aucasime y Cárdenas, 2019).

El estudio a continuación proporciona una justificación de cómo el diseño del Banco de Semillas de la Ciudad de Ubaque puede beneficiar a la comunidad y ser parte de una solución basada en el concepto de 'desarrollo sostenible'. También proporciona procedimientos e instrucciones para implementar un banco de semillas, desde la recolección y el mantenimiento del banco de semillas hasta la estructura organizativa del banco y, por lo tanto, cómo administrarlo (Guerrero, 2014).

Se detalla, además, qué condiciones atmosféricas propias de la región son adecuadas para implementar la estructura de un banco el cual se guardará y conservará las especies vegetales cuyo almacenamiento y preservación son indispensables para el municipio. La Universidad Politécnica Estatal del Carchi aplicará un proceso metodológico similar debido a que coleccionará las especies e información in situ, luego se implementará un jardín botánico con las especies vegetales identificadas y caracterizadas de la zona uno en la finca experimental “Alonso Tadeo” para fines de conservación y educación.

La Etnobotánica en el Ecuador nos presenta una gran diversidad de especies vegetales, se cree que una parte de éstas fueron trasladadas al llegar seres humanos al territorio ecuatoriano hace 10.000 años atrás aproximadamente, también se conoce que el 7% de las plantas endémicas tienen distintos usos, debido a que desde el comienzo de la historia de la humanidad, el hombre ha sobrevivido dependiendo de las especies vegetales tanto para alimentarse, construir viviendas, y darles un uso medicinal, además de utilizarlas al fabricar prendas textiles, pesticidas, y más utilidades (De la Torre et. Al, 2008).

Desde otro punto de vista las especies vegetales ecuatorianas tienen diversas maneras de uso, cualidades y propiedades de utilización inmediata y también de conservación, en otras palabras, las plantas se manejan de distintas maneras, sea que se desee construir, alimentar, medicar, etc. (Bravo, 2014).

Las culturas pertenecientes al Ecuador usan recursos ecológicos sin provocar alteraciones en el entorno natural, por esa razón son algunas etnias que tienen conocimiento sobre las propiedades la guayusa (*Ilex guayusa*), yagé (*Banisteriopsis caapi*), San Pedro (*Echinopsis pachanoi*), y otras plantas; por tanto la utilización de las especies vegetales en la parte histórica del Ecuador es extensa y eso que su primordial rasgo que la representa son los distintos usos que le conceden desde hace muchos años las comunidades de este sitio, lamentablemente estos conocimientos

van desapareciendo a través del tiempo, aun así existen botánicos que investigan para salvar aquella información cultural de tal importancia (De la Torre et. Al, 2008).

Tabla 2. Especies vegetales útiles del Ecuador

Utilidad	Cantidad
Aditivo de alimentos	159
Alimenticia	3589
Apículo	197
Combustibles	226
Material	2834
Medicinal	3118
Medioambiental	394
Social	1016
Tóxico	222

Fuente: Plantas útiles del Ecuador (De la Torre et. al., 2008)

2.2.4 El jardín y sus tipos

El jardín es un sitio en donde se puede sembrar y colocar una diversa clase de plantas; así también hay desiguales tipos de jardines, están unos ala vista del público y otros no como el privado; urbano y rural; admiración y motivación; salud y deportivos, en este caso se realiza una investigación en relación a un jardín botánico que permita la preservación de especies vegetales para consumo humano y vegetal (Quintero, Quintero, & Quintero, 2019).

Además, la jardinería es una práctica establecida desde hace mucho tiempo, y los jardines egipcios son históricamente prominentes, menos desarrollados, pero de mayor importancia con el desarrollo económico, de hecho, mantenerlos puede ser costoso, pero gracias a la aparición de productos para el tratamiento de plagas, se han desarrollado nuevas especies, esto permite que las plantas sean resistentes a las condiciones adversas (Quintero, Quintero, & Quintero, 2019).

2.2.5 Jardín Botánico

Jardines y parques recreativos, temáticos, educativos o de otra manera excepcionalmente hermosos y diversos que mantienen una colección viva de plantas, si las hay, que están bien documentadas e inventariadas con fines de investigación científica para la permanencia en las presentes y futuras generaciones (Peña, 2017).

Estas colecciones están rotuladas y defendidas con información en un registro o base de fichas, y son accesibles tanto para alumnos e investigadores como para el público en general, el cual no se encuentra limitado en requisitos de familia, género y especie; donde ningún modelo de

jardín botánico puede describirse como ideal o típico; de hecho, ha habido muchos durante siglos y también se han jugado un rol muy importante en muchos exteriores culturales de un progreso.

Su tributo al desarrollo en lo pedagógico, al progreso socioeconómico ya la expansión fructuosa es de gran importancia, aunque frecuentemente se olviden de hoy en día, donde los climas ardientes a menudo se establecieron con el propósito de degrado colonial y el progreso comercial, y jugaron un papel importante en el establecimiento de patrones agrarios en varias ciudades del mundo.

2.2.6 Diversidad de jardines botánicos

En cuanto a la diversidad de jardines botánicos, los categoriza de la siguiente manera: Un arboreto, un lugar para recolectar árboles. cactus para recolectar cactus, fruticetum, para recolectar de muchos arbustos; hay invernaderos que simulan diferentes zonas climáticas y sus especies de plantas, botánicos locales que estudian la flora de una región en particular; un jardín ecológico para la investigación de la flora y su integración en el medio; la etnobotánica estudia la flora en relación con las insuficiencias humanas, como en el lado farmacéutico, la artesanía y la cocina. Orchidarium, se dedican a sembrar orquídeas, palmetum, exhibición de palmeras; jardín de rosas, cultivo de rosáceas (Bonells, 2017).

2.2.7 Importancia de los jardines botánicos

La contribución que los jardines hacen al planeta en cuanto a su importancia, información sobre la flora, uso y conservación. Además de sus aportes a la vertiente científica, educativa, investigativa y lúdica de las personas, se observan sus aportes a la difusión de buenas prácticas ambientales.

Su importancia es simplemente que debemos conocer las especies vegetales; cómo se llaman, qué tipos se cultivan, quién los posee, cuáles son las características climáticas requeridas, dónde se pueden introducir, etc. Estos lugares cumplen muchos roles diferentes, no pueden ser definidos por un solo rol. Se puede decir que las colecciones conservadas están gestionadas científicamente y tienen una función específica más allá del entretenimiento y la exhibición para servir a los visitantes.

2.2.8 Manejo del jardín botánico

Los jardines botánicos tienen algo en común, estas son sus características, documentación, registro y ubicación de los parques, materiales y herramientas de aprendizaje, personal

profesional integrado con el personal operativo y, a menudo, planes de capacitación y comunicación e implementación de programas.

Este entorno requiere una comunicación constante con otros jardines, y los responsables deben trabajar por la continuidad del jardín en el tiempo y brindar una supervisión constante, por lo que el papel de los jardines botánicos adquiere un aspecto particularmente importante en la educación sobre la naturaleza que los visitantes de la institución pueden recibir sobre la naturaleza, en peligro crítico como un programa destinado a aumentar la conciencia pública sobre la importancia de esta diversidad (Quintero, Quintero, & Quintero, 2019).

Según la Escuela de Biología-RAP UCR, se definieron tres líneas estratégicas en las que se desarrollaran las acciones para el manejo adecuado del jardín botánico, a saber: administrativo financiera, comunicación y divulgación y vinculación de proyectos de investigación y acción social (Escuela de Biología-RAP UCR, 2020, pág. 28).

En el área administrativa y financiera, el talento humano está encargado de planificar, organizar y controlar los recursos financieros del jardín botánico; es responsable de tomar decisiones de inversión, ahorro, financiamiento y presupuesto para todas las partes de la organización y los procesos de gestión vinculados.

En el sector de comunicación y divulgación se ejecutan las iniciativas del jardín botánico que posteriormente se exponen al público mediante el uso de estratégico de herramientas de información (TICs) con un lenguaje que sea legible, comprensible y significativo para los involucrados y el público en general.

Además, en el área de vinculación de proyectos de investigación y acción social se hace referencia a un conjunto de acciones y procesos encargados del diseño y ejecución de programas y proyectos comunitarios, práctica preprofesional de formación académica y seguimiento desarrollado con la cooperación de agentes internos y externos.

2.2.9 Registro de especies vegetales, caracterización botánica

Para facilitar el registro de especies vegetales se ha clasificado, en diferentes grupos, considerando los aspectos relevantes que tienen similitud unas con otras, a continuación, se presentan los grupos de granos, raíces y hortalizas, siendo estos los más comunes en la producción local.

La caracterización permite un inventario de la flora, proporciona un método de identificación de plantas, crear un sistema de clasificación unificado para presentar el significado evolutivo

de la diversidad vegetal, proporcionando un nombre científico único para cada grupo de plantas con sus relaciones filogenéticas entre sectores, como se muestra a continuación (ver tabla 3).

Tabla 3. Especies vegetales, 8 granos, 8 raíces y 13 hortalizas

GRANOS	RAÍCES	HORTALIZAS
Frejol: 40 a 45 cm	Camote: 50 a 60 cm	Pimiento: de 40 a 50cm
Maíz: 50 a 70cm	Yuca: 80 a 90 cm	Ají: 40 a 50 cm
Morocho: 50 a 70cm	Papa: 30 a 40 cm	Tomate riñón: 30 cm
		Cebolla paiteña: 10 de 20 cm
Alverja: 50 a 45cm	Mashua: 30 a 40cm	Cebolla larga: de 30 a 50 cm
Poroto: 40 a 45cm	Oca: 30 a 40cm	Remolacha: 30 a 40cm
		Brócoli: 30 – 40cm
Porotón: 40 a 45 cm	Arracacha: 80 cm a 1metro	Coliflor: 30 - 40cm
Guandul: 10 a 20cm	Zanahoria: de 15 a 20	Col: de 40 a 50 cm
Chocho: 30 a 50cm	Maní: 10 a 20cm	Lechuga: 20 a 30 cm
		Acelga: distancia de 30 a 40cm
		Espinaca: 3 a 4 cm
		Culantro: 15 a 20cm

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se identifica las especies vegetales más representativas en la zona, en referencia a su beneficio medicinal, tipo hierba y medicinal tipo arbusto que cubren la demanda de las necesidades de la medicina tradicional en la localidad.

Tabla 4. Especies vegetales, 11 Medicinal hierba y 12 Medicinal arbusto.

MEDICINAL ARBUSTO	MEDICINAL HIERBA
Tuna: 5 metros	Cola de caballo: 50 a 60 cm
Tilo: 1 metros a 1.50	Dulcamara: 50 a 70 cm
Chilca: 1 metros a 1.50	Escancel: 20 a 30 cm
Achira: 0.80 a 1 metro	Hierba buena: 30 cm
Cedrón: 1 metros a 1.50	Hierba luisa: 30 a 40cm
Matico: 3 metros	Hierba mora: 1.2 a 1.5 metros
Mosquera: 1 a 2 metros	Paico: 10 a 15cm
Marco: 3 metros	Sábila: 70 a 90 cm

Romero: 30 a 40cm	Toronjil: 35 a 45cm
Ruda: 30 a 50 cm	Menta: 20 a 30cm
Eneldo: 1 metro	Orégano: 20 a 30 cm
Moringa: 1 a 2 metros	

Fuente: Elaboración propia

Para identificar las especies vegetales que se utilizan como forraje para la alimentación de animales y la producción, se consideran las más representativas y de mayor demanda en los productores por sus beneficios para una alimentación adecuada y pastoreo.

Tabla 5. Especies vegetales, 4 forraje

FORRAJE
Alfalfa: 20cm
Flor de oro: 30 a 50cm
Raigrás: 40cm
Leucaena: 5 a 10 cm

Fuente: Elaboración propia

También se consideraron las especies vegetales que permiten otros usos como la producción de derivados para diferentes sectores como la industria, la alimentación y ornamentación en diferentes espacios.

Tabla 6. Especies vegetales, 8 otros usos

OTROS USOS
Achiote: 35cm
Caña: 1.5 metros
Mora: 25 a 30 cm
Helecho: 40 a 45cm
Lavanda: 50cm
Penco Cabuya: 3 metros
Jamaica: 1 a 2 m
Uvilla: 1m

Fuente: Elaboración propia

Las especies vegetales que se mencionan a continuación representan un rubro de ingreso importante en la economía de las comunidades, puesto que muchas familias se dedican a su producción y comercio en los mercados locales por sus beneficios alimentarios y para la salud.

Tabla 7. Especies vegetales, frutales

FRUTALES	
Chilacuan: 5 metros	Naranja: 6 metros
Aguacate: 5 metros	Ovo: 15 a 20 cm
Café: 4 metros	Plátano: 2 a 3 metros
capulí: 5 metros	Tomate de árbol: 2 a 3 metros
Lima: 5 a 6 metros	Guaba: 5 a 7 cm
Limón: 5 metros	Guanábana: 5 a 7 cm
Mandarina: 6 metros	Guayaba: 4 a 5 metros
Mango: 6 a 8 metros	Coco: 7 metros
Toronja: 5 a 6 metros	Zapote: 4 metros
Yafri: 5 a 6 metros	Chontaduro: 5 a 6 metros
Arazá: 5 a 6 metros	Naranjilla: 5 a 6 metros

Fuente: Elaboración propia

Además, se considera de importancia la distancia de siembra entre plantas, considerando aquellas de tipo árbol, que necesitan de los nutrientes necesarios y espacio idóneo para reproducirse y mejorar la productividad.

Tabla 8. Medicinal árbol y forestales distancias de siembra entre planta

MEDICINAL ÁRBOL	FORESTALES	
Cholan: 5 a 6 metros	Aliso: 5 a 6 metros	Ciprés: 5 a 6 metros
Nogal: 5 a 6 metros	Arrayán: 5 a 6 metros	Laurel: 5 a 6 metros
Eucalipto: 5 a 6 metros	Balsa: 5 a 6 metros	Uvillo: 5 a 6 metros
Higo: 5 metros	Cedro: 5 a 6 metros	Acacia: 5 a 6 metros
	Pandala: 5 a 6 metros	Frutepan: 5 a 6 metros
	Álamo plateado: 5 a 6 metros	Puma maque: 5 a 6 metros
	Pandala: 5 a 6 metros	Yaloman: 5 a 6 metros

Fuente: Elaboración propia

III. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque metodológico

3.1.1 Enfoque

Para cubrir los objetivos de investigación surgen varios procedimientos para conocer el estado actual de las especies vegetales que se encuentran en la zona uno del Ecuador, para este proceso se incluyó la investigación de campo, que facilitó la recolección de datos, además para obtener el listado de especies vegetales se establecen fichas de observación las cuales sirven para determinar el estado de la especie y su caracterización botánica.

Los enfoques de investigación cualitativa también se basan en métodos de recopilación de datos no estándar, ya que utilizan la recopilación de datos sin mediciones numéricas para descubrir o refinar las preguntas de investigación en un proceso interpretativo. No se toman medidas numéricas, por lo que el análisis no es estadístico. La recolección de datos consiste en recopilar las perspectivas y puntos de vista de los participantes (emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos).

3.1.2 Modalidad

Método exploratorio

Se utilizó un método exploratorio para examinar las realidades actuales sobre el modelo de gestión de los bancos de plasma vivo. Este proyecto de investigación se basa en investigar, observar y analizar los déficits de estudio.

Método descriptivo

Durante el desarrollo de este proyecto de investigación, este método se utilizó principalmente para caracterizar un modelo de gestión con el fin de implementar procesos de gestión adecuados en bancos de plasma de embriones vivos. La observación y el análisis de las posibles causas y efectos son técnicas que sustentan este método con la intención explícita de dar solución a los problemas.

3.1.3 Tipo de Investigación

Se realizó una investigación de campo para la recolección de especies vegetales por parte de los parabiólogos, para generar caracterizaciones del ecosistema, del hábitat del vegetal, morfología, condiciones climáticas, topografía y topología. Además, durante el desarrollo de la investigación, se hará uso de la investigación bibliográfica con el fin de confirmar y corroborar

información referente a taxones vegetales, tipo de ecosistemas, geografía de la región, valor agregado de las especies, entre otros.

Así mismo se levantó información al momento de la implementación de los bancos de germoplasma en el centro experimental Alonso Tadeo respecto a las condiciones óptimas del sitio del banco de germoplasma en vivo. Este tipo de investigación implica el uso de fichas técnicas.

El proceso metodológico se describe a continuación:

1. Acompañamiento al levantamiento del estudio etnobotánico

Se documentó la información del área de investigación, comunidades Awá y afro involucradas, en la provincia de Carchi; mediante las especies colectadas en las comunidades por medio de los parabiólogos responsables del proceso técnico de documentación, para su posterior identificación.

1.1 Identificación Botánica

Una vez recolectadas las muestras y trasladadas a los sitios de análisis, se realizará la identificación taxonómica con el equipo de especialistas, mediante el apoyo de fuentes secundarias, bibliografía de especies de la zona y con información primaria de la comunidad, el personal técnico de la UPEC brindará el apoyo en la categorización de las especies vegetales para la elaboración de las listas de inventarios por sus usos y otros recursos ecosistémicos; en la cual se describirá botánicamente las especies, se colocará los nombres comunes y sus respectivos usos, identificando las especies que contienen alto contenido proteico.

2. Establecer un jardín botánico con las especies vegetales más representativas de acuerdo con su utilidad del bosque seco y húmedo en la zona uno del Ecuador en el centro experimental Alonso Tadeo.

Con la finalidad de conservar, replicar y rescatar las especies de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, y los otros recursos ecosistémicos existentes en las comunidades, para la seguridad alimentaria y nutricional de las especies vegetales de la zona uno del Ecuador, se establecerá un jardín botánico, se garantizará la conservación de la diversidad genética de los cultivos, especies silvestres, autóctonas o en peligro de extinción de las provincias de la zona uno, las cuales garanticen la alimentación de personas como de los animales, debido a que en el corto o mediano plazo pudieran desaparecer por las afectaciones al cambio climático, este jardín botánico expondrá los las especies potenciales y más

representativas tanto alimentarias, medicinales y otros recursos del ecosistema para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional.

Con los resultados del inventario etnobotánico realizado en la zona de influencia del objeto de estudio, se seleccionaron aquellas especies que se pueda aprovechar según sus características botánicas, nutricionales, medicinales y otros recursos ecosistémicos, mismas que fueron motivo de multiplicación y establecimiento del jardín botánico.

En aquellas especies en las que se identificó el potencial nutritivo y medicinal, se procedió a obtener material vegetal luego fueron multiplicados según la especie y el método más factible (esquejes, estacas, semillas, clones, etc.) que luego se duplicaron según los requerimientos, como banco de reserva genética, en el banco de germoplasma principal en vivo del centro experimental Alonso Tadeo de la UPEC, dando sostenibilidad a los demás espacios implementados en el jardín botánico.

2.1 Instauración del Jardín Botánico en el Centro Experimental Alonso Tadeo

La presente propuesta tuvo por objeto establecer el jardín botánico en el centro experimental Alonso Tadeo de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi -UPEC como una iniciativa que beneficiará a las comunidades de la zona, mismo que estará dedicado a la conservación de especies nativas e introducidas, las cuales tienen una importancia económica, ecológica, medicinal, cultural y sobre todo de seguridad alimentaria y nutricional.

Actualmente la UPEC dispone de áreas experimentales en la Finca Alonso Tadeo, las cuales reunieron las condiciones para la implementación del jardín botánico y así alcanzar los objetivos planteados. Las especies de la zona uno del Ecuador del sector serán la principal beneficiaria el establecimiento del jardín botánico, ya que adicionalmente al contar con la reserva de especies que garantizará la soberanía alimentaria de las mismas, ahora cuenta con un espacio que incentivará el turismo y la generación de conocimiento a través de un nueva área para la capacitación e investigación.

La UPEC, reconoce el origen y pertenencia de las especies vegetales de la zona uno del Ecuador, tomando en cuenta que para todo tipo de investigación se contará con la autorización de las entidades ejecutoras de CANE y FCAE, se tendrá el compromiso de la conservación, multiplicación de estas especies, para la provisión constante del jardín botánico.

3.2 Idea para defender

Las estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal promueven la protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador.

3.3 Definición y operacionalización de variables

3.1.1 Definición de variables

Especies vegetales

Plantas que pueden ser arbóreas, arbustos o herbáceas adaptadas a distintos ecosistemas y que son fundamentales por su aporte en la provisión de servicios ecosistémicos como funciones de regulación hídrica, protección de suelos, almacenamiento de bióxido de Carbono (CO₂) y producción de oxígeno; además, provee a la población de un importante flujo de materia prima, alimento y uso medicinal para sus animales, entre otros.

3.3.2 Operacionalización de variables

Tabla 9. Matriz de operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
Estrategias de manejo de especies vegetales.	Es un catalizador para trabajar en todos los niveles (local, nacional, regional y global) para comprender, conservar y utilizar de manera sostenible la diversidad de la riqueza vegetal de la región.	Administrativo financiero.	Hábitat Ecosistema de crecimiento Nivel taxonómico (orden, familia, género, especie).	Registro de especies vegetales.	Cuestionario (Censal).
		Comunicación y divulgación. Vinculación de proyectos de investigación y acción social.	Medicinal Materias primas	Aplicativo de información morfológica.	Software

Protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical.	Preservar los recursos naturales radica en la importancia del medio ambiente, para asegurar la supervivencia de todos los seres vivos.	Ubicación Ficha de observación Inventario	Superficie destinada para el establecimiento del jardín Número de especies cultivadas, silvestres y exóticas con su respetivo uso	Implementación técnica. Adecuación Clasificación Siembra	Mano de obra
---	---	--	--	--	--------------

3.4 Métodos a utilizar

3.4.1 Métodos descriptivo y etnográfico

La presente investigación se realizó el diseño descriptivo y etnográfico. Los diferentes diseños etnográficos intentan describir y examinar ideas, creencias, considerados conocimientos y experiencias de grupos, culturas y comunidades.

Se considera que el propósito de la etnografía es describir lo que la gente suele hacer en un lugar, estratigrafía o contexto determinado; así como lo que significan para que la conducta se tome bajo circunstancias generales o específicas, para cumplir con este requisito se tomó como insumo el levantamiento realizado por los parabiólogos los cuales facilitaron la información, de la cual se realizó la clasificación de las especies vegetales (Rodríguez, 2009).

Se delegaron representantes de cada comunidad (Awá y afroecuatoriana) denominados parabiólogos los que hicieron el respetivo inventario de las especies encontradas en las comunidades Awá y afroecuatorianas, las que luego fueron seleccionadas de acuerdo con su respetivo uso, luego depuramos ese listado las especies más representativas fueron las que se implementaron en el jardín botánico.

El área destinada para el jardín botánico es una hectárea de la cual 8.000 m² fue destinado para las parcelas de cada especie vegetal de acuerdo con su uso (4 forraje y 8 otros usos, 11 hierba medicinal, 12 arbusto medicinal, 13 hortalizas, 8 granos y 8 raíces,) dando una totalidad de 64 especies: 2.946 m² fue consignado para los árboles (30 frutales, forestales, 16 medicinales y 32 aguacates de diferentes variedades) dando una totalidad 148 árboles sembrados, y 14 m² para la caceta del riego dándonos como totalidad de 10.960 m² que se utilizó para la implementación del jardín botánico.

El riego utilizado para las especies vegetales fue por goteo ya que este evita regar en áreas no deseadas, evitando el crecimiento de malezas, además evita el contacto directo del agua (humedad) con las especies, el follaje, tallos o frutos. Así también se utiliza solo el agua necesaria para el cultivo logrando gran uniformidad en el riego. En la instalación del riego se pusieron válvulas para cada especie de acuerdo con sus usos de esa manera facilitando la fertilización necesaria para cada especie.

3.4.2 Técnicas

Se utilizó como técnica primordial la recogida de datos, la audiencia estructurada, adecuada al presente estudio, esta intentaba recopilar averiguaciones general, sobre cada uno los diferentes datos sociológicos de cada informante; también permitió lograr información valiosa y muy relevante sobre especies vegetales las cuales utilizan para alimentación y medicina humana u animal, así como información relacionada a las especies alimenticias que se están afrontando con un desgaste de desperfecto en sus poblaciones naturales y silvestres.

Para la recolección en campo se requiere el conocimiento sobre las plantas alimenticias de cada comunidad, que permita ejecutar valoración y desvalorización de plantas alimenticias para así determinar las especies con tendencia a la pérdida de sus poblaciones naturales, para realizar la cotización se trajo la promesa metodológica de Roig & Martínez (Anexo 1) para los factores convenientes de la especie, se toma como en cuenta las investigaciones existentes sobre especies y a través de recopilación de datos existentes en la base de Red Mundial de Indagación sobre la Biodiversidad (REMIB).

A través del levantamiento e implementación del jardín botánico se facilitó un proyecto denominado, "Diseño e implementación de bancos de germoplasma de especies vegetales de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal que promueva la protección de los recursos naturales de comunidades Awá y Afro". Este proyecto de investigación se basó en el desarrollo y la implementación del jardín botánico, a través del tiempo los para biólogos ayudaron con la caracterización botánica y la recolección de usos.

Por otro lado, al momento de la obtención de las especies vegetales destinadas al jardín botánico ayudaron diferentes instituciones como la Prefectura del Carchi, Municipio de Tulcán y Municipio de Montúfar.

Esto se realizó gestionando oficios a las diferentes autoridades. A la prefectura del Carchi el oficio fue dirigida al Señor Guillermo Herrera prefecto de la provincia del Carchi. Al Municipio de Tulcán el oficio fue dirigida al Señor Cristian Benavides alcalde del Cantón Tulcán. Al municipio de Montúfar el oficio fue dirigida al señor Andrés Ponce alcalde del Cantón Montúfar.

Gracias a las diferentes instituciones por sus donaciones de plantas se pudo completar las parcelas y árboles restantes. De su parte fueron muy amables en la donación de plantas, gracias a los administradores de cada uno de los viveros de las instituciones mencionadas facilitaron su

listado de plantas que tenían disponibles y de cada especie. Dando el listado de las plantas requeridas para la implementación, los administradores de los viveros de igual forma facilitaron su listado de plantas, por las cuales si tenían disponibles y las que no tenían del listado las reemplazamos por otra diferente especie.

Este proyecto se trabajó juntamente con el Programa mundial de Alimentos (PMA), quienes donaron el riego para las plantas y la mano de obra para la construcción de este. La mano de obra para el desarrollo del jardín botánico fue con la ayuda de estudiantes de la UPEC, jornales y autores de la tesis.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultado 1. Registro de las especies vegetales para la alimentación humana y animal de la zona uno, con su respectiva caracterización botánica.

4.1.1 Inventario de especies vegetales zona uno

Los inventarios por lo común su objetivo es tener un listado de forma exhaustiva las especies vegetales existentes en un sitio. Sin embargo, un inventario se puede incorporar mucho más, es una medida puntual en el tiempo uno y muchos elementos de biodiversidad vegetal de una área determinada (González y otros, 2017, pág. 62).

En el estudio “Métodos de inventario de plantas”, La planificación debe considerar dos elementos: (1) tener sumamente claro los objetivos en dicha planificación y saber de los diferentes ecosistemas biológicos en los cuales se va a trabajar y (2) extraer la metodología de muestreo, que implementa no el método sino como crear. (González y otros, 2017, pág. 67).

Luego, puede tomarse los datos que posteriormente tendrán que ser examinados, resumidos y presentados. Para dar cumplimiento al primer objetivo del estudio, se realizó el registro de las especies vegetales de la zona uno, como se muestra en el ANEXO 1.

4.1.2 Registro de las especies vegetales implantadas en el jardín botánico

En el estudio, “Propuesta de creación de un jardín botánico didáctico para el fomento de hábitos de conservación ambiental en el Instituto Técnico Agrícola Venadito, en balcones convención, Norte de Santander”. Al momento de implementación del jardín botánico, las personas que tiene conocimiento en esto tendrán que compartir a los que no lo tienen. Un número de estudiantes interpretan los buenos beneficios que tendrá el jardín servirán tanto en lo académico y ejecutivo, el científico reconoce la flora de la región en dónde se encuentre es el primer punto para aumentar los recursos disponibles (Quintero y otros, 2019, pág. 62).

En este apartado se determinó las especies más idóneas para ser implantadas en el jardín botánico, con el acompañamiento técnico-científico de los directivos institucionales y el respaldo bibliográfico, según las tablas 18 y 19.

Tabla 10. Especies vegetales para la alimentación

HORTALIZAS	RAICES	GRANOS	FRUTALES	OTROS USOS
Acelga	Camote	Frejol	Achotillo	Achiote
Achocha	Camotillo	Maíz	Aguacate	Caña
Ají	Papa	Morocho	Café	
Albaca	Yuca	Mote	Granadilla	
Bledo		Poroto	Lima	
Cebolla		Porotón	Limón	
Cebolla larga		Guandul	Mandarina	
Col			Mango	
Culantro			Manzana	
Lechuga			Maracuyá	
Orégano			Mora	
Pimiento			Naranja	
Remolacha			Naranjilla	
Sambo			Ovo	
Tomate			Palmito	
Zapallo			Papaya	
Zanahoria			Plátano	
			Tomate de árbol	
			Chirimoya	
			Guaba	
			Guanábana	
			Guayaba	
			Higo	
			Coco	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Especies vegetales uso general

RAICES	GRANOS	FRUTALES	FORRAJE	FORESTALES	OTROS USOS
Camote	Frejol	Achotillo	Alfalfa	Aliso	Achiote
Camotillo	Maíz	Aguacate	Carrizo	Arrayan	Algodón
Papa	Morocho	Café	Chilca	Balsa	Caña
Yuca	Mote	Granadilla	Flor de oro	Boliche	Girasol
mashua	Poroto	Lima	Nacedera	Caucho	Helecho
oca	Porotón	Limón	Pasto marafalfa- elefante	Cedro	Higuerilla
aracacha	Guandul	Mandarina	Leucaena	Espino	Higueron
mani	chocho	Mango	Tabaco	Guadua	Lavanda
		Manzana	Virginia	Guarango	Musgo
		Maracuyá		Laurel	Orquidea
		Mora		Nogal	Penco
		Naranja		Pino	gigirillo

Naranja	Sauce	Vicundo
Ovo	Tocte	chamico
Palmito	penco cabuya	h uicundo
Papaya	palo bobo	colgante
Plátano	palo fiero	chamaya
Tomate de árbol	tachuela	chinchin
Chirimoya	lechero	zapan
Guaba	manicho	agarra colorado
Guanabana	mate	
Guayaba	guadua	
Higo		
Coco		
Sandía		
Melon		
Uva		
Zapote		
Pitajaya		
Piña		
arasa		
Mamei		
chamba		

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Caracterización botánica

En este apartado se determinó la metodología idónea para el registro de las características botánicas de cada especie vegetal en dos fases de recolección de datos en campo, según el siguiente detalle: En la primera fase se registraron 216 especies de interés alimenticio y comercial en las comunidades Awa y Afro, cuenca del río Mira, provincias de Esmeraldas, Carchi e Imbabura. En la segunda fase se registraron 92 especies de interés alimenticio y comercial en las comunidades Afro, cuenca del río Mira, provincias de Esmeraldas, Carchi e Imbabura.

En la tabla 20, se muestra la ficha de registro de variables correspondientes a las características botánicas, según la siguiente ejemplificación; el registro completo de especies vegetales se adjunta al anexo de esta investigación.

Tabla 12. Ficha de registro de especies vegetales implementadas en el jardín botánico

Recurso (Nombre Común)	Nombre Científico	Familia	Hábito	Formación Vegetal	Descripción de la especie	Uso
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	Ar	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Árbol de 9 m de altura aprox. Su tallo tiene látex resinoso. Hojas de color verde brillante, alternas, simples, coriáceas y lanceoladas. Flores terminales en conjunto de color verde amarillento. Fruto en forma de drupa ovoide-oblonga, de color verde, no maduro.	Se utiliza el fruto para consumo local
Plátano Manzana	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	MUSACEAE	Hi	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Herbácea perenne de 4.80 m. altura aprox. Hojas lisas, oblongas y arqueadas con el ápice trunco, verdes por el haz y más claras y en el envés, estructuradas en vaina. Fruto en racimo de color verde inmaduro.	Se utiliza el fruto para consumo local
Yafri	<i>Artocarpus heterophylla</i> Lam.	MORACEAE	Ar	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Árbol de 7 m. de altura aprox. Hojas de color verde oscuro brillante, alternas y largas, de forma ovalada y lobulada. Tiene abundante látex, blanco y pegajoso. Estípula grande. Frutos compuestos y de color verde	Se utiliza el fruto para consumo local
Orégano	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	LAMIACEAE	Hi	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Hierba perenne de 60 cm. De altura aprox. Hojas de color verde oscuro, de forma ancha y aovadas, margen dentado, peciolo gruesos. Flores en espigas terminales y aromáticas, olor a orégano.	Se utiliza la hoja como especería
Menta	<i>Lippia alba</i> (Mill.) NE Br. ex Britton y Wilson, P.	VERBENACEAE	Ab	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Arbusto, de 1 m. de altura aprox. Muy ramificado. Hojas opuestas. Tallos cuadrangulares.	Se utiliza la hoja en infusión
Winul	<i>Astrocaryum standleyanum</i> L. H. Bailey	ARECACEAE	Ar	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Palma de 11 m de altura aprox. Tallo espinoso. Hojas pinnadas a cada lado. Sin Frutos.	Se utiliza el fruto y semilla para consumo local
Caña agria	<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pav.	COSTACEAE	Hi	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Hierba a 2.50 m. de altura aprox. Hojas elípticas obovadas rojos. Sin Flor	Se utiliza la hoja para consumo, se prepara con el zumo de limón como purgante.
Ñame	<i>Dioscorea trifida</i> L. f.	DIOSCOREACEAE	Liana	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial/Bsvitb	Trepadora de 15 com. de largo aprox. Hojas palmadas y trilobadas y alternas con pecíolos. Sin Flores	Se utiliza el tubérculo para consumo local.
Lima	<i>Citrus medica</i> L.	RUTACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol pequeño, de 5 m. de altura, aprox., Ramas espinosas. Hojas ovaladas-oblongas, de color verde oscuro y dentadas. Fruto de color verde claro en forma oblongo-ovalada.	Se utiliza el fruto para consumo local y comercialización
Guineo	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	MUSACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea perenne de 4 m. altura aprox. Hojas lisas, oblongas y arqueadas con el ápice trunco, verdes por el haz y más claras y en el envés, estructuradas en vaina. Fruto en racimo de color verde inmaduro.	Se utiliza el fruto para consumo local y comercialización
Ovo	<i>Spondias purpurea</i> L.	ANACARDIACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 4.50 m de altura aproximadamente, Copa muy extendida. Hojas alternas, pinnadas, de color verde amarillento. Corteza rugosa con protuberancias pequeñas. Fruto de color verde en forma de drupa.	Se utiliza el fruto para consumo local y comercialización
Higo	<i>Ficus carica</i> L.	MORACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 4 m.de altura aprox. Hojas palmada, borde obovado, ápice agudo. Sin Fruto.	Se utiliza el fruto para consumo (Dulce y mermelada) y la hoja en infusión para cólicos menstruales

Guandul	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	FABACEAE	Ab	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Arbusto de 1.50 de alto aprox.,Hojas alternas trifolioladas y Fruto en vaina.	Se utiliza el fruto (semillas) para consumo local
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	BIXACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 3 m. de altura aprox., Hojas simples, alternas, grandes y ovadas. Fruto capsulado y erizado.	Se utiliza el fruto, se come como guayaba
Campo Brasil (Caña)	<i>Saccharum officinarum</i> L.	POACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea, de 3 m. de altura aprox. Hojas lanceoladas ,envainadas en espiral, de color verde oscuro opacas.	Se utiliza el fruto para consumo local
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	ASTERACEAE	Ab	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Arbusto de 2m. de alto aprox. Hojas alternas, simples y de color verde oscuro, de forma ovado-lanceolada. Inflorescencias en capítulos de color blanco.	Sus hojas son utilizadas en agua para baños, que facilitará el parto
Hierba mora	<i>Solanum americanum</i> P. Mill.	SOLANACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea perenne de 1 m de altura aprox.Hojas alternas , simples, ovado-lanceoladas. Inflorescencia en sombrilla. Flores blanca.	Se utiliza las hojas para realizar agua de baño para golpes y desinflamar
Toronja	<i>Citrus cf. maxima</i>	RUTACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 5 m de alto. Tallo con espinas. Hojas ovaladas, ápice obtuso de color verde oscuro. Fruto grande subgloboso y de color amarillo claro.	Se utiliza el fruto para consumo local en bebida o jugo
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol, de 30 m de altura aprox. Hojas alternas, paripinnadas o imparipinnadas y compuestas por varios folíolos opuestos lanceolados. Inflorescencias erectas y en espiga de color crema.	Se utiliza su madera y ornamental
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	FABACEAE	Ab	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Arbusto de 5 m. de alto aprox. Hojas de color verde bipinnadas y estipuladas. Fruto en vaina aplanada de color café.	Ornamental
Ají	<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh	SOLANACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea de 80 cm. de alto. Hojas de color verde en el haz y más claro en e envés, enteras, de forma oblongo-ovadas. Ápice acuminado .Tallo ramificados. Fruto de color verde claro, de forma de baya alargada.	Se utiliza el fruto para consumo local y comercialización
Cebolla paiteña	<i>Allium cepa</i> L.	AMARILIDACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea de 60 cm de alto aprox. Hojas largas de color verde oscuro y cilíndricas huecas. Bulbo comestible, color morado, forma ovoide.	Se utiliza el bulbo para consumo local y comercialización
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var <i>cicla</i> L.	AMARANTHACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea de 70 cm. de alto aprox. Hojas grandes con peciolo largo de color blanco, ovaladas , onduladas, carnosas.	Se utiliza la hoja para consumo local y comercialización
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L.	AMARANTHACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea de 50 cm. de alto aprox. Hojas grandes con peciolo largo de color morado, ovaladas y onduladas. Bulbo color café y morado.	Se utiliza el tubérculo para consumo local y comercialización
Escancel	<i>Iresine herbstii</i> Hook.	AMARANTHACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea de 60 cm. de altura. Hojas de color verde oscuro en el haz y morado en el envés, de forma ovadas y opuestas. Sin Flores.	Se utiliza para preparar bebida energética
Mora	<i>Morus alba</i> L.	MORACEAE	Ab	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Arbusto de 4 m. de alto aprox. Hojas alternas, acorazonadas y dentadas, de color verde claro.	Se utiliza el fruto para consumo local
Mosquera	<i>Croton elegans</i> Kunth	EUPHORBIACEAE	Ab	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Arbusto perenne de 2.50 m. de altura aprox. Tallo erecto y ramificado. Tiene un exudado pegajoso. Hojas simples alternas, oblong-lanceoladas, de color verde oscuro en el haz y el envés más claro. Inflorescencia en espiga de color verde amarillento.	Se utiliza sus hojas para preparar agua para cicatrizar y mal aire

Madroño	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	CLUSIACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 7 m. de altura aprox. Hojas de color verde oscuro brillante, gruesas, simples y opuestas, oblongadas. Frutos acumulados de color verde globosos	Frutos comestibles
Porotón/Flor blanca	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	CAPPARACEAE	Ab	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Arbusto de 4 m. de lato aprox. Hojas de color verde oscuro, de forma oblongo-elípticas. Botones florales de color verde claro.	Su fruto es alimento de las tórtolas
Arrayán Aromático	<i>Myrcianthes hallii</i> (O. Berg) McVaugh	MYRTACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 6 m. de altura aprox. Hojas de color verde oscuro, pequeñas, de forma ovalada, lisas con ápice obtuso.	Ornamental
Pimiento	<i>Capsicum annum</i> L. var. <i>annuum</i>	SOLANACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea arbustiva de 1.50 m. de altura aprox. Hojas de color verde oscuro, enteras, alternas y ovadas. Fruto de color verde oscuro, en forma de baya hueca, de piel lisa y gruesa.	Especiería, Comercial
Frejol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	FABACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea trepadora de 60 cm. de alto aprox. Hojas de color verde oscuro, trifoliadas con dos estípulas, combinación de hojas simples y compuestas. Tallo pubescente. Flor e de color blanco	Alimento local
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	SALICACEAE	Ar	Bosque y arbustal semideciduo del norte de los valles/Esm	Árbol de 10 m de altura aprox. Hojas simples, aserrados y lanceoladas de color verde claro. Sin Flores.	Se utiliza su madera para elaborar artesanías (San Antónío de Ibarra) cortinas rompe vientos y linderos.
Tuna Amarilla	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	CACTACEAE	Ab	Bosque y arbustal semideciduo del norte de los valles/Esm	Árbol de 5 m de altura aprox. Articulaciones aplanadas y elípticas, gruesas de color verde claro y con espinas. Flor de color amarillo. Fruto de ovoide verde rojizo	Se utiliza su fruto para uso local y comercialización

Recurso (Nombre Común)	Nombre Científico	Familia	Hábito	Formación Vegetal	Descripción de la especie	Uso
Plátano seda	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	MUSACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea perenne de 5 m. altura aprox. Hojas lisas, oblongas y arqueadas con el ápice trunco, verdes por el haz y más claras y en el envés, estructuradas en vaina.	Alimento y comercialización local
Caña de chupar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	POACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea, de 2 m. de altura aprox. Hojas lanceoladas ,envainadas en espiral, de color verde oscuro.	Alimento y comercialización local
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	RUTACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 3 m. de altura aprox. Tallo torcido. Hojas oblongas con ápice obtuso, color verde oscuro en el haz y verde amarillento en el envés, aromáticas.	Alimento y comercialización local
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 3 m. de altura aprox. Hojas simples, enteras y coriáceas con ápice apiculado. Fruto en baya .	Alimento y comercialización local
Helecho arbóreo	<i>Cyathea bipinnata</i> (R.M. Tryon) R.C.Moran	CYATHEACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Helecho arbóreo, de 2 m . de alto aprox. Hojas pinnada y que caen, soros redondos.	

Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol en crecimiento de 80 cm de altura aprox. Hojas simples; redondas y acorazonadas, nervios principales prominentes en el envés, con pecíolo café rojizo.	Se utiliza como madera
Naranja	<i>Citrus medica</i> L.	RUTACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 5 m de altura aprox., Con espinas. Hojas de color verde , de forma elíptico yovadas.	Se utiliza como alimento y comercialización
Café Nacional	<i>Coffea arabica</i> L.	RUBIACEAE	Ab	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Arbusto de 5 m. de altura aprox. Hojas opuestas, simples, de forma ovaladas verde oscuro. Ápice acuminado. El fruto drupa ovalado	Se utiliza como alimento y comercialización
Zapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	MALVACEAE	Ar	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Árbol de 8 m. de altura aprox. Hojas simples, color verde oscuro, con pubescencia ligera. Frutos en bayas globosas de color café.	Se utiliza como alimento local su fruto silvestre
Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stap	POACEAE	Hi	Bosque siempre verde montano bajo del norte de la cordillera oriental de los Andes/Bsvmb	Herbácea, de 1,50 m. de altura aprox. Hojas largas y lanceoladas, de color verde oscuro y aromáticas. .	Uso medicinal y té
Helecho arbóreo Yuyo	<i>Hypolepis hostilis</i> (Kunze) C. Presl	DENNSTAEDTIACEAE	Ar	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial/Bsvtb	Helecho terrestre de 1. 50 m. de altura aprox.,con espinitas pequeñas. Rizoma rastrero, Hojas bipinnas.	Se consume en tierno para ensaladas con arroz
Limón sutil	<i>Citrus medica</i> L.	RUTACEAE	Ar	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial/Bsvtb	Árbol pequeño, de 5 m. de altura, aprox., Ramas con espinas. Hojas ovaladas, de color verde oscuro y dentadas. Fruto redondo de color verde.	Se utiliza para consumo y comercialización local

Recurso (Nombre Común)	Posible Nombre Científico	Familia	Hábito	Uso
Yuca	<i>Manihot sculenta</i> Crantz.	EUPHORBIACEAE	Ar	Alimento
Aguacate	<i>Persea americana</i> . Mill.	LAURACEAE	Ab	Se utiliza como alimento
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	ARECACEAE	Ab	Alimento
	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	ARECACEAE	Ab	Industrial/artesanal/alimento
	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart. var. <i>bataua</i>	ARECACEAE	Ab	Alimento/Techado
Guaba machete	<i>Inga spectabilis</i> (Vahl) Willd.	MIMOSACEAE	Ab	Se utiliza como madera/alimento
	<i>Inga leiocalycina</i> Benth	MIMOSACEAE	Ab	Se utiliza como alimento
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE	Ab	Medicinal- Malestar estomacal / Alimentario

Camote-Papa china-Chilma	<i>Colacasia sculenta</i> (L.) Schott	ARACEAE	Hi	Alimento
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	POACEAE	Hi	Alimento

Recurso (Nombre Común)	Posible Nombre Científico	Familia	Hábito	Uso
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	ARECACEAE	Ab	Los frutos son consumidos por aves, animales y humanos. Los troncos podridos como criadero de larvas (cusos o chontacuros) que son comestibles.
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	MYRTACEAE	Ab	Se consume su fruto
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	SOLANACEAE	Hi	Se consume su fruto
	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.	URTICACEAE	Ab	-
	<i>Sloanea terniflora</i> (Moc. Y Sessé ex DC.) Standl.	ELAEOCARPACEAE	Ab	-

4.2 Resultado 2. Recursos necesarios para la creación de un jardín botánico.

Los materiales que fueron utilizados en la instalación del Jardín Botánico son de fácil adquisición y resistentes al medio ambiente, además facilitan la instalación por su ligereza. Algunos elementos pueden ser fabricados por el mismo personal ahorrando de esta manera costos de materiales y de mano de obra. Para ello se inicia con la ubicación previa del territorio a intervenir, su cálculo de área, y vías de conexión que permitan trasladar los materiales como se muestra a continuación.

En la figura 1 se puede ubicar la vía principal de conexión al jardín botánico, la vía de acceso al terreno considerado, así como la ubicación de los principales espacios de dotación de agua, en este caso un reservorio cercano al jardín botánico que permite disponer del recurso hídrico en la temporada seca, a ello se añade las buenas condiciones de las vías adyacentes a la parroquia La Concepción donde se instaló el proyecto.

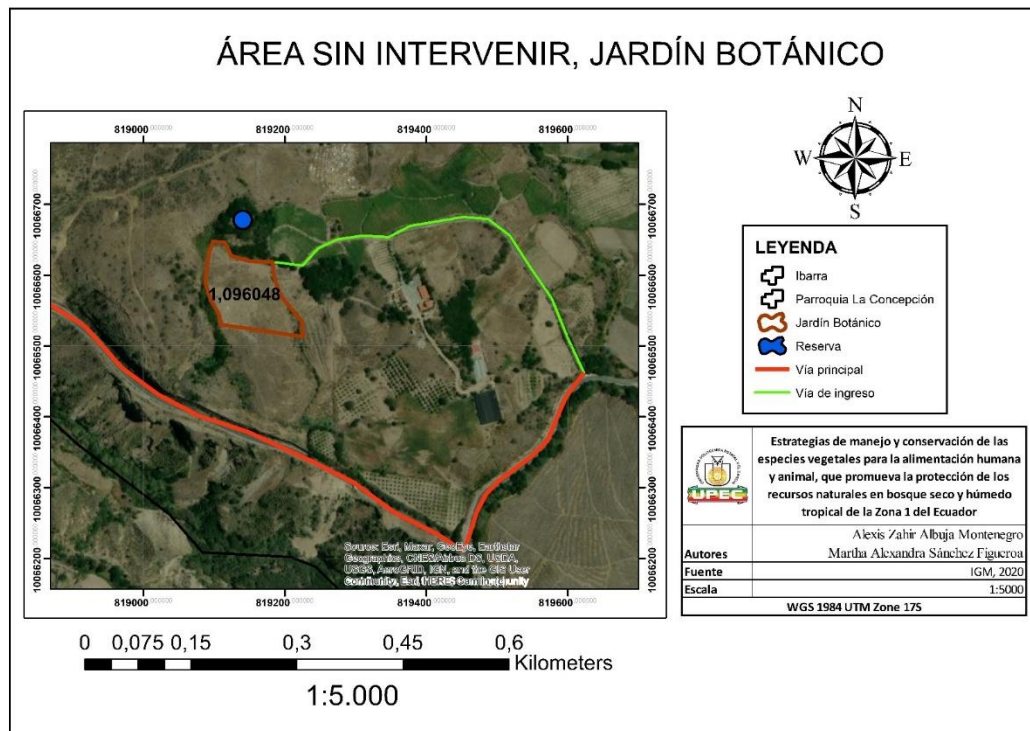


Figura 1. Localización del área

Recursos

En la tabla 21, se presenta una cotización elaborada para conocer la inversión realizada en la instalación que gracias a la investigación de este proyecto se pudo conocer las principales zonas a intervenir: la readecuación de los senderos, el mejoramiento e implementación de señalética

y letreros interpretativos, tubería, bomba de dotación hídrica y especies vegetales; dando un total de \$ 10.000 dólares.

Tabla 13. Inversión realizada

Materiales	Total
Adquisición de materiales de construcción (caseta para el riego)	3.924.00
Adquisición de la geomembrana	1.568.00
Adquisición de maquinaria y equipos (sistema de riego)	4.508.00
Total	10.000.00

Rotulación

Tomando en cuenta los lineamientos básicos de la interpretación ambiental los rótulos deben ser amenos, pertinentes, oportunos y temáticos. Estos letreros tienen una dimensión de 4 cm de espesor por 50 cm de largo y 50 cm de ancho con un soporte vertical. En cada rotulo se incluirá la siguiente información: nombre común, nombre científico, distribución, usos.

Tabla 14. Presupuesto de mejoramiento de señalética

Material	Cantidad	Valor
Granos	1	2.25
Raíces	1	2.25
Hortalizas	1	2.25
Medicinal Árbol	1	2.25
Medicinal Arbusto	1	2.25
Medicinal Hierba	1	2.25
Forrajes	1	2.25
Otros usos	1	2.25
Frutales	1	2.25
Forrajes	1	2.25
Pimiento	1	2.50
Croquis del jardín botánico	1	2.50
Especies del jardín botánico	1	2.50
Total		30.00

Adicionalmente se colocó un letrero informativo principal que sirva para la guianza d ellos visitantes, donde se detallan datos informativos generales de la ubicación de las parcelas y el territorio destinado para ello.

Tabla 15. Costo de letrero principal

Detalle	Unidades	Precio unitario	Total
Letrero	1	124,36	124,36

Senderos

Para delimitar las líneas de senderos se utilizó 150 postes ubicados en línea recta y bajo las especificaciones técnicas que se conectan con cabuya gruesa que permite visualizar la ruta y sus límites en cada espacio dispuesto.

Tabla 16. Presupuesto para delimitación de senderos

Materiales	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Postes	150	3.00	450.00
Cabuya gruesa	2	26	52.00
Total			502.00

Parcelas de las especies

Las parcelas fueron determinadas, según el número de especies a incorporarse, así se consideró el número de estacas y distancia correspondiente para cada una con el espacio asignado.

Tabla 17. Materiales utilizados en las parcelas

Materiales	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Cabuya	2	6	12
Estacas	260	0,30	78
Total			90

A continuación, se detallan los costos de adquisición de las especies vegetales con las cantidades respetivas que fueron utilizados en las parcelas.

Tabla 18. Costos para la adquisición de especies vegetales

Material	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Frejol (semilla)	1 libra	0.80	0.80
Maíz (semilla)	1 libra	0.60	0.60
Morocho (semilla)	1 libra	0.60	0.60

Arveja (semilla)	1 libra	0.80	0.80
Poroto (semilla)	1 libra	0.80	0.80
Porotón (planta)	5	0.10	0.50
Guandul (semilla)	1 libra	0.60	0.60
Chocho (semilla)	1 libra	0.80	0.80
Camote (planta)	4	0.10	0.40
Yuca (estacas)	20	0.05	1.00
Papa (semilla)	3 libras	1.00	3.00
Mashua (semilla)	3 libras	1.00	3.00
Oca (semilla)	3 libras	1.00	3.00
Arracacha (semilla)	6 malques	0.10	0.60
Zanahoria (semilla) (planta)	1 sobre y 20 plantas	1.50 sobre y 0.06 plantas	2.70
Maní (semilla)	1 libra	0.70 libra	0.70
Pimiento (planta)	10	0.25	2.50
Ají (planta)	5	1.50	7.50
Tomate riñón (planta)	10	0.26	2.50
Cebolla paiteña (planta)	30	0.05	1.50
Cebolla larga (planta)	30	0.05	1.50
Remolacha (semilla) (planta)	1 sobre y 28 plantas	1.50 sobre y 0.05 planta	2.90
Brócoli (semilla) (planta)	1 sobre y 28 plantas	1.50 sobre y 0.05 planta	2.90
Coliflor (semilla) (planta)	1 sobre y 28 plantas	1.50 sobre y 0.05 planta	2.90
Col (semilla) (planta)	1 sobre y 28 plantas	1.50 sobre y 0.05 planta	2.90
Lechuga (semilla) (planta)	1 sobre y 28 plantas	1.50 sobre y 0.05 planta	2.90
Acelga (semilla) (planta)	1 sobre y 28 plantas	1.50 sobre y 0.05 planta	2.90
Espinaca (semilla) (planta)	1 sobre y 28 plantas	1.50 sobre y 0.05 planta	2.90
Cilantro (semilla)	1 sobre	1.50 sobre	1.50
Tuna (nativa)	2 plantas		
Tilo (donado)	1 planta y 6 estacas		
Chilca (nativa)	1 nativa		
Achira (planta)	10 plantas	0.25 planta	2.50
Cedrón (donada)	6 plantas		
Matico (planta)	5 plantas	1.00 planta	5.00
Mosquera (nativa)	8 plantas		
Marco (planta)	7 plantas	0.05	0.35
Romero (donada)	9 plantas		
Ruda (donada)	9 plantas		
Eneldo (estaca)	9 plantas	0.05	0.45
Cola de caballo (planta)	3 plantas	1.50	4.50
Dulcamara (planta)	5 plantas	2.00	10.00
Escancel (donada)	10 plantas		
Hierba buena (donada)	8 plantas		
Hierba luisa (planta)	8 plantas	1.00	8.00
Hierba mora (nativa)	7 plantas		
Te (donada)	7 plantas		
Sábila (planta)	6 plantas	1.50	9.00
Toronjil (donada)	9 plantas		
Menta (donada)	9 plantas		
Orégano (donada)	9 plantas		
Alfalfa (semilla)	1 libra	0.60	0.60
Flor de oro (donada)	6 plantas		
Leucaena (donada)	6 plantas		
Raigrás (semilla)	2 libras	0.60	1.20

Achiote (planta)	1 planta	3.50	3.50
Caña (semilla)	5 semillas		
Mora (donada)	9 plantas		
Helecho (donada)	9 plantas		
Lavanda (planta)	5 plantas	1.00	5.00
Penco cabuya (universidad)	7 plantas		
Jamaica (donada)	8 plantas		
Uvilla (donada)	7 plantas		
Chilacuan (donada)	2 plantas		
Aguacate (donada)	1 plantas		
Café (donada)	1 plantas		
Capulí (donada)	2 plantas		
Lima (planta)	1 plantas	3.00	3.00
Limón (donada)	2 plantas		
Mandarina (donada)	2 plantas		
Mango (planta)	1 planta	3.00	3.00
Toronja(planta)	1 planta	3.00	3.00
Yafre (planta)	1 planta	3.00	3.00
Arazá (planta)	1 planta	3.00	3.00
Naranja (donada)	2 plantas		
Ovo (donada)	2 plantas		
Plátano (planta)	1 planta	2.50	2.50
Tomate de árbol (donada)	2 plantas		
Guaba (planta)	1 planta	3.00	3.00
Guanábana (planta)	1 planta	3.00	3.00
Guayaba (planta)	1 planta	3.00	3.00
Coco (planta)	1 planta	3.00	3.00
Zapote (planta)	1 planta	3.00	3.00
Chontaduro (planta)	1 planta	3.00	3.00
Naranjilla (planta)	1 planta	3.00	3.00
Cholan (donada)	4 plantas		
Nogal (donada)	4 plantas		
Eucalipto (donada)	4 plantas		
Higo (planta)	4 plantas		
Aliso (donada)	7 plantas		
Arrayan (donada)	4 plantas		
Balsa (donada)	4 plantas		
Cedro (donada)	4 plantas		
Pandala (donada)	4 plantas		
Álamo Plateado (donada)	4 plantas		
Ciprés (donada)	4 plantas		
Laurel (donada)	6 plantas		
Uvillo (donada)	4 plantas		
Acacia (donada)	7 plantas		
Frute pan (donada)	4 plantas		
Puma maque (donada)	6 plantas		
Yaloman (donada)	4 plantas		
Cepillo chino (donada)	5 plantas		
Total			

Fuente: Elaboración propia

Además, se utilizó mano de obra para la adecuación del terreno e instalación respectiva de los materiales, trabajos que fueron cubiertos mediante un jornal a personas que habitan en el sector y dispone de experiencia en temas relacionados con la siembra de especies vegetales.

Tabla 19. Mano de obra

Detalle	Jornales	Valor unitario	Valor total
Preparación de terreno	2	15	30
Trasado de parcelas y senderos	5	15	75
Siembra	3	15	45
Trasplante	1	15	15
Deshierba	1	15	15
Total	12		180

Fuente: Elaboración propia

En relación a otros gastos se incluye el aporte de los investigadores que realizaron el levantamiento y registro de especies vegetales mediante el trabajo de campo.

Tabla 20. Otros gastos (investigadores)

Viáticos	Días	Cantidad	Valor Total
Alimentación	42	2.75	115,50
Transporte	42	10	420
Transporte de especies vegetal	5	15	75
Total			610,50

Fuente: Elaboración propia

En lo que corresponde a la implantación se las especies vegetales se utilizó fertilizantes que fueron valorados mediante la siguiente tabla resumen:

Tabla 21. Fertilizantes

Detalle	Unidades	Precio unitario	Total
Fertilizante rafos 50kg	1	35	35
Compost saco 40 kg	20	6	120
Trichoderma (tricho bio) Gl	1	99,5	99,5
Total			254,5

Fuente: Elaboración propia

En referencia a las instalaciones de implemento una acometida eléctrica que permita el funcionamiento de la bomba con los siguientes costos:

Tabla 22. Acometida eléctrica

Detalle	Unidades	Precio unitario	Total
Postes de madera tratada 9 metros	3	168	504
Metros de cable tríplex 3x4 ASC	305	3,92	1195,6
Estructuras DR1	4	28	112
Anclajes para poste	4	78,4	313,6
Caja térmica 4 puntos	1	56	56
Breakers 40 Amperios	4	11,2	44,8

Puesta a tierra	1	44,8	44,8
Total			2270,80

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se dispuso de una caseta donde se encuentran las diversas herramientas y equipos que permitan la conducción del recuro hídrico al sistema por gasteo, esta se encuentra en un lugar estratégico de mayor altitud y con las respectivas seguridades del caso.

Tabla 23. Caseta para instalación eléctrica

Detalle	Unidades	Precio unitario	Total
Ladrillo	750	0,23	172,5
Cemento saco	17	8	136
Placa ondulada-Eternit gris 3 m	3	14	42
Puerta	1	185	185
Correa G 150x50x15x2	2	27	54
Correa G 80x40x15x1,8	2	15,7	31,4
Gancho J #4 con tuerca	20	0,18	3,6
Angulo ¾ x 1/8 (20x3x6)	1	6,6	6,6
Total			631,10

Fuente: Elaboración propia

4.3 Resultado 3. Establecer un jardín botánico con las especies vegetales más representativas.

A continuación, se muestra en la figura 2 el levantamiento topográfico del área considerada, donde se ubica el centro experimental Alonso Tadeo, con sus relieves y entorno vinculado, adema se identifica y precisa el espacio donde se instala el jardín botánico de forma referencial.

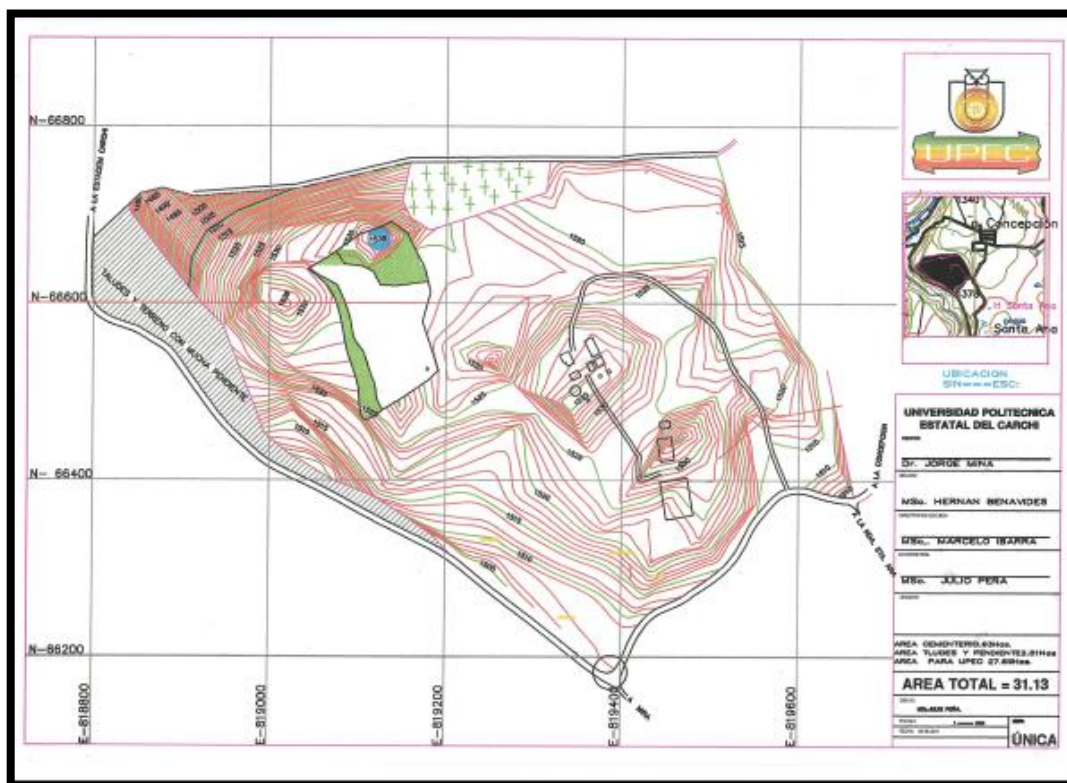


Figura 2. Levantamiento topográfico del área considerada

También se precisa el espacio considerado en la Microlocalización, donde consta la fuente hídrica y zona de protección vinculada al jardín botánicos con sus respectivas áreas (figura 3).

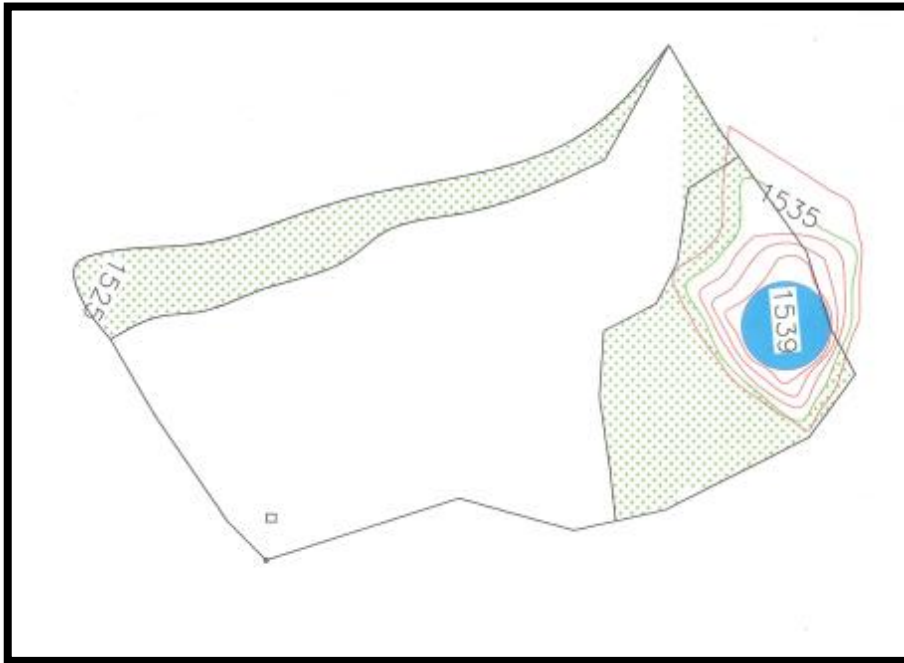


Figura 3. Micro referencia del área de estudio para jardín botánico

Para la instalación del jardín botánicos se consideraron los siguientes aspectos de forma secuencial y según la planificación y especificaciones técnicas acordadas (ver anexo 1). Una vez instalado el jardín botánico y sembradas las especies vegetales, se realizó el mapeo de ubicación y sectorización según la cantidad de especies implementadas y su grupo (figura 25).

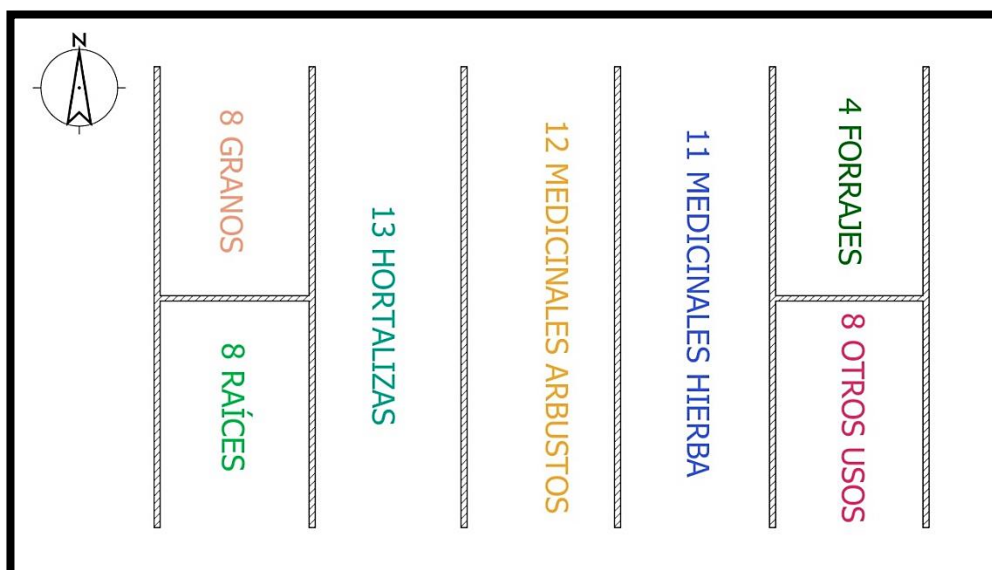


Figura 4. Sectorización de cultivos vegetales según sus usos

Finalmente se ejecutó un bosquejo de instalación del jardín botánico en 3D que permitió contrastar y ubicar el entorno vinculado para interpretar de una mejor forma la instalación y siembra de especies vegetales (figura 26).



Figura 5. Referencia espacial de la ubicación de los cultivos

4.4 Discusión

A continuación, se realiza un análisis comparativo entre estudios científicos y académicos de actualidad cercanos a la realidad de la provincia del Carchi y la parroquia La Concepción donde se encuentra instalado el jardín botánico, para ello se inicia la discusión con un comparativo con el jardín botánico situado en la ciudad de Loja, región Sierra del Ecuador, que coincide con la región donde se establece este estudio.

Según Culqui (2019), en su estudio, “Inventario de la diversidad florística del sendero autoguiado en el jardín botánico Piatúa en el centro de investigación, posgrado y conservación amazónica (CIPCA)”, la caracterización de la flora en el sendero autoguiado del jardín botánico Piatúa del “CIPCA”; y el inventario florístico, describen la flora representativa del ecosistema, como también la estructura y la conformación de especies vegetales que habitan en el lugar. En términos relativos, la elaboración de un catálogo o inventario florístico de las especies más representativas sirve como base y guía para la conservación del Bosque Húmedo Pluvial Pre Montano (pág. 5).

Considerando similitud con la metodología aplicada en este estudio donde se estableció un jardín botánico con las especies vegetales más representativas de acuerdo con su utilidad en el bosque seco y húmedo tropical en la zona uno del Ecuador, en el centro experimental Alonso Tadeo, con la aplicación de un inventario como herramienta de investigación que describa la flora representativa en el sector, como también la estructura y la conformación de especies vegetales que habitan en el lugar, con la diferencia de un interés de preservación en un diferente tipo de bosque (Húmedo Pluvial Pre Montano), asumiendo que la estrategia utilizada se encuentra acorde a parámetros científicos y académicos que garantizan una solución al problemática.

También se presenta un análisis sobre la calidad y cantidad de servicios que puede ofrecer un jardín botánico y como este aporta a la capacitación de la ciudadanía y la formación académica de los nuevos profesionales en condiciones técnicas y didácticas adecuadas y reguladas.

Así para Jiménez (2019), en su estudio, “Análisis de la calidad de servicios que presta el jardín botánico Reinaldo Espinosa, de la ciudad de Loja”, menciona que: los jardines botánicos asumen funciones didácticas, científicas y divulgativas, culturales y de conservación. Son motor del turismo y fuente de recursos para el paisaje; sin embargo, se evidenció que la calidad del servicio del Jardín Botánico Reinaldo Espinosa es de 68,8% en el parámetro de acuerdo de la Escala de Likert, el mismo que no llega a la satisfacción total. Como resultados se obtuvieron estrategias encaminadas al mejoramiento de la calidad de los servicios, tales: Formular actividades dirigidas a los visitantes, en las que se incluyan a los estudiantes de las diferentes carreras de la UNL, diseñar programas de educación ambiental, implementar señalética de restricción; y mejorar las capacidades del personal mediante una guía de protocolo de atención al ciudadano o turista (pág. 2).

Considerando que el estudio que antecede logró detectar ciertas falencias para el correcto funcionamiento del jardín botánico; estas fueron consideradas en la instalación del presente proyecto donde se ha logrado superarlas; con la implementación de señalética, caracterización botánica y referencias territoriales; sin embargo aún existen ciertas debilidades que deben ser superadas a futuro una vez concluida esta propuesta, una de ellas la educación ambiental, protocolos de atención y visitas guiadas cuando las especies vegetales se encuentren en la etapa de maduración.

Para finalizar se analiza la importancia de un jardín botánico en espacios universitarios, así; para Velosa y Gonzáles (2019), en su estudio, “Diseño de un Jardín Botánico Universitario en

áreas de piede-monte llanero: Campus Loma Linda, Universidad Santo Tomas, Villavicencio”, los jardines botánicos universitarios suelen asociarse con fragmentos de vegetación natural de diversos tamaños, en diferentes etapas de sucesión ecológica y dentro del contexto de ecorregiones o zonas de vida específicas; también se vinculan con el mantenimiento de especies nativas (amenazadas, promisorias, ornamentales, etc.), y el desarrollo de actividades de educación, investigación y sensibilización ambiental. Esta investigación tuvo por objeto evaluar la viabilidad ecológica y técnica del establecimiento de un área de jardín botánico y sus principales impactos como estrategias para conservación de biodiversidad, así como ilustrar los propósitos de planificación y lineamientos de diseño de un jardín botánico universitario en la zona de piedemonte llanero.

Este artículo científico refuerza la importancia del proyecto aplicado en un espacio universitario que permita interactuar a los futuros profesionales, así como mejorar las condiciones de vida de las poblaciones cercanas, con la aplicación de estrategias innovadoras y sostenibles que prolonguen la existencia de las especies vegetales y aseguren su permanencia para las presentes y futuras generaciones.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En la instalación del jardín botánico se priorizaron 106 especies vegetales de mayor importancia para la alimentación humana y animal, que fueron adquiridas y sembradas en el jardín botánico, estas se encuentran identificadas mediante la instalación de rótulos informativos, donde se puede escanear un código QR que permite visualizar la caracterización botánica, importancia y uso para la alimentación humana y animal de la zona uno.
- Los recursos necesarios para la creación del jardín botánico fueron la disponibilidad de un espacio territorial-terreno, la adquisición de especies vegetales de calidad para su fácil adaptación, la instalación de un sistema de riego por goteo, la fertilización adecuada, la rotulación e identificación de áreas dispuestas. Además, el arreglo del espacio bajo parámetros técnicos que permitan la fácil adaptación de las especies y su reproducido sin mayores exigencias.
- El jardín botánico se estableció a partir de una planificación acertada que vincula la cooperación y gestión de recursos que garantizaron el codujón del recurso hídrico mediante un sistema de riego, factor esencial para el cultivo, la disponibilidad del terreno y los insumos necesarios para siembra, fertilización y control de las especies vegetales. Este promovió la protección de los recursos naturales en la zona uno, garantizando la caracterización botánica, con acceso a información actualizada, que va más allá de un identificativo ordinario de la especie, pues permite identificar y exponer las características esenciales que aún desconoce la ciudadanía.
- Se impulsó el uso de semillas nativas y la adecuación de un espacio territorial idóneo, con acceso a recursos hídricos mediante un sistema de riego por goteo que logre superar las épocas de sequía en la zona, incrementando el interés por la conservación y producción de especies vegetales de la zona, en las comunidades cercanas.

5.2 RECOMENDACIONES

- Asegurar la calidad de los insumos, semillas y herramientas utilizados, mediante un seguimiento, mantenimiento y control programado para la protección y permanencia del jardín botánico como un bien activo de la institución de educación superior y la ciudadanía de la zona.
- Considerar la réplica de estrategias educativas y experimentales sobre el cuidado de la naturaleza y el buen uso de los recursos disponibles, que garanticen su permanencia para las presentes y futuras generaciones.
- Propiciar la inversión continua y prolongada en el mantenimiento y conservación de las especies vegetales implantadas en el jardín botánico del centro experimental Alonso Tadeo, bajo una estrategia de gestión de recursos.
- Impulsar mejoras estructurales y garantizar a corto plazo la instalación de nuevos ambientes que permitan a la población interactuar con el jardín botánico y capacitarse sobre el tema con visitas guiadas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Kvist, & Sánchez. (2016). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 162-187. <https://beisa.au.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdf/Capitulo%2011.pdf>
- Albuquerque, F. (2018). *Conceptos básicos de economía, En busca de un enfoque ético, social y ambiental*. Orkestra: Instituto Vasco de Competitividad - Fundación Deusto. <https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/libros/colecciones-especiales/Conceptos-basicos-economia-enfoque-etico.pdf>
- Bonells, E. (04 de octubre de 2017). *Jardines sin fronteras* . Jardines botánicos alemanes : <https://jardinessinfronteras.com/2017/10/04/jardines-botanicos-alemanes/>
- Castro, N. (2017). *Intervención arquitectónica del vivero municipal de Loja*. Loja: Universidad Internacional del Ecuador. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2461/1/T-UIDE-0705.pdf>
- CEPAL. (2020). *Gestión de datos de investigación*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://biblioguias.cepal.org/gestion-de-datos-de-investigacion/seleccion-datos>
- Culqui, A. (2019). *Inventario de la diversidad florística del sendero autoguiado en el jardín botánico Piatúa en el centro de investigación, posgrado y conservación amazónica "CIPCA"*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6125/6/PC-000721.pdf>
- Echeverría, H. (2018). Los derechos constitucionales de la naturaleza. *Base legal para DDN en Ecuador*, 33-36. <https://www.derechosdelanaturaleza.org.ec/base-legal-para-ddn-en-ecuador/>
- El Universo. (8 de julio de 2020). La deforestación es el problema ambiental más grave que tiene Ecuador. *El Universo*, págs. 10-12. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/07/08/nota/7898328/deforestacion-tala-ilegal-reduccion-bosques-naturales-nativos/>
- Escuela de Biología-RAP UCR. (2020). *Plan de manejo del Jardín Botánico José María Orozco*. Universidad de Costa Rica.

<https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/85220/D-14-2021%20-%20Plan%20de%20Manejo%20del%20Jardi%cc%81n%20Bota%cc%81nico%20Jose%cc%81%20Mari%cc%81a%20Orozco%2c%202020%e2%88%922025.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FAO. (2019). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la. <https://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>

González, C. (10 de noviembre de 2020). El angustioso saldo de la deforestación en el país. *Gestión digital*, págs. 5-6. <https://www.revistagestion.ec/index.php/sociedad-analisis/el-angustioso-saldo-de-la-deforestacion-en-el-pais>

González, Ferro, Rodríguez, & Berazaín. (2017). *Métodos de inventario de plantas*. La Habana: AMA. http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1454/6/060-085_Libro_Biodiversidad_Cuba_Cap%C3%ADtulo%205.pdf

González, J. C. (2020). El angustioso saldo de la deforestación en el país. *Gestión digital*, 1-2. <https://www.revistagestion.ec/sociedad-analisis/el-angustioso-saldo-de-la-deforestacion-en-el-pais>

Gutiérrez, F. (2020). *Botánica sistemática de las plantas con semillas*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral. https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5567/botanica1_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Herranz, J. (2017). *Los jardines botánicos y la conservación vegetal: contribución del jardín botánico de Castilla-La Mancha*. Castilla: Escuela T.S. de Ingenieros Agrónomos y de Montes. https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/15471/Jos%C3%A9%20M%C2%AA_Herranz.pdf

Instituto de Ecología, A.C. (2022). *Etnobotánica: el estudio de la relación de las plantas con el hombre*. Veracruz: INECOL. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/373-etnobotanica-el-estudio-de-la-relacion-de-las-plantas-con-el-hombre>

Jiménez, G. (2019). *Análisis de la calidad de servicios que presta el jardín botánico "Reinaldo Espinosa", de la ciudad de Loja*. Loja: Universidad Nacional de Loja.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22353/1/Katia%20Gabriela%20Jim%c3%a9nez%20Jumbo.pdf>

López, J. R. (2016). *Análisis de los servicios e infraestructura turística del Jardín Botánico de Guayaquil para la propuesta de un plan de mejoramiento*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18500/1/TESIS%20SALAZAR%20NAVARRO.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2012). *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Gobierno Nacional del Ecuador. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf

Newman, A. (2013). *The Tropical Rain Forest*. Ohio: Marietta College. <https://es.avianreport.com/bosque-humedo-tropical-amazonico/>

ONU. (2018). *Principales problemas del uso de combustibles fósiles*. Madrid: Ambientum. <https://www.ambientum.com/ambientum/energia/principales-problemas-del-uso-de-combustibles-fosiles.asp>

Palacio, Suárez, & Del Puerto. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 372-387. <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n3/hig10314.pdf>

Pauro, J., Gonzáles, F., Gamarra, B., Pauro, J., Mamani, F., & Huerta, R. (2011). Plantas alimenticias, medicinales y biocidas de las comunidades de Muñani y Suatia, provincia de Lampa (Puno – Perú). *SciELO*.

Paz, A. (16 de enero de 2020). Los desafíos ambientales de Ecuador en el 2020. *Mongabay*, págs. 1-2. <https://es.mongabay.com/2020/01/desafios-ambientales-ecuador-2020-mineria-petroleo-deforestacion/>

Peña, C. (2017). Jardín de Plantas Medicinales como Alternativa para Desarrollo de una Cultura Ambiental. *138 Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo INDTEC, C.A. DOI: https://doi.org/10.29394/scientific.Revista Cientific*, 138-154. http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/49/46

Quintero, L., Quintero, E., & Quintero, M. (2019). *Propuesta de creación de un jardín botánico didáctico para el fomento de hábitos de conservación ambiental en el instituto técnico*

agrícola venadito, en balcones convención, Norte de Santander. Ocaña: Universidad Santo Tomás. <https://1library.co/document/myj05r6z-propuesta-creacion-botanico-didactico-conservacion-instituto-convencion-santander.html>

Ron, S. R. (2020). *Regiones naturales del Ecuador*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/RegionesNaturales>

Sequeda, L., & Terraza, C. (2020). *Reconocimiento de plantas angiospermas presentes en el colegio CAFAM mediante un herbario virtual*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12246/RECONOCIMIENTO%20DE%20PLANTAS%20ANGIOSPERMAS%20PRESENTES%20EN%20EL%20COLEGIO%20CAFAM%20PARA%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DE%20UN%20HERBARIO%20VIRTUAL%20CON%20LOS%20ESTUDIANTES%20DE%20GR>

Valdez, M., & Cisneros, P. (2020). Gobernanza ambiental, Buen Vivir y la evolución de la deforestación en Ecuador en las provincias de Tungurahua y Pastaza. *Foro: Revista de derecho*, 149. <file:///D:/Archivos%20de%20Usuario/Downloads/1467-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4976-2-10-20210409.pdf>

Velosa, R., & Gonzáles, J. (2019). Diseño de un Jardín Botánico Universitario en áreas de piede-monte llanero: Campus Loma Linda, Universidad Santo Tomas,Villavicencio. *Ingenierías USBMed*, 31-43. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/4152/3415>

Yáñez, A. (2004). La captura de carbono en bosques: ¿una herramienta para la gestión ambiental? *Gaceta Ecológica*, 5-18. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53907001.pdf>

VII. ANEXOS

Anexo 1: Certifico a Acta del perfil de investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Albuja Montenegro Alexis Zahir
NIVEL/PARALELO: NOVENO
CÉDULA DE IDENTIDAD: 040182729-0
PERIODO ACADÉMICO: 2022 A

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador*

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: Msc. Julio Peña
LECTOR: Msc David Herrera
ASESOR: Msc. Diego Caicedo

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 0 **AULA:** 0

FECHA: viernes, 19 de agosto de 2022

HORA: 0,625

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 6,30

2) Trabajo escrito 2,70

Nota final de PRE DEFENSA 9,00

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 19 de agosto de 2022

Msc. Julio Peña
PRESIDENTE

Msc. Diego Caicedo
TUTOR

Msc. David Herrera
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Sanchez Figueroa Martha Alexandra
NIVEL/PARALELO: NOVENO

CÉDULA DE IDENTIDAD: 040188866-4
PERIODO ACADÉMICO: 2022 A

TEMA DE INVESTIGACIÓN:

Estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: Msc. Julio Peña
LECTOR: Msc David Herrera
ASESOR: Msc. Diego Caicedo

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 0 **AULA:** 0
FECHA: viernes, 19 de agosto de 2022
HORA: 0,625

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	6,30
2) Trabajo escrito	2,70
Nota final de PRE DEFENSA	9,00

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 19 de agosto de 2022

Msc. Julio Peña
PRESIDENTE

Msc. Diego Caicedo
TUTOR

Msc. David Herrera
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Albuja Montenegro Alexis Zhair y Sánchez Figueroa Martha Alexandra				
DATE: 22 de agosto de 2022				
TOPIC: "Estrategias de manejo y conservación de las especies vegetales para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales en bosque seco y húmedo tropical de la zona uno del Ecuador "				
MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE				
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés, 5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	

Anexo 3: Especies vegetales zona uno

Se consideraron las especies con igual frecuencia en las fincas, según nombre común; más sin embargo se deberá de confirmar su especie y/o variedad en campo, así como con muestras de herbario. Además, no se realizó la corrección ortográfica de los nombres comunes sugeridos en la base de datos original proporcionada en la tabla 11.

Tabla 24. Especies vegetales de la provincia del Carchi, no frecuentes en fincas

Hato de Chamanal	Santiago-Tulquizan	Santa Ana Concepción	La Loma estación Carchi	San Juan de Lachas
Papaya		Enredadera		
Yachai		Colgante		
Cabuya		Remolacha		
Cortozanto		Verbena		
Espino		Aji	Malva	
Frejol		Albaca	Nacedera	
Hierba de gallinazo		Botoncillo	Aliso	
Limón	Achiras	Chocho	Arraga Colorado	
Tomate	Camote	Culebrilla	Berro	Barbasquillo
Yuca	Caña de azúcar	Flor blanca	Carlo Santo	Cedro
Zapallo	Flor de oro	Flor de muerto	Casa Marucha	Juan quereme
Aguacate	Hierba luisa	Guaba	Causa	Achotillo
Alfalfa	Mala hierba	Helecho	Chinchin	Balsa
Bledo	Mandarina	Hierba de cuy	Chugallo	Canclo
Boliche	Arrosillo	Lechero	Chugullullo	Cascarilla
Cacha serraaja	Birginia	Manicho	Chulco	Castaño
Carrizo	Camotillo	Orquidea	Cubo	Ceibo
Caucho	Cañayuyo	Pasto	Escancel	Copal
Cebolla	Chamana	Pino	Flor de Burro	Ispingo
Chilca	Chamba	Toa	Garron de puerco	Madroño
Chirimoya	Chamico	Acelga	Genera	Murcielago
Cholan	Col	Achiote	Guanabana	Palmito
Ciguirillo	Escobilla	Achocha	Higueron	Palo blanco
Cochoaseruya	Gigirillo	Algodón	Juco	Sangre de drago
Coco	Higo	Arrayan	Llanten	Sapon de paloma
Cola de ratón	Huicundo	Atucsara	Manzana	Tachuela
Corazonada	Lengua de vaca	Avispera	Mata palo	Yalte
Cumbaya	Locaina	Azucena	Natico	3 dedos
Flor morada	Morocho	Borraja	Nogal	Guarango
Granadilla	Musgo	Cacho	Palo Fierro	Guion
Guayaba	Nudillo	Cafe	Palo Juan	Laurel
Hierba mora	Pacunga	Cedron	Pigua	Palo negro
Hoja Blanca	Sabila	Cerca	Pijuar	Pinga mosca
Insulina	Tocte	Cola de caballo	Pomorosa	Quion
Isaura	Tomate de arbol	Coquillo	Toronjil	
Lima	Vicundo	Cordoncillo	Zapan	
Maiz	Yambo	Culantrillo de P.	Zarsa	
Mango		Dalia		
Matico		Dulcamara		
Mora		Genairo		
Moranegro		Girasol		
Morella		Guadua		
Mosquera		Hierba buena		

Mote	Hierba mala
Naranja	Higuerilla
Naranjilla	Jenera
Palo santo	Lavanda
Papa	Lechuga
Pasca	Leucacna
Picaflor	Maracuya
Platano	Mate
Salborreal	Menta
Sauce	Mispero
Tuna	Moringa
Uña de gato	Noche y dia
Verdolaga	Obo
Yegua	Oregano
Yerbolvica	Paico
Yeusabara	Palo bobo
Zanahoria	Pedorrera
	Pendo
	Pepa negra
	Pimiento
	Poroto
	Ramo
	Reina de la noche
	Romero
	Ruda
	Sabastango
	Sambo
	Santa Maria
	Tabaco
	Tomillo
	Tupirosa
	Verdulaga

Fuente: Registro Parabiólogos

Tabla 25. Especies vegetales de la provincia del Carchi, frecuentes en fincas.

Hato de Chamanal	Santiago-Tulquizan	Santa Ana Concepción	La Loma estación Carchi	San Juan de Lachas
	Zapallo	Frejol	Chirimoya	
	Aguacate	Naranjilla	Cordoncillo	
	Espino	Cabuya	Aguacate	Arrayan
	Frejol	Camote	Hoja Blanca	Espino
	Naranja	Cebolla	Limón	Pendo
	Yuca	Espino	Naranja	Aguacate
	Chilca	Limón	Yuca	Cordoncillo
	Chirimoya	Mango	Ají	Guayaba
	Guayaba	Mora	Alfalfa	Higueron
	Hierba mora	Mote	Bledo	Mata palo
	Hoja Blanca	Musgo	Botoncillo	Palo santo
	Limón	Naranja	Camote	Zarsa
	Mango	Vicundo	Cañayuyo	Chamana
	Mosquera	Yuca	Chilca	Cumbaya
	Bledo	Zanahoria	Dulcamara	Mosquera
	Granadilla	Aguacate	Escobilla	Palo bobo
	Maíz	Alfalfa	Espino	Uña de gato
	Plátano	Bledo	Hierba de gallinazo	
	Tuna	Boliche	Hierba mora	

Zanahoria	Cacha serraja	Higo
	Carrizo	Higuerilla
	Escobilla	Maíz
	Granadilla	Mandarina
	Guayaba	Mango
	Hierba de gallinazo	Maracuyá
	Hierba luisa	Menta
	Hierba mora	Mora
	Higo	Naranjilla
	Hoja blanca	Obo
	Hoja Blanca	Pacunga
	Lengua de vaca	Palo Bobo
	Maíz	Papa
	Mandarina	Pedorrera
	Mosquera	Platano
	Pacunga	Poroto
	Palo santo	Romero
	Papa	Ruda
	Sábila	Santa Maria
	Sauce	Sauce
	Tocte	Tabaco
	Tomate de árbol	Uña de gato
	Tuna	Verbena
	Uña de gato	
	Chamico	
	Chilca	
	Chirimoya	
	Cholan	
	Col	

Fuente: Registro Parabiólogos

Posteriormente se han considerado las especies con igual frecuencia en las fincas, según nombre común; más sin embargo se deberá de confirmar su especie y/o variedad en campo, así como con muestras de herbario. Además, no se ha realizado corrección ortográfica de los nombres comunes sugeridos en la base de datos original proporcionada (tabla 17).

Tabla 26. Especies vegetales de la provincia del Imbabura

Chota-Salinas	Cuajara-Cuambo	
Mango	Boliche	Caña de azúcar
Aguacate	Espino	Ceibo
Limón	Pasto	Chilca
Bledo	Aguacate	Chirimoya
Elefante	Almendra	Guaba
Guayaba	Camote	Guarango
Helecho	Cebolla	Lengua de vaca
Hierba luisa	Cindo	Mosquera
Hierba mora	Crisantemo	Naranjito
Pino	Dormilona	Palmera
Plátano	Enredadera	Apella

Sauce	Flor blanca	Bayoneta
Abedul	Guabo	Bledo
Alfalfa	Guadua	Bougambilla
Camote	Guanabana	Cabuya
Caña brava	Guayaba	Café
Caña de azúcar	haba	Calistemo
Cebolla	Hierba mora	Caña de limón
Cilantro	Lonjeva	Pino
Frejol	Mandarina	Platano
Genairo	Mango	Pontillo
Mandarina	Manzanilla	Sabila
Muelle	Marco	Tabaco
Naranja	Mispero	Tupirosa
Naranjilla	Monte de aves	Verdulaga
Olmo	Orquidea	Yuca
Palmera	Palo blanco	
Palo bobo	Papaya	
Pitajaya		
Sabila		
Tuna		
Yuca		
Zapallo		

Fuente: Registro Parabiólogos

Anexo 2 Instalación del jardín botánico

1.- Diagnostico del terreno. - Para iniciar con la implementación del jardín botánico, se delimitó el factor espacial-territorial (figura 4), donde se asienta el proyecto, el primer paso fue realizar un recorrido técnico (figura 5) que permitió visualizar la calidad del terreno, relieve y los componentes necesarios que facilitaron el cultivo de especies vegetales; así como la composición del entorno en relación a malezas, fuentes hídricas cercanas y vías de acceso (figura 6).



Figura 6. Terreno panorámica



Figura 7. Trabajo de campo



Figura 8. Zanjado y linderos

2.- Proceso de ubicación de estacas. - Una vez delimitado el terreno, se empezó con la adecuación del espacio sustrayendo las malezas (figura 8) que eviten el buen desarrollo de las especies vegetales, ubicando estacas referenciales (figura 9) para precisar el espacio de instalación del cultivo y canales hídricos, además el registro de datos en distancias y espacio que ocupa cada cultivo.



Figura 9. Herramientas



Figura 10. Limpieza



Figura 11. Colocación de estacas

3.- Petición de especies vegetales.- Para continuar con la instalación también se realizó la gestión de especies vegetales ante organismos estatales e instituciones a fines que dispongan en su inventario las especies identificadas en la zona (figura 10 y 11); tratando en lo posible de optimizar recursos y garantizar que esta adquisición sea mediante donaciones, por último, para cubrir la totalidad de especies a ser cultivadas en el jardín botánico se realizó la compra de aquellas que no constan en el registro de donación (figura 12).



Figura 12. Vivero municipal Tulcán



Figura 13. Vivero Municipal Montúfar



Figura 14. Especies vegetales adquiridas

4.- Clasificación de las especies. - Una vez adquiridas las especies vegetales, se clasificaron en grupos (figura 13), según el registro indicado en esta investigación, se seleccionaron las de mejor calidad (figura 14), verificando su estado y germinación al momento del análisis procurando disponer de los mejores especímenes.



Figura 15. Verificación de especies



Figura 16. Germinados



Figura 17. Delimitación de zona de siembra

5.- Riego-postes. - En esta parte fue esencial tener una cobertura general del espacio cultivable (figura 16), donde se dispuso el acceso al recuero hídrico, en este caso el riego por goteo instalado con el apoyo económico y técnico del PMA (figura 17), además la disposición acertada y equilibrada de las camas de sembrío (figura 18), según la clasificación propuesta que permita una fácil identificación del cultivo para su posterior tratamiento diferenciado y delimite la zona cultivable y los senderos.



Figura 18. Trabajo-jornal



Figura 19. Adecuación del terreno



Figura 20. Realización de camas de sembrío

6.- Siembra y fertilización. - En la (figura 19), se inició con la siembra de las especies en los espacios dispuestos y bajo los criterios de diseño e implementación del jardín botánico, respaldado de la fundamentación teórica sobre fertilización y buenas prácticas de cultivo. Considerando la previa instalación de conductos-mangueras (figura 20) que den riego a la planta según las especificaciones técnicas y la fertilización (figura 21).



Figura 21. Siembra



Figura 22. Instalación de conductos por goteo



Figura 23. Fertilización

7.- Rotulación. - Una vez realizado el proceso de siembra y fertilización, finalmente se realiza la instalación de rótulos identificativos (figura 22 y 23), que permitieron informarse sobre las características botánicas de la planta, su uso y aporte a la alimentación humana y animal de la Zona 1.



Figura 24. Caracterización botánica



Figura 25. Señalética



Figura 26. Espacio dispuesto y consolidado

Anexo 4: Documentos administrativos



Oficio-UPEC-FLACA-008-OF
Tulcán, 13 de octubre del 2021

Para: Eco. Guillermo Herrera
PREFECTO DE LA PROVINCIA DEL CARCHI.

Asunto: Solicitud de plantas

De más consideraciones:

Reciba un atento y cordial saludo de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi "UPEC", ubicada en la ciudad de Tulcán; el presente tiene como finalidad solicitarle de la manera más comedida la donación de especies vegetales como forestales, ornamentales, medicinales, forrajeras y frutales que pueda a portar en el proyecto de Diseño e implementación de un jardín botánico de especies vegetales de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales de comunidades Awá y Awa; Para la formación de un jardín botánico en el Centro Experimental "ALONSO TADEO".

Conocedor de su espíritu de colaboración en beneficio de la ciencia y la investigación, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,



M.Sc. Hernán Benavides Rosales
DECANO FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
"Educamos para transformar el mundo"

HB/ab



☎ (06) 2980837 - 2983435 📍 Calle Arce y Av. Universitaria ✉ info@upec.edu.ec 🌐 www.upec.edu.ec



Oficio-UPEC-PIACA-009-OF
Tulcán, 13 de octubre del 2021

Para: M.Sc. Cristian Benavides
ALCALDE DEL CANTÓN TULCÁN

Asunto: Solicitud de plantas

De mis consideraciones:

Reciba un atento y cordial saludo de la facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi "UPEC", ubicada en la ciudad de Tulcán; el presente tiene como finalidad solicitar de la manera más comedida la donación de especies vegetales como forestales, ornamentales, medicinales, forrajeras y mirtales que pueda a parir en el proyecto de Diseño e implementación de un jardín botánico de especies vegetales de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales de comunidades Awá y Awa; Para la formación de un jardín botánico en el Centro Experimental "ALONSO TADEO".

Conceder de su espíritu de colaboración en beneficio de la ciencia y la investigación, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,



M.Sc. Hernán Benavides Rosales
DECANO FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y
CIENCIAS AMBIENTALES
"Educamos para transformar el mundo"

HB/rs



Oficio-IPEC-RIACA-010-OF
Tulcán, 13 de octubre del 2021

Para: Sr. Andrés Fonce
ALCALDE DEL CANTÓN MONTÚFAR

Asunto: Solicitud de plantas

De mis consideraciones:

Reciba un atento y cordial saludo de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi "IPEC", ubicada en la ciudad de Tulcán; el presente tiene como finalidad solicitar de la manera más comedida la donación de especies vegetales como forestales, ornamentales, medicinales, forrajeras y frutales que pueda ir parte en el proyecto de diseño e implementación de un jardín botánico de especies vegetales de alto contenido de proteína y energía para la alimentación humana y animal, que promueva la protección de los recursos naturales de comunidades Awó y Aña; Para la formación de un jardín botánico en el Centro Experimental "ALONSO JADEO".

Conceder de su espíritu de colaboración en beneficio de la ciencia y la investigación, anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente,



M.Sc. Hernán Benavides Rosales
DECANO FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y
CIENCIAS AMBIENTALES
"Educar para transformar el mundo"

HB/co

