

ESCENARIOS PARA LA ENSEÑANZA Y VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN SUR DEL ECUADOR

SCENARIOS FOR TEACHING AND ASSESSMENT OF BIODIVERSITY IN THE REGION SOUTH OF ECUADOR

Zhofre Aguirre Mendoza^{1*}, Marcelo Gutiérrez R.², Telmo Gaona O.³ y Nelson Jaramillo D.⁴

1. Docente-Investigador de la Universidad Nacional de Loja.
Autor para correspondencia: zhofre.aguirre@unl.edu.ec
2. Técnico del Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa"
3. Técnico del Parque Universitario "Francisco Vivar C."
4. Técnico del Herbario "Reinaldo Espinosa"

*Autor para correspondencia, correo electrónico: zhofre.aguirre@unl.edu.ec

Carrera de Ingeniería Forestal,
Universidad Nacional de Loja, Ecuador

Web: www.bosqueslatitudcero.com
Email: bosques.latitudcero@unl.edu.ec

Receptado: 16 de septiembre del 2016

Aprobado: 08 de diciembre del 2016

Aguirre, Z, *et al.* (2016). Escenarios para la enseñanza y valoración de la biodiversidad en la región sur del Ecuador. Universidad Nacional de Loja.

RESUMEN

La Universidad Nacional de Loja es un centro de educación superior que funciona desde 1859 y, desde 1950 oferta al país profesionales en el campo pecuario, agrícola y forestal. En sus aulas se han forjado botánicos, ecólogos y expertos en biodiversidad que se desempeñan en diferentes instancias productivas del Ecuador. Durante su formación profesional todos ellos reciben clases y realizan sus prácticas en el herbario "Reinaldo Espinosa" (LOJA), Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa" (JBRE) y Parque Universitario "Francisco Vivar Castro" (PUEAR); por esta razón estas tres secciones universitarias se visualizan como centros de investigación y enseñanza de botánica, ecología y biodiversidad en el sur del Ecuador. El Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa", fundado en 1949, posee siete secciones donde se conservan 850 especies nativas y exóticas. El Herbario "Reinaldo Espinosa", fundado en 1946, conocido con el acrónimo LOJA, es un centro de enseñanza e investigación de la flora de la Región Sur del País; es un muestrario botánico para estudios comparativos e identificación taxonómica; posee 48 000 especímenes botánicos, procedentes de los ecosistemas de las provincias de Loja, Zamora Chinchipe y El Oro. El Parque de Educación Ambiental y Recreación "Ing. Francisco Vivar C.", contienen uno de los pocos remanentes boscosos que existen en la hoya de Loja, y es escenario para que estudiantes de ciencias agrícolas complementen su formación profesional y estudiantes de otras carreras de la Universidad Nacional de Loja y público de Loja y Ecuador, hagan educación e interpretación ambiental.

Palabras claves: escenarios de biodiversidad, región sur del Ecuador, centros de enseñanza e investigación.

ABSTRACT

The National University of Loja is a higher education center operating since 1859 and since 1950 offer to professionals in the livestock, agricultural and forestry. In their classrooms they have been forged botanists, ecologists and biodiversity experts who work in different production instances of Ecuador. During their training they received all classes and made their practices in the herbarium "Reinaldo Espinosa" (LOJA), Botanical Garden "Reinaldo Espinosa" (JBRE) and University Park "Francisco Vivar Castro"; for this reason these three sections are displayed as university research centers and teaching botany, ecology and biodiversity in southern Ecuador. The "Reinaldo Espinosa" Botanical Garden, founded in 1949, has seven sections where 850 native and exotic species are preserved. Herbarium "Reinaldo Espinosa", founded in 1946, known by the acronym LOJA, is a center of teaching and research of the flora of the southern region; is a botanical samples for comparative studies, taxonomic identification and consultation; It has 48 000 botanical specimens, ecosystems from the provinces of Loja, Zamora Chinchipe and El Oro. The Park Environmental Education and Recreation "Ing. Francisco Vivar C." contain one of the few remaining forests that exist in the basin of Loja, and is setting for agricultural science students complement their vocational training and students of other races of the National University of Loja and Loja and public Ecuador, make environmental education and interpretation.

Keywords: biodiversity scenarios, southern region of Ecuador, teaching and research centers.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional de Loja es un centro de educación superior que funciona en la ciudad de Loja desde 1859 y, desde 1950 forma profesionales en el campo de los recursos naturales renovables en la Facultad de Ciencias, luego Ciencias Agrícolas y actualmente Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables; a lo largo de su historia ha ofertado al país profesionales en el campo agrícola y forestal con un excelente nivel. De estas aulas salen botánicos, ecólogos y expertos en biodiversidad que se desempeñan en diferentes instancias productivas del Ecuador, por ejemplo en las florícolas de Cayambe, en el Ministerio del Ambiente, Ministerio de Agricultura y Pesca, Universidades y empresa privada. Los Ingenieros de la Universidad Nacional de Loja son valorados por su don de gente, voluntad de trabajo y formación recibida.

Durante la formación profesional los estudiantes reciben clases y realizan sus prácticas de campo y pre-profesionales en el herbario “Reinaldo Espinosa” (LOJA), Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” (JBRE) y Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” (PUEAR), en donde sus directores, técnicos y trabajadores facilitan su aprendizaje y formación profesional; esto ha provocado que estas tres secciones universitarias se posicionen y visualicen como verdaderos centros de investigación y enseñanza de botánica, ecología y biodiversidad en el sur del Ecuador.

El Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” es un centro de enseñanza y conservación *ex situ* que pertenece a la Universidad Nacional de Loja. Es el más antiguo del Ecuador, fundado en 1949 por el botánico Reinaldo Espinosa (1899–1952) estudioso y conocedor de la flora del Sur del Ecuador. Ocupa una superficie de siete hectáreas, localizado a 5 km del centro de la ciudad de Loja en la vía a Vilcabamba, ubicado a 2135 msnm. Está ubicado en la hoya de Loja, región interandina del Ecuador, donde convergen las corrientes bioclimáticas cálidas húmedas de la Amazonía y cálidas secas de la vertiente del Pacífico, creándose las condiciones adecuadas para el desarrollo de especies vegetales nativas e introducidas (Aguirre, 1992; Aguirre y Maza, 2002).

El fundador encontró el lugar adecuado para recopilar la riqueza florística del sur del Ecuador, región llamada por el sabio Alexander von Humboldt “Jardín Botánico del Ecuador”, que posee condiciones inmejorables para el crecimiento de las plantas, y que permite que las especies sembradas se hayan adaptado, para el disfrute, educación y aprendizaje de los estudiantes universitarios y público en general (Aguirre, 1992).

Desde 1998 el Jardín Botánico está abierto al público, constituyéndose en un espacio de recreación y educación ambiental para estudiantes de escuelas, colegios y universidades, y en un atractivo turístico para la ciudadanía en general. También, a partir del 26 de octubre del 2000, forma parte de la Red de Jardines Botánicos del Ecuador, con lo cual también es miembro de la Red Latinoamericana de Jardines Botánicos.

Otro centro que posee la Universidad Nacional de Loja es el Herbario “Reinaldo Espinosa”, fundado en 1946, conocido internacionalmente con el acrónimo LOJA, es un centro de

enseñanza e investigación de la flora de la Región Sur del país. Aquí se archivan muestras de vegetales secos ordenados de acuerdo a un sistema taxonómico. Sirve como biblioteca y muestrario botánico exclusivo y representativo de la flora de la Región Sur del Ecuador, para estudios comparativos, identificación taxonómica de nuevas colecciones y como material didáctico y de consulta para estudios científicos. El trabajo más importante del herbario LOJA es la colección de especímenes de plantas que sirven para estudios taxonómicos y descubrimientos de nuevas especies para la ciencia.

Actualmente el herbario LOJA posee 48 000 especímenes botánicos, ingresadas en una base de datos digital, procedentes de los ecosistemas de las provincias de Loja, Zamora Chinchipe y El Oro, por esta razón es un herbario regional, de ahí su importancia y prestigio nacional e internacional. En el herbario están depositados 120 especímenes que tienen la categoría de tipos.

La Universidad Nacional de Loja también es propietaria del Parque de Educación Ambiental y Recreación "Ing. Francisco Vivar C." (PUEAR), que posee uno de los pocos remanentes boscosos que existen en la hoya de Loja. El PUEAR es un escenario importante y está a disposición de Loja y Ecuador, para que estudiantes de ciencias agrícolas complementen su formación profesional y estudiantes de otras carreras de la Universidad Nacional de Loja hagan educación e interpretación ambiental (Aguirre, Yaguana y Gaona, 2016).

El Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreación "Ing. Francisco Vivar C." está ubicado en la Ciudadela Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa", en la parroquia San Sebastián, cantón Loja, tiene una superficie de 99,13 ha, en un rango altitudinal de 2 130 a 2 520 msnm. La topografía del terreno es accidentada, con pendientes entre 40-90 % (Aguirre, 2001; Rojas, 2012; Guarnizo y Villa, 1995). Es importante su aporte hídrico, ya que existen dos pequeñas quebradas: León Huayco, con un caudal promedio de 5,14 l/s, y Los Nogales, con un caudal de 2,16 l/s (Samaniego, 2003).

El objetivo de este documento es visualizar y valorar tres escenarios biológicos que la Universidad Nacional de Loja posee y usa en la formación científica-técnica de cientos de estudiantes universitarios y que a futuro serán parte del desarrollo del Ecuador en diferentes ámbitos de acción. Además, se busca posicionar a estos tres centros como referentes para la investigación científica de la flora y vegetación del sur del Ecuador. Con toda certeza el apoyo académico que reciben los estudiantes en el herbario LOJA, el Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa" y Parque Universitario es de trascendencia en su formación profesional. También se desea reconocer la importancia y papel que cumplen estas secciones en la educación ambiental de cientos de niños, jóvenes y adultos que visitan sus instalaciones.

VALORACIÓN DE LAS SECCIONES UNIVERSITARIAS PARA ENSEÑANZA DE BIODIVERSIDAD

Las tres secciones universitarias tratadas en este documento poseen un valor intrínseco que permiten visualizar su importancia y valor como escenarios de la investigación y enseñanza de la biodiversidad; se describe cada una de ellas, considerando sus objetivos, la infraestructura biológica y física que dispone y servicios que presta a la comunidad universitaria y general.

Herbario “Reinaldo Espinosa”

El Herbario “Reinaldo Espinosa”, fundado en 1946, conocido internacionalmente con el acrónimo LOJA, es un centro de enseñanza e investigación de la vegetación y recursos florísticos de la Región Sur del País. El herbario LOJA posee 48 000 especímenes botánicos de las provincias de Loja, Zamora Chinchipe y El Oro, es un herbario que prioriza las colecciones botánicas de los tipos de vegetación en estas provincias, también se mantienen especímenes botánicos de Morona Santiago, Napo y Sucumbíos que han llegado por donación.

Es el herbario más antiguo del Ecuador que se mantiene funcionando en el país y por el número de colecciones es el tercero, razón por la que es muy visitado por científicos y especialistas de las diferentes familias botánicas (Figura 1).

El Herbario LOJA mantiene vínculos de colaboración y asesoría con instituciones rectoras de la legislación ambiental y forestal de Ecuador, ya que es la autoridad científica regional para aceptar especímenes botánicos, emitir certificaciones y ser contraparte nacional para los proyectos de investigación de la flora que se realicen en la región 7 del país.



Figura 1. Panorámica del herbario Loja y actividades que comúnmente se realizan.

Objetivos del herbario “Reinaldo Espinosa” (LOJA)

Los objetivos de esta sección universitaria para cumplir con su misión son:

- Apoyar a la formación académica de estudiantes que cursan las Ingenierías relacionadas con los recursos naturales renovables de la Universidad Nacional de Loja, en el campo de la botánica, la ecología y la biodiversidad.
- Formular y gestionar proyectos de investigación florística con organismos nacionales e internacionales, con la finalidad de documentar los conocimientos de los recursos

florísticos de la región sur del Ecuador y que coadyuven a la sostenibilidad técnica del Herbario LOJA.

- Mantener las colecciones botánicas de los ecosistemas de la región sur el Ecuador, que sirvan para consulta de estudiantes, técnicos, investigadores y científicos del Ecuador y del mundo.
- Fortalecer equipos técnicos interdisciplinarios mediante la gestión de la enseñanza, capacitación y especialización con organismos y centros de estudios superiores nacionales e internacionales.

Infraestructura del Herbario LOJA

El herbario LOJA, a julio del 2016, posee 48 000 colecciones botánicas de los ecosistemas de las provincias de Loja, Zamora Chinchipe y El Oro, tiene la categoría de Herbario Regional. En sus colecciones existen 3380 especies que pertenecen a 1404 géneros y a 224 familias botánicas; todas estas muestras están científicamente identificadas por botánicos especialistas nacionales e internacionales, lo que da una gran confiabilidad. La información de las muestras está ingresada en una base de datos bajo el programa FileMaker Pro 13, donde actualmente se contabilizan 45 550 especímenes botánicos, donde se puede hacer consultas de varios parámetros e indicadores de la flora de la región.

Las muestras archivadas en el Herbario LOJA han sido colectadas por botánicos reconocidos como: Reinaldo Espinosa, Francisco Vivar, Jens Madsen, Peter Jørgensen, Benjamín Øllgaard, Simón Laegaard, G. Lewis, Liss Ellemann, Alberth Little, Alfredo Samaniego, Pablo Lozano, Bolívar Merino, Henrik Pedersen, D. Knight, Carmen Ulloa, Benth Klitgaard, entre otros.

La colección botánica del Herbario “Reinaldo Espinosa” es muy particular, debido varios aspectos: primero, la colección se basa mayormente en muestras colectadas en la región sur del Ecuador (provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe) (> 90 % de los especímenes). El 70 % de las colecciones están identificadas hasta especie y el 90 % hasta género. Una gran parte de la colección ha sido identificada por expertos internacionales y nacionales en los diferentes grupos de plantas. Sin duda, en la colección existen nuevas especies que todavía no han sido descritas por los científicos, posiblemente nuevas para la ciencia.

El herbario LOJA realiza intercambio y préstamo de colecciones con casi todos los herbarios en el Ecuador y con varios herbarios internacionales en Europa y en los Estados Unidos. La colección es visitada cada año por decenas de botánicos y especialistas nacionales e internacionales, que encuentran aquí gran apoyo para sus trabajos científicos. También cuenta con una sección de trabajo y montaje de las colecciones botánicas.

Como un aporte para la formación académica y trabajo profesional, el herbario LOJA cuenta con una biblioteca especializada con más de 500 números de libros, 1000 revistas internacionales y aproximadamente 350 separatas de reportes de investigaciones. Toda esta bibliografía está disponible para estudiantes y público en general.

Servicios que presta el Herbario “Reinaldo Espinosa” (LOJA):

- Complementa la enseñanza de la botánica general, botánica sistemática, ecología y biodiversidad de los estudiantes de las carreras de Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agrícola, Ingeniería en Manejo y Conservación del Ambiente y Medicina Veterinaria, y otros que en algún momento de su formación necesiten de su contingencia.
- Es escenario para las prácticas pre-profesionales de estudiantes de Ingeniería Forestal, Agronomía, Manejo y Conservación del Ambiente y Administración Turística.
- Investigación y conservación de los recursos florísticos de la Región Sur del Ecuador.
- Identificación taxonómica de especies silvestres y cultivadas de los diferentes ecosistemas de la región sur del Ecuador.
- Capacitación y entrenamiento en la recolección, preparación y manejo de colecciones botánicas a estudiantes, técnicos e investigadores.
- Publicación de la información de investigaciones sobre la flora de la región sur, a través de publicaciones científicas y divulgativas, en revistas indexadas.
- Asesoría a estudiantes de tesis, cuyos temas estén relacionados con ecología, taxonomía y conservación.
- Bibliografía especializada en tema de botánica y ecología, con publicaciones nacionales y extranjeras actualizadas (2000 temas especialidad).

Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” (JBRE)

Esta sección universitaria ha alcanzado un importante desarrollo y es reconocida como un orgullo de la Universidad Nacional de Loja para mostrar a Ecuador y al Mundo. El JBRE provee significativos aportes a la enseñanza, investigación, conservación *ex situ* y educación ambiental de la población de Loja, Ecuador y el mundo (Figura 2).

El JBRE es visitado por muchos turistas y científicos: en promedio mensualmente lo visitan 500 personas provenientes de escuelas, colegios y universidades, científicos, investigadores nacionales e internacionales y público en general. Los visitantes nacionales y extranjeros siempre dejan frases de apoyo y admiración para este “centro de conservación biológica”, situación que obliga a un compromiso para seguir mejorando.

El JBRE presta un importante servicio en la formación académica de los profesionales de las ciencias agrícolas de la Universidad Nacional de Loja, especialmente en la enseñanza y práctica de la Botánica Sistemática, Dendrología y Biodiversidad.



Figura 2. Panorámica del jardín botánico “Reinaldo Espinosa”, escenario para la investigación, enseñanza y educación ambiental

Objetivos del Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa”

Los objetivos de esta sección universitaria para cumplir con su propósito son:

- Facilitar las condiciones de un laboratorio natural para complementar la formación académica de los estudiantes de la Universidad Nacional de Loja, en áreas de la biodiversidad, botánica y ecología.
- Fomentar la investigación científica, que permita generar información para el manejo y conservación de la flora nativa y endémica de la región sur del Ecuador.
- Impulsar la conservación *ex situ* de las especies nativas y endémicas amenazadas de la región sur del Ecuador.
- Desarrollar programas de interpretación y educación ambiental que despierten el interés colectivo por la conservación.

Secciones del jardín botánico “Reinaldo Espinosa”

Según Aguirre y Gutiérrez (2013), las secciones del JBRE que prestan servicios al público y estudiantes son:

Arboretum.- Alberga especies arbóreas nativas, cuyo objetivo es disponer una muestra representativa de los principales árboles que crecen en los ecosistemas: andino, seco y amazónico de la Región Sur del Ecuador. Las especies existentes son: *Jacaranda mimosifolia* (arabisco), *Chionanthus pubescens* (arupo), *Cedrela montana* (cedro), *Handroanthus chrysanthus* (guayacán), *Parajubaea cocoides* (coco negro), *Annona cherimola* (chirimoya),

Tecoma stans (fresno o cholán), *Lafoensia acuminata* (guararo), *Erythrina edulis* (guato), *Pouteria lucuma* (luma), *Juglans neotropica* (nogal), *Roupala obovata* (roble andino), *Podocarpus oleifolius* (romerillo azuceno), *Prumnopitys montana* (romerillo colorado).

Cultivos Andinos.- Se siembran y cuidan cultivos redescubiertos para alimentación de la humanidad: *Oxalis tuberosa* (oca), *Ullucus tuberosus* (melloco), *Chenopodium quinoa* (quínoa), *Amaranthus caudatus* (kiwicha), *Smallanthus sonchifolius* (jícama) *Canna edulis* (achiras), *Amaranthus cruentus* (ataco), *Lupinus mutabilis* (chocho), *Arrachacia xanthoriza* (zanahoria blanca), *Tropaeolum tuberosum* (mashua), *Ipomoea batatas* (camote), *Physalis peruviana* (uvilla), *Solanum betaceum* (tomate de árbol), *Solanum tuberosum* (papa), forman esta interesante colección.

Medicinales y Ornamentales.- La población lojana por tradición usa y alivia sus dolencias con plantas medicinales, por esta razón para mostrar parte de la cultura lojana, se ha organizado esta sección, donde se mantiene una muestra importante de plantas medicinales: *Cymbopogon citratus* (hierba luisa), *Peperomia blanda* (congona), *Fuchsia loxensis* (pena pena), *Artemisia sodiroi* (ajenjo), *Viola odorata* (violeta), *Ruta graveolens* (ruda), *Melissa officinalis* (toronjil), *Sambucus nigra* (tilo), *Mentha piperita* (menta), *Pelargonium graveolens* (esencia de rosa), *Borago officinalis* (borraja), *Viola odorata* (violeta).

Orquideario.- Las orquídeas son las plantas más observadas en un jardín botánico, por esta razón en esta sección se ha replicado las condiciones ambientales naturales, para lo cual se construyeron estanques de agua para dar mayor humedad al ambiente y en los alrededores se sembró plantas nativas de follaje denso (control de viento), de esta manera se creó un microclima y se favorece el crecimiento de las orquídeas. Se conservan especies de: *Oncidium*, *Epidendrum*, *Stanhopea*, *Stelis*, *Masdevallia*, *Ada*, *Sobralia*, *Cattleya*, *Dracula*, *Cyrtorchilum*.

Plantas Xerofíticas.- En esta sección se ha facilitado las condiciones necesarias para que se desarrollen plantas de altura que necesitan suelos ácidos como: *Macleania rupestris* (joyapa), *Vaccinium floribundum* (mortiño), *Gaultheria erecta* (mote pelado), *Baccharis genisteloides* (mano de dios). Se ha establecido otra área para plantas de zonas bajas y secas que requieren de suelos alcalinos y bien drenados, donde se cultivan: *Crotton wagneri* (moshquera), *Echinopsis pachanoi* (sampedrillo), *Opuntia ficus-índica* (tuna).

Huerto de Romerillos.- El huerto de romerillos está formado por dos especies: *Podocarpus sprucei* y *P. oleifolius*, con 2000 plantas. La idea es disponer en el futuro de un huerto clonal para trabajos de mejoramiento forestal, las plantas han alcanzado 6 m y diámetros de 12 cm.

Bonsái.- En esta sección se expone alrededor de 60 ejemplares de árboles enanos que en algunos casos ya han pasado los 16 años de vida, donde destacan: *Myrcianthes rhopaloides* (arrayán), *Clethra fimbriata* (almizcle), *Ceiba trichistandra* (ceibo), *Acacia macracantha* (faique), *Clusia alata* (duco).

Infraestructura física y facilidades

- Red de senderos de 1,3 km que facilitan el acceso y circulación por las diferentes secciones del JBRE, para la enseñanza de la botánica sistemática y la recreación e interpretación ambiental.

- Plazoleta del obelisco, rosa de los vientos, jardineras y laberinto.
- Cabañas (dos) para esparcimiento y distracción de los visitantes.
- Puentes de paso (cinco) y parasoles (tres) construidos con material tradicional, son atractivos del jardín.
- Tres cascadas con cursos de aguas estratégicamente ubicadas para el deleite de la ciudadanía visitante, adecuadas con plantas ornamentales nativas.
- Sala de la biodiversidad para desarrollar conferencias, foros y reuniones institucionales y relacionadas con el ambiente.
- Umbráculos (tres) para el cultivo de orquídeas de clima húmedo tropical, en uno de ellos se maneja la temperatura automáticamente.
- Galpones para la propagación de las especies vegetales que se usan para la reposición florística en las secciones del JBRE.
- Señalética en todas las secciones e identificaciones taxonómicas de todas las especies vegetales existentes.

Servicios que presta el jardín botánico “Reinaldo Espinosa”

- Escenario de prácticas estudiantiles de las asignaturas de botánica sistemática, ecología, horticultura y biodiversidad.
- Espacio para las prácticas pre-profesionales de estudiantes de Ingeniería Forestal, Agronomía, Manejo y Conservación del Ambiente y Administración Turística.
- Educación ambiental para estudiantes de escuelas, colegios y universitarios y público en general.
- Conservación *ex situ* de algunas especies de cultivos andinos.
- Vinculación con la colectividad, el JBRE es el escenario principal que la Universidad Nacional de Loja muestra cuando personalidades importantes visitan el alma mater lojana.
- El JBRE es el escenario preferido para las sesiones de fotos de novias, quinceañeras, primera comunión y otros actos sociales sobresalientes de la sociedad lojana.

Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” (PUEAR)

El Parque Universitario “Ing. Francisco Vivar C.” fue concebido como un espacio natural para la educación e interpretación ambiental, la investigación de los estudiantes de ciencias agrícolas y ambientales que se forman en la Universidad Nacional de Loja, y para la recreación del público de Loja y Ecuador, función que cumple satisfactoriamente desde 1983 (Figura 3). Para ello, se han realizado adecuaciones necesarias para investigar la biodiversidad, conservar los recursos vegetales y mostrar la interesante vegetación, flora y fauna, exponer la historia natural y exaltar la cultura de la región sur del Ecuador. Además, debido a su extraordinaria diversidad ecológica y paisajista, el PUEAR es un importante punto de información científica y atracción turística regional, nacional e internacional (Rojas, 2012; Correa y Ordoñez, 2007).



Figura 3. Parque Universitario, espacio para el desarrollo de la academia de los estudiantes del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

Objetivos del PUEAR

Los objetivos que cumple esta sección universitaria son:

- Contribuir en la enseñanza y formación profesional de los futuros profesionales del Área Agropecuaria de la Universidad Nacional de Loja, mediante prácticas en las asignaturas de ecología, botánica, suelos, fauna, biodiversidad e hidrología.
- Aportar a la conservación de los recursos naturales del Ecuador, a través de la educación ambiental de la colectividad lojana y ecuatoriana, mediante el aprovechamiento de los diferentes espacios e infraestructura que posee el PUEAR.
- Impulsar la investigación científica en dinámica de la vegetación natural, dinámica de crecimiento de especies vegetales, fenología de especies vegetales y restauración ecológica.

Infraestructura del Parque Universitario “Ing. Francisco Vivar Castro”

El PUEAR posee características particulares: es un remanente de bosque andino (100 ha) dentro de la ciudad de Loja, conformado por bosque andino, bosque de nogal, matorral andino y páramo antrópico, donde viven 380 especies de plantas, es hábitat de 100 especies de aves y 10 de mamíferos, que lo convierten en escenario para conocer, aprender y disfrutar de los recursos biológicos de la región sur del Ecuador. Además, dentro del PUEAR nacen dos microcuencas: Los Nogales y León Huayco (Samaniego, 2003; Correa, 2004).

El PUEAR cuenta con una red de senderos que suman 7 000 m, cinco parasoles, dos anfiteatros ecológicos, una cabaña, zona de camping, centro de visitantes y dos miradores, infraestructura que ha sido diseñada para cumplir funciones de conservación, recreación y

educación ambiental (Aguirre *et al.*, 2016). Los 7 000 m de senderos se distribuyen de la siguiente manera:

- Sendero Los Nogales.- Denominado así por la presencia y dominancia de árboles de *Juglans neotropica* (nogal). El tiempo de recorrido del sendero es de 20 minutos, es de 1,20 m de ancho, y en la caminata se puede encontrar flora y fauna característica, puentes contruidos de piedra, un tanque reservorio de agua y parasoles de descanso.

- Sendero a través del Pinar.- Este sendero atraviesa la plantación de pino, el tiempo de recorrido es de 30 minutos, el camino es de 0,80 cm. Existe una cabaña donde se puede realizar reuniones y comidas al aire libre.

- Sendero León Huayco.- Este sendero lleva hacia la microcuenca León Huayco (se puede completar el circuito hacia Los Alisos), es la continuación del recorrido sendero de pinar. Aquí se encuentran plantaciones de ciprés y eucalipto con individuos de grandes diámetros; estas plantaciones sirven a los estudiantes de Ingeniería Forestal para sus clases prácticas de Inventarios Forestales. El tiempo de recorrido es de 25 minutos.

- Sendero Los Alisos.- En este sendero domina *Alnus acuminata* (aliso), especie pionera de los bosques andinos, que se encuentra en diferentes estadios de sucesión; el camino está dirigido para personas con buen estado físico. Este sendero sirve para clases sobre flora, fauna, educación ambiental y caminos forestales. El tiempo de recorrido dura aproximadamente 80 minutos.

- Sendero a través del remanente de bosque andino.- Es la continuación del sendero Los Alisos y atraviesa un importante remanente de bosque andino, matorral arbustivo y páramo antrópico, aquí se puede encontrar la típica vegetación andina como *Clusia alata* (duco), *Clethra fimbrita* (almizcle), *Oreopanax rosei* (pumamaqui), *Cyathea caracasana* (llashin), *Roupala obovata* (roble andino), *Vismia baccifera* (achotillo), *Nectandra laurel* (canelo) y *Cedrela montana* (cedro). Durante el recorrido también se puede observar especies de aves, huellas de mamíferos pequeños como conejos, guanaco y zorro andino. La caminata es de campo a través debido a que se encuentra en terrenos con pendiente fuerte. El recorrido por este sendero es extraordinario, ya que se atraviesa la ceja de montaña con flora característica; la duración del recorrido es de 1,5 horas.

- Sendero por el filo de la cordillera-Mirador.- Este sendero es la continuación de Los Alisos y del bosque andino, y es para personas con condiciones físicas buenas, debido al esfuerzo en el ascenso y descenso por las pendientes fuertes del terreno. Durante el recorrido se observan especies medicinales como: *Oreocallis grandiflora* (cucharillo), *Baccharis genisteloides* (mano de dios), *Valeriana microphylla* (valeriana), *Smilax benthamiana* (zarzaparrilla), *Clinopodium taxifolium* (poleo del inca). Además, existe una espectacular panorámica de la ciudad de Loja y del campus de la Universidad Nacional de Loja.

Sitios de descanso y miradores.- Parasol en la plantación de Pinos.- Este parasol queda cerca del centro de visitantes del parque universitario, se puede observar árboles que dominan el bosque como nogales, cedros, alisos y eucaliptos; también se puede apreciar la vegetación del Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa " y parte de la vía Loja – Malacatos.

Parasol León Huayco.- Desde aquí se puede apreciar la panorámica del centro y suroccidente de la ciudad de Loja, el cerro Villonaco, las antenas de televisión y radio de la ciudad.

Mirador Pajonal.- Este mirador se encuentra en el límite del parque, aquí se puede observar la cordillera oriental de los Andes, la vegetación del Parque Nacional Podocarpus sobresaliendo las hojas de los guarumos. Se puede realizar sesiones fotográficas de la hoya de Loja y parte de la microcuenca de Zamora Huayco.

Sitios estratégicos para avistamiento de aves.- Para el avistamiento de aves se recomienda hacer el recorrido por el sendero los Alisos hasta la altura del anfiteatro ecológico, este lugar es ideal para observar aves como: *Penelope barbata* (pava barbada), *Turdus fuscater* (mirlo), *Zonotrichia capensis* (chingolo, chugo copetón), *Furnarius cinnamomeus* (chilalo, hornero del pacífico). Las aves llegan a este sitio para descansar, comer insectos; la época de mayor abundancia de aves es la temporada de fructificación de las especies forestales.

Centro de educación ambiental.- Se encuentra al ingreso del PUEAR, cuenta con un museo de aves disecadas, una sala para realizar proyecciones de educación ambiental, y una exposición permanente de carteles, afiches y adhesivos sobre biodiversidad, prevención y control de incendios forestales y educación ambiental.

Señalética del PUEAR.- La infraestructura, senderos y recursos del PUEAR cuentan con buena señalética que facilita la visita del público, sean éstos estudiantes escolares, secundarios o universitarios. En la señalética se detalla información de senderos, especies y normas para que el visitante y turista conozca y respete lo que está permitido realizar o llevar al parque universitario durante su visita, esto con la finalidad de evitar daños a su flora y fauna.

Servicios que presta el PUEAR

Los principales servicios que facilita el parque universitario son:

- Prácticas de campo para los estudiantes de las carreras de Ingeniería Forestal, Agronomía, Agrícola, Manejo y Conservación del Ambiente y Administración Turística, en asignaturas de Ecología, Suelos, Botánica Sistemática, Manejo Forestal, Biodiversidad y Fauna.
- Recorridos por los 7 km de senderos usando los diferentes circuitos, tres en total, con guías de campo de ser necesario.
- Vinculación con la sociedad Lojana y ecuatoriana mediante la atención al público visitante, que incluyen estudiantes universitarios, secundarios, escolares y ciudadanía en general, que pueden recibir acciones de interpretación y educación ambiental.
- Investigación científica relacionada con el campo forestal y agrícola, actualmente se desarrolla el proyecto denominado: "Adaptación y crecimiento inicial de tres especies forestales en el Parque Universitario "Francisco Vivar C." (PUEAR) de la Universidad Nacional de Loja".
- Escenario para pasantías y prácticas pre-profesionales de los estudiantes de Ingeniería Forestal, Agronomía, Agrícola, Manejo y Conservación del Ambiente y Administración Turística.

CONSIDERACIONES FINALES

- El herbario “Reinaldo Espinosa”, Parque Universitario “Francisco Vivar C.” y Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” son escenarios adecuados y reales para las prácticas de campo de asignaturas importantes en la formación de los futuros profesionales de las ciencias agrícolas. Los docentes lo han visualizado de esta manera y usan con frecuencia sus espacios y recursos (al menos 20 prácticas al mes).
- El Parque Universitario “Francisco Vivar C.” y Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” sirven para acciones de vinculación con la colectividad por los recursos de biodiversidad que poseen, infraestructura disponible, calidad y capacidad de atención. La población de la ciudad de Loja y el mundo usan estos espacios con frecuencia, en promedio llegan al JBRE y PUEAR 500 personas por mes.
- El Parque Universitario “Francisco Vivar C.”, Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” y herbario “Reinaldo Espinosa” se han convertido en escenarios importantes para que estudiantes de la Universidad Nacional de Loja realicen pasantías y prácticas pre-profesionales, debido a los recursos e infraestructura que poseen, lo cual facilita una relación directa entre la teoría y la práctica.
- El herbario “Reinaldo Espinosa” es el referente de la investigación científica en aspectos de flora y vegetación del sur del Ecuador, su trabajo investigativo ha permitido documentar gran parte de la flora de la región 7 del Ecuador.
- Las acciones de conservación *in situ* que se realizan en el Parque Universitario “Francisco Vivar Castro” y *ex situ* en el Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” permiten apoyar a la conservación de una muestra representativa de especies nativas y ecosistemas en el sur del Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Z., (1992). *Folleto de divulgación sobre el Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa”*. Loja, Ecuador: Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Nacional de Loja.
- Aguirre Z. (2001). *Diversidad y composición florística de un área de vegetación disturbada por incendios forestales* (tesis maestría). Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Aguirre Z. y Maza B. (2002). El Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa” un centro de investigación y conservación. En Aguirre Z. Madsen J. Cotton E. y Balslev H. (Eds). *Botánica Austroecuatorialiana-Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe*. Loja, Ecuador: Ediciones Abya-Yala.
- Aguirre Z., y Gutiérrez M. (2013). *Jardín Botánico “Reinaldo Espinosa”, un centro de conservación e investigación en el sur del Ecuador*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja. IEPI: CUE-001513; ISBN 978-9942-13-613-8.
- Aguirre-Mendoza Z., Yaguana C., y Gaona T. (2016). *Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreación “Ing. Francisco Vivar Castro”*. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador.

- Correa J. (2004). *Influencia de las aves dispersoras de semillas en la recuperación de la vegetación de un área quemada del PUEAR* (tesis pregrado). Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador.
- Correa J. y L. Ordoñez. (2007). *El sur tiene alas. Guía de Aviturismo de la provincia de Loja y Zamora Chinchipe*. Loja, Ecuador. Ministerio de Turismo-Regional Frontera Sur. Fundación Ecológica Arcoiris y The Nature Conservancy.
- Guarnizo C., y Villa M. (1995). *Inventario de los recursos suelo y vegetación del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreación "La Argelia" (PUEAR)*. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Rojas P. (2012). *Evaluación del manejo, cumplimiento de objetivos y actualización del plan de manejo del PUEAR* (tesis pregrado). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
- Samaniego C. (2003). *Valoración Ecológica-Económica del Parque Universitario de Educación Ambiental y Recreación "Francisco Vivar Castro" y del Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa"* (tesis pregrado). Universidad Nacional de Loja, Ecuador.