

# **ESTRATEGIAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE 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**

**STRATEGIES FOR THE MANAGEMENT AND CONSERVATION OF  
PLANT SPECIES FOR HUMAN AND ANIMAL CONSUMPTION, WHICH  
PROMOTE THE PROTECTION OF NATURAL RESOURCES IN THE DRY  
AND HUMID TROPICAL FOREST OF ZONE ONE OF ECUADOR**

---

*Recibido: 30/06/2022 – Aceptado: 29/07/2022*

---

## **Alexis Zahir Albuja Montenegro**

Estudiante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán – Ecuador

Carrera de Agropecuaria  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

alexis.albuja@upec.edu.ec

---

## **Martha Alexandra Sánchez Figueroa**

Estudiante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán – Ecuador

Carrera de Agropecuaria  
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

martha.sanchez@upec.edu.ec

---

---

## **Diego Marcelo Caicedo Rosero**

Docente de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán – Ecuador

Magister en manejo comunitario de recursos naturales  
Pontificada Universidad Católica del Ecuador

diego.caicedo@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0003-4422-5845>

---

## **Hernán Rigoberto Benavides Rosales**

Docente de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán – Ecuador

Magister en Auditoria Ambiental  
Universidad de las Fuerzas Armadas

hernan.benavides@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0001-9236-3076>

---

## **Julio Jairo Peña Chamorro**

Docente de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Tulcán – Ecuador

Magister en Administración de la Construcción  
Universidad de las Fuerzas Armadas

julio.penia@upec.edu.ec  
<https://orcid.org/0000-0002-9363-2829>

---

### **Como citar este artículo:**

Albuja, A., Sánchez, M., Caicedo, D., Benavides, H. & Peña, J. (Enero – Diciembre 2022). Estrategias de manejo y conservación de 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. *Tierra Infinita* (8), 177-188. <https://doi.org/10.32645/26028131.1162>

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo conocer las propiedades de la flora con 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. Se desarrolló un trabajo de campo que facilitó la recolección de datos, obteniéndose un listado prioritario de especies vegetales descritas en fichas técnicas, las mismas que permitieron determinar el hábitat y su caracterización botánica; se determinó materiales y un espacio físico para crear un jardín botánico con especies prioritarias, se gestionó la adquisición y siembra de especies vegetales, un sistema de riego por goteo, rotulación de especies vegetales y el manejo inicial del jardín botánico. De la base de datos se priorizaron 106 especies vegetales de uso alimenticio que sirvieron para el establecimiento del jardín botánico ubicado 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 unos de los fines principales de los jardines botánicos es preservar especies que garantizan la seguridad alimentaria mediante la conservación de especies de uso alimentario y medicinal que pueden ser aprovechadas por las comunidades.

**Palabras Clave:** especies vegetales, caracterización botánica, jardín botánico

## Abstract

The objective of this research was to know the properties of flora with food uses for the human and animal species that exists in the Awá and Afro communities, in order to encourage the maintenance of dry and humid tropical forest ecosystems in zone one to promote food security. A fieldwork was carried out that facilitated the collection of data, obtaining a priority list of plant species described in technical sheets, which allowed determining the habitat and its botanical characterization; identified materials and a physical space to create a botanical garden with priority species, managed the acquisition and planting of plant species, a drip irrigation system, labeling of plant species and the initial management of the botanical garden. The database prioritized 106 plant species of food use that served for the establishment of the botanical garden located in the experimental center "Alonso Tadeo" of the Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC); the implemented species are identified by informative signs, where you can scan a QR code that allows you to visualize the botanical characterization, importance and use of them. It is concluded that one of the main purposes of botanical gardens is to preserve species that guarantee food security by conserving species of food and medicinal use that can be exploited by communities.

**Keywords:** plant species, botanical characterization, botanical garden

## Introducción

Para abordar el tema de la protección de las especies vegetales, es necesario establecer referencias en el área de estudio; esto puede parecer sencillo, sin embargo, la diversidad puede mostrar cierto grado de dificultad, como los taxones, los cuales deben ser revisados en diferentes lapsos de tiempo para garantizar la actualización del conocimiento aplicado a jardines botánicos. (Instituto de Ecología, A.C, 2022).

Se menciona que las especies vegetales están cada vez siendo amenazadas en el mundo a causa de la pérdida del hábitat consecuencia de las actividades humanas, existen elementos de peligro para el 83% de las plantas, puesto que la implementación de maquinarias, agroquímicos y contaminación de fuentes hídricas es a aligerado más 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, además el cambio climático está provocando cambios como la distribución de especies y el tiempo de floración. (Pauro, y otros, 2011). También, la invasión de especies exóticas afecta la conservación, pues las especies invasoras son introducidas por humanos, animales y otras fuerzas de la naturaleza; estas se multiplican rápidamente en nuevos hábitats y se vuelven dominantes, lo que representa una amenaza para las especies nativas (Echeverría, 2018).

Un jardín botánico tiene por objetivo el estudio de las plantas y su conservación, y cumple con la principal tarea de mantener colecciones vivas de plantas debidamente inventariadas para propósitos de investigación científica, educación y conservación; se instalan en lugares moderadamente extensos, con finalidades culturales, recreativas y didácticas. (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). Así, uno de los objetivos que tiene el jardín botánico de la UPEC es justamente desarrollar una conciencia pública sobre la necesidad de conservar las plantas, propagar y cultivar plantas amenazadas para reintroducirlas en su hábitat natural.

## Materiales y Métodos

El área de estudio se encuentra en la finca experimental Alonso Tadeo perteneciente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC), la misma que se ubica en la parroquia La Concepción, cantón Mira, provincia del Carchi; sus coordenadas son: 00°36'05" latitud norte y 78°07'51" longitud oeste (Figura 1). Este trabajo tiene un enfoque cualitativo y exploratorio en vista de que se pudo examinar las realidades actuales sobre el modelo de gestión de los bancos de germoplasma vivos.



**Figura 1.** Centro Experimental "Alonso Tadeo"

Se efectuaron investigaciones de campo gracias al apoyo de la Confederación Comarca Afroecuatoriana del norte de Esmeraldas (CANE), la Federación de Comunidades Awá del Ecuador (FCAE) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA). Se analizaron bases de datos botánicas de las provincias de Esmeraldas, Carchi e Imbabura que permitieron caracterizaciones del ecosistema, hábitat, morfología, condiciones climáticas y topografía. Así mismo se levantó información en el centro experimental Alonso Tadeo respecto a las condiciones óptimas para el jardín botánico.

Las bases de datos botánicas se sometieron a una caracterización taxonómica (González, Ferro, Rodríguez, & Berazaín, 2017) y de usos con el apoyo de especialistas botánicos, fuentes secundarias, bibliografía de especies de la zona, información primaria de los usos vegetales de la comunidad y el personal técnico de la UPEC.

De la base de datos se priorizaron las especies de acuerdo con la importancia etnobotánica y la adaptabilidad de las especies a las condiciones edáficas y climáticas del jardín botánico de la finca Alonso Tadeo.

El área destinada para el jardín botánico es de una hectárea de la cual 8.000 m<sup>2</sup> fue destinado para las parcelas de acuerdo con su uso (forraje, hierbas medicinales, arbustos medicinales, hortalizas, granos, raíces, varios usos). Los siguientes 2.946 m<sup>2</sup> fueron consignados para los árboles (frutales, forestales, medicinales y aguacates de diferentes variedades); y unos 14 m<sup>2</sup> para la caceta del riego, dando un total de 10.960 m<sup>2</sup> de terreno para el jardín botánico. Se cuenta con un reservorio de agua el cual garantiza la sostenibilidad del jardín a largo plazo, y su distribución es a través de un sistema de goteo ya que este evita regar en áreas no deseadas y se disminuye el crecimiento de malezas.

Cabe mencionar que se incrementaron algunas especies vegetales al jardín botánico gracias a la ayuda de instituciones como la Prefectura del Carchi, Municipio de Tulcán y Municipio de Montúfar; y para la instalación del jardín Botánico se tuvo el apoyo del PMA.

## Resultados y Discusión

De la base de datos se priorizaron aquellas especies de importancia etnobotánica en razón de las utilidades que estas ofrecen a las comunidades Afro y Awa, dando como resultado grupos de vegetales relacionados a: hortalizas, raíces, granos, frutales, forraje y forestales (tabla 1).

**Tabla 1.**

Especies seleccionadas de las bases de datos.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
Plátano Manzana	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae
Yafri	<i>Artocarpus heterophylla</i> Lam.	Moraceae
Orégano	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Lamiaceae
Menta	<i>Lippia alba</i> (Mill.) NE Br. ex Britton y Wilson, P.	Verbenaceae
Winul	<i>Astrocaryum standleyanum</i> L. H. Bailey	Arecaceae
Caña agria	<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pav.	Costaceae
Ñame	<i>Dioscorea trifida</i> L. f.	Dioscoreaceae
Lima	<i>Citrus medica</i> L.	Rutaceae
Guineo	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae
Ovo	<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae
Higo	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae
Guandul	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Fabaceae
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae
Campo Brasil (Caña)	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Asteraceae
Hierba mora	<i>Solanum americanum</i> P. Mill.	Solanaceae
Toronja	<i>Citrus cf. maxima</i>	Rutaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Fabaceae
Ají	<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Willd.)	Solanaceae
Cebolla paiteña	<i>Allium cepa</i> L.	Amarilidaceae
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cicla</i> L.	Amaranthaceae
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L.	Amaranthaceae

Escancel	<i>Iresine herbstii</i> Hook.	Amaranthaceae
Mora	<i>Morus alba</i> L.	Moraceae
Mosquera	<i>Croton elegans</i> Kunth	Euphorbiaceae
Madroño	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	Clusiaceae
Porotón/Flor blanca	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Capparaceae
Arrayán Aromático	<i>Myrcianthes hallii</i> (O. Berg) McVaugh	Myrtaceae
Pimiento	<i>Capsicum annum</i> L. var. <i>annuum</i>	Solanaceae
Frejol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salicaceae
Tuna Amarilla	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cactaceae
Plátano seda	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae
Caña de chupar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	Rutaceae
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	Malvaceae
Helecho arbóreo	<i>Cyathea bipinnata</i> (R.M. Tryon) R.C.Moran	Cyatheaceae
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Malvaceae
Naranja	<i>Citrus medica</i> L.	Rutaceae
Café Nacional	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae
Zapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.	Malvaceae
Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stap	Poaceae
Helecho arbóreo Yuyo	<i>Hypolepis hostilis</i> (Kunze) C. Presl	Dennstaedtiaceae
Limón sutil	<i>Citrus medica</i> L.	Rutaceae
Yuca	<i>Manihot sculenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i> . Mill.	Lauraceae
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae
Guaba machete	<i>Inqa spectabilis</i> (Vahl) Willd.	Mimosaceae
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Papa china-Chilma	<i>Colacasia sculenta</i> (L.) Schott	Araceae
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Arecaceae
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Myrtaceae
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Solanaceae



Respecto a la caracterización botánica de las especies seleccionadas, se realizaron matrices en las que se detalla, para cada especie, los siguientes ítems: nombre común, nombre científico, familia, hábito, formación vegetal, descripción de la especie y su uso; a continuación, en la tabla 2, se muestra el modelo de la ficha con un registro botánico (cabe mencionar que el registro completo es extenso por lo que solo se muestra un ejemplo).

## Tabla 2.

Ficha botánica resumida de las especies implementadas en el jardín botánico.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Hábito	Formación Vegetal	Descripción de la especie	Uso
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Arbol	Bosque inundado de llanura aluvial del Chocó Ecuatorial	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.	Alimenticio

Con relación a la implementación del jardín botánico, los materiales que fueron utilizados para la instalación del Jardín Botánico fueron de fácil adquisición y resistentes a las condiciones ambientales, además facilitan la instalación por su ligereza (Quintero, L., Quintero, E., & Quintero, M., 2019). Inicialmente se realizó un cambio en la geomembrana del reservorio de agua, el mismo que se encuentra aproximadamente a 20 metros del jardín, y con una capacidad aproximada de 1300 m<sup>3</sup>.

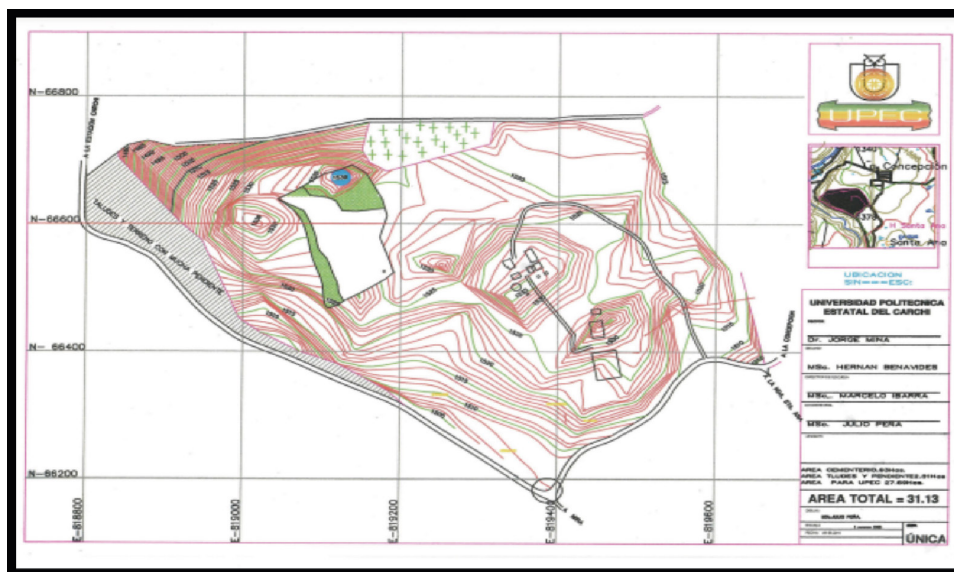
Tomando en cuenta los lineamientos básicos de la interpretación ambiental, la rotulación para identificar a las especies en sus parcelas fue diseñada para ser pertinentes, oportunas y temáticas; estos letreros tienen una dimensión de 4 cm de espesor por 50 cm de largo y 50 cm de ancho con un soporte vertical. Cada rotulo contiene información respecto al nombre común, nombre científico, distribución y usos. Adicionalmente se colocó un letrero informativo principal (2m de ancho por 1m de largo) que sirva para la guianza de los visitantes, donde se detallan datos informativos generales de la ubicación de las parcelas y el territorio destinado para ello.

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. Las parcelas fueron determinadas, según el número de especies a incorporarse, y para su implantación se utilizó fertilizante orgánico para mejor prendimiento de las plantas.

Finalmente se dispuso de una caseta donde se encuentran las diversas herramientas y equipos que permitan la conducción del recurso hídrico al sistema por goteo.

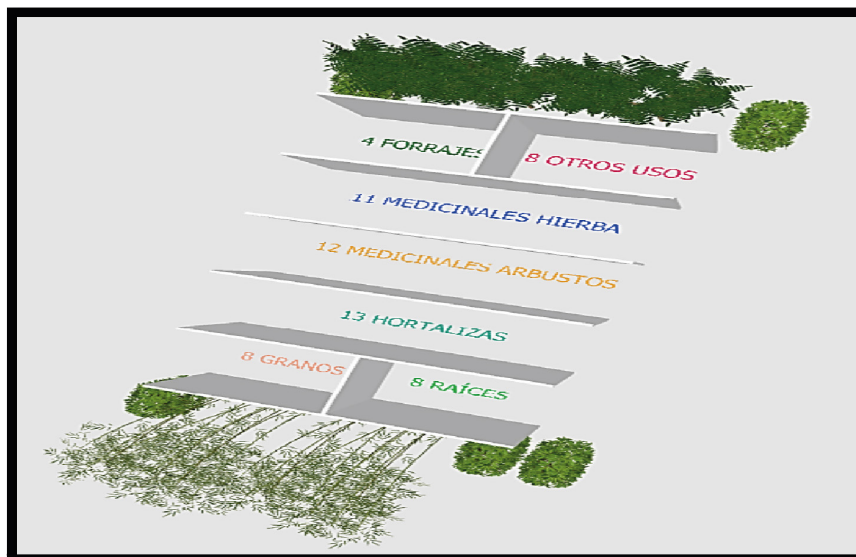
A continuación, se muestra en la figura 2 el levantamiento topográfico del área considerada con sus relieves y entorno vinculado, además se identifica y precisa el espacio donde se instala el jardín botánico de forma referencial.





**Figura 2.** Levantamiento topográfico del área considerada

Para la distribución espacial del jardín botánico se consideraron aspectos morfológicos y especificaciones técnicas para riego. 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 3).



**Figura 3.** Referencia espacial de la ubicación de los cultivos

Este trabajo 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, "Lista de la variedad florística del sendero autoguiado en el banco de germoplasma en vivo Piatúa en centro de investigación, posgrado y conservación amazónica (CIPCA)", la determinación de la flora en el sendero del banco de germoplasma en vivo Piatúa del "CIPCA"; y la lista florística, narran la flora característica del ecosistema, asimismo la estructura y la distribución de especies vegetales que residen en el lugar. En términos relativos, la producción de un catálogo o inventario florístico de las especies más distintivas que sirve como base y guía para la conservación del Bosque Húmedo Pluvial PreMontano. (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 la organización y la clasificación de especies que residen 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.

En este marco Jiménez (2019), en su trabajo, "Estudio de los bienes que presta el jardín botánico en vivo Reinaldo Espinosa, 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 demostró que la eficacia del banco de germoplasma en vivo o Jardín Botánico Reinaldo Espinosa es de 68,8% en medida de convenio de la Escala de Likert, donde no llega a la complacencia total. Como consecuencias se lograron habilidades enfocadas al progreso de la eficacia de los productos: Exponer acciones encaminadas a las visitas, en las que contengan a los alumnos de las varias carreras de la UNL, trazar presentaciones de instrucción ambiental, realizar señalética de limitación; y perfeccionar las capacidades del personal mediante un mentor de protocolo de cuidado de los moradores y turistas. (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.

## Conclusiones

En el jardín botánico se priorizaron 104 especies vegetales de mayor importancia para la alimentación humana y animal, que fueron adquiridas y sembradas, estas se encuentran identificadas por rótulos informativos con un código QR que permite visualizar su caracterización botánica.

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.

Entre los recursos costa la disponibilidad de un terreno, la adquisición de especies vegetales, la instalación de un sistema de riego por goteo, la fertilización adecuada, la rotulación e identificación de áreas dispuestas.

## Referencias Bibliográficas

- 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>
- 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. Obtenido de <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. Obtenido de <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. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/07/08/nota/7898328/deforestacion-tala-ilegal-reduccion-bosques-naturales-nativos/>
- González, Ferro, Rodríguez, & Berazaín. (2017). Métodos de inventario de plantas. La Habana: AMA. Obtenido de [http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1454/6/060-085\\_Libro\\_Biodiversidad\\_Cuba\\_Cap%C3%ADtulo%205.pdf](http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1454/6/060-085_Libro_Biodiversidad_Cuba_Cap%C3%ADtulo%205.pdf)
- 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. Obtenido de [https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/15471/Jos%C3%A9%20M%C2%AA\\_Herranz.pdf](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. Obtenido de <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. Obtenido de <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. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18500/1/TESIS%20SALAZAR%20NAVARRO.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.
- 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. Obtenido de <https://1library.co/document/myj05r6z-propuesta-creacion-botanico-didactico-conservacion-instituto-convencion-santander.html>
- Velosa, R., & Gonzáles, J. (2019). Diseño de un Jardín Botánico Universitario en áreas de piedemonte llanero: Campus Loma Linda, Universidad Santo Tomas, Villavicencio. Ingenierías USBMed, 31-43. Obtenido de <https://revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/4152/3415> del esputo, en el hisopado nasal alcanza el 63% y el faríngeo un 32% (Ibidem).