

# ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

REVISTA CIENTIFICA

VOLUMEN 8, ABRIL 2008



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Loja - Ecuador

Los servidores de la Universidad Nacional de Loja nos comprometemos a cultivar en nuestros actos los siguientes valores y actitudes:

Honestidad y transparencia

Responsabilidad, mística, eficiencia

Respeto

Equidad

Tolerancia

Solidaridad

Lealtad y compromiso con la Institución

Creatividad, innovación, excelencia

Participación

*(Cuarto Plan Quinquenal de Desarrollo, 2003-2008, p. 55)*

ISSN: 1390-4167



Estudios Universitarios, Revista Científica, Volumen 8.  
Impresa en la Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Loja  
(calles Bernardo Valdivieso y Rocafuerte, esquina) en abril de 2008.  
Tiraje: 1.100 ejemplares.  
Teléfono: 07- 2573914. Página web: [www.unl.edu.ec](http://www.unl.edu.ec)  
e-mail: [diredif@unl.edu.ec](mailto:diredif@unl.edu.ec); [ocf@unl.edu.ec](mailto:ocf@unl.edu.ec)  
LOJÁ - ECUADOR

**ESTUDIOS UNIVERSITARIOS**  
REVISTA CIENTÍFICA

**VOLUMEN 8, ABRIL 2008**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

LOJA-ECUADOR



---

La Comisión Editorial de la Universidad Nacional de Loja, considerará para su publicación en Estudios Universitarios, Revista Científica, artículos originales de investigación, comunicaciones técnicas, revisiones de literatura sobre todas las ciencias y otros, escritos en castellano u otros idiomas, redactados con exactitud, brevedad y claridad, guardando la estructura del artículo científico, y que no hayan sido publicados en otros medios impresos de difusión. Para artículos traducidos al español, esta norma se aplica a la traducción.

La reproducción, traducción, ubicación en la red, utilización de resultados de los trabajos publicados en Estudios Universitarios por terceros, se ajustará a las normas de la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador (Ley 83 - Registro Oficial 320, 19.05.1998) y su Reglamento (Decreto Ejecutivo 508 - RO/120, 01.02.1999).

**Presidente de la Comisión Editorial:**

Lic. Jaime Wilson Valarezo Carrión, Mg. Sc.  
Vicerrector de la Universidad Nacional de Loja.

**EDITOR DEL VOLUMEN Nº 8:**

Dr. Noé Bravo Vivar,  
Profesor del Área de la Educación,  
el Arte y la Comunicación.

---

---

© Estudios Universitarios, Revista Científica.  
Universidad Nacional de Loja  
Ciudad Universitaria "Guillermo Falconi Espinosa"  
La Argelia.  
www.unl.edu.ec  
E. mail: vrector@unl.edu.ec, oci@unl.edu.ec

Teléfono: 07-2547252  
Fax: 07-2546075

Se podrá reproducir parcial o totalmente los artículos de la Revista citando la fuente.  
Su distribución se ajustará a las disposiciones aprobadas para el efecto por la  
Comisión Editorial.

ISSN: 1390-4167

Impreso en Ecuador – Printed in Ecuador – Imprimé en Equateur

---

---

Com.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
2003 - 2008**

**RECTOR:** Dr. Max González Merizalde, Mg. Sc.

**VICERRECTOR:** Lic. Jaime Wilson Valarezo Carrión, Mg. Sc.

**DIRECTORES DE LAS ÁREAS ACADÉMICO-ADMINISTRATIVAS:**

Dr. José Riofrío Mora

**JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA**

Ing. Félix Hernández Cueva, Mg. Sc.

**AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

Dr. Héctor Silva Vilema, Mg. Sc.

**EDUCACIÓN, ARTE Y COMUNICACIÓN**

Dr. Víctor Hugo Jiménez, Mg. Sc.

**SALUD HUMANA**

Ing. Milton León Tapia, Mg. Sc.

**ENERGÍA, INDUSTRIAS Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES**

**DIRECTOR EDITORIAL UNIVERSITARIA**

Lic. Víctor Vicente Regalado Valarezo

---

# Contenido

## CIENCIAS DE LA SALUD

PÁG.

Reanimación neonatal: Capacidad resolutive de los servicios de Neonatología y Centro Obstétrico, Hospital Provincial General Isidro Ayora, Loja 2004. .... 1

Dr. Jorge A. Álvarez Toledo, Docente Área de la Salud Humana.

Doctora Nuvia Ludeña Misquero

Doctor Diego Álvarez Sempértegui

Desplazamiento epifisario capital del fémur. A propósito de un caso clínico (Tesis de grado). .... 19

Dr. María de los Ángeles Cevallos

Dr. Leonardo Cartuche.

## CIENCIAS FORESTALES

Especies arbóreas que contribuyen a sostener las vertientes de agua en el cantón Paltas, provincia de Loja. .... 41

Edmigio Valdivieso C.

Franklin Chamba T.

Mejoramiento de la propagación de especies forestales nativas del bosque montano en el Sur del Ecuador. .... 57

Dr. Nikolay Aguirre Mendoza

Sven Günter

Bernd Stimm

## GESTIÓN DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

Alternativas orgánicas para mejorar la fertilidad de los suelos de zonas secas en la provincia de Loja. .... 67

Francisco Guamán

Magaly Yaguana

---



---

Efecto del carbón vegetal en las propiedades físicas y químicas del suelo en el cultivo de tomate de mesa ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) bajo invernadero. ....	PÁG. 85
Ing. Miguel Villamagua Ing. Ermel Loaiza Egdo. Pablo Naula	

### ENERGÍAS

El modelo eléctrico ecuatoriano. Nuevos paradigmas.....	101
Ing. Jorge Patricio Muñoz	
Cocina solar de reflectores interiores. ....	127
Ing. Thuesman Montaña	

### TECNOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Algunas soluciones técnicas, utilizando materiales tradicionales en los acabados de ambientes de vivienda tradicional en el barrio Punzara de la ciudad de Loja. ....	147
Lic. Carlos Andrade Díaz	

### GEOLOGÍA

Los deslizamientos en el sistema vial del cantón Loja.....	163
Ing. Jorge Michael Valárezo, Docente, Coordinador de la Carrera de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial	

### PEDAGOGÍA APLICADA

Obtención del ácido alfa amino pentanodioico para facilitar los procesos de aprendizaje. ....	169
Ing. José Ochca Alfaro	

### GENÉTICA

Búsqueda de marcadores moleculares en Naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> Mill), para la resistencia al Nematodo ( <i>Meloidogyne incognita</i> ) y <i>Fusarium oxysporum</i> .....	179
Morales, Rafael Espinosa, Georgina Morales, Natalia Troya, Henry López, Patricio	

---



	<b>PAG.</b>
Estudio de la variabilidad genética de especies nativas de la Amazonía usando marcadores moleculares AFLPSs (Resumen de investigación UNL-CONESUP). .....	197
Rafael Morales	
Alexandra Narváez	
Natalia Morales	
Patricio Castro	
<b>RESÚMENES DE TRABAJOS REALIZADOS POR ESTUDIANTES DE LA UNL BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE INTERCAMBIO Y COOPERACIÓN AMAZÓNICA DE INICIATIVA AMAZÓNICA Y UNAMAZ<sup>1</sup></b> .....	<b>221</b>
Monitoreo y evaluación de los sistemas agroforestales del Bosque Alexander von Humboldt .....	237
Ángel Rolando Robles Carrión.	
Uso de la densidad del suelo como indicador en la evaluación ponderada de impactos ambientales en propiedades rurales en la Amazonía. ....	241
Gabriele Maricell Rojas Morán	
3. Avaliação da performance ambiental em reservas extractivistas no Estado de Acre, Amazonía, Brasil. ....	247
Claudio Roberto Sosoranga Uchuari	

---

1 Tomados de: Intercambios estudiantiles en la Amazonía. Resultados y experiencias de los dos primeros años del Programa de Intercambio y Colaboración Amazónica de la Iniciativa Amazónica y la UNAMAZ, Michael Arnegger, Roberto Porro, Sandra Velarde, Eugenia Isnardi, Alan Neves. Primera edición, Primera impresión (2007). 500 ejemplares, pp. 49, 65, 77.

---

---

## EDITORIAL

La gestión de las autoridades responsables de la elaboración y ejecución del “IV Plan Quinquenal de Desarrollo 2003-2008 de la Universidad Nacional de Loja” (IVPQD) llega a su término. Nuestra comunidad universitaria se apresta a elegir a sus conductores para el período 2008-2013. Previamente, durante el año 2007, se ha llevado a cabo el proceso de autoevaluación institucional, orientado a obtener la evaluación externa y la acreditación y que sirve también, obviamente, para examinar el desempeño de la Universidad en el cumplimiento de sus funciones específicas durante el último período.

Dada la naturaleza de esta publicación, centraremos nuestra atención en el desempeño de la Universidad en el campo de la investigación. La Visión al año 2013 del IV PQD dice que: “Los conocimientos que se generan en la UNL son el producto de proyectos, organizados en programas y líneas de investigación, contruidos y ejecutados con la participación de las organizaciones de desarrollo y la sociedad civil, en los niveles local, provincial, regional y nacional” (p. 54). Y que: “Los proyectos de investigación que se ejecutan en la UNL tienen en cuenta las dimensiones ética, cultural, social, económica y ambiental, como referentes del desarrollo humano sustentable.” (Ibid.). En cuanto a la misión, el documento en mención señala: “Sistematizar los avances del conocimiento científico-técnico y realizar investi-

---



---

gación científico-técnica articulada a la realidad regional y nacional, difundir sus resultados e incorporarlos a los procesos de formación y desarrollo humano.” (Ibid.)

Estas Visión y Misión se concretan en el objetivo general: “Generar y aplicar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, y promover los conocimientos ancestrales que den respuestas efectivas a las complejas problemáticas del entorno regional” (p. 57); y, en las líneas estratégicas de acción para la Función Investigación: “Formulación y ejecución de proyectos de investigación articulados a las líneas de investigación-desarrollo, fortalecimiento de la capacidad de investigación de los docentes, desarrollo de mecanismos de gestión para la investigación.” (Ibid.)

En cumplimiento de este objetivo y estrategias se ejecutan actualmente 50 proyectos de investigación (3 desde 1997, 47 desde el 2004)), con el financiamiento del CONESUP (6), de FUNDA-CYT (4), de los fondos CEREPS (12), de la Universidad Nacional de Loja (18), cooperación italiana -COSV- (2); y, otras fuentes (8).

De estos proyectos, 3 pertenecen al Área Educativa, 2 al Área de la Salud Humana, 1 a las Áreas de la Salud Humana y Agropecuaria (en cooperación con la Università degli Studi di Parma-Italia), 1 al Área Jurídica, Social y Administrativa, 43 al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.

Algunos de estos proyectos se ejecutan en convenio con otras instituciones: 8 universidades (3 alemanas -Mainz, Bayreuth, Stuttgart-, 2 españolas -Santiago de Compostela y Politécnica de Valencia-, 1 boliviana -Universidad Mayor de San Simón-Bolivia, en asocio con la UNL y la Politécnica de Valencia-, 2 ecuatorianas -Técnica de Quevedo, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, ESPOCH-, 1 italiana -Università degli Studi di Parma); 1 con la UNESCO; 2 con el Comité de Coordinación de

---



---

las Organizaciones para el Servicio Voluntario, COSV; 6 con el CONESUP; 4 con FUNDACYT (en 2 de ellos entra el MAG, en 1 el Municipio de Loja, en 1 PREDESUR).<sup>1</sup>

Es evidente el predominio de los proyectos de investigación que se ejecutan en el Área Agropecuaria<sup>2</sup>. Buscando alguna explicación, se podría argüir que ésta es, luego de la Jurídica, el Área más antigua de la UNL (fue fundada como Facultad de Ciencias, en 1944). No obstante, tal vez sería más acertado decir que, el de las ciencias agropecuarias, es un dominio de enorme importancia, no solamente debido a su íntima relación con la producción de alimentos para la humanidad sino, sobre todo en la actualidad, debido a los esfuerzos que científicos, gobiernos y otras instituciones realizan para tratar de revertir los daños que la irracional explotación de sus recursos ha infringido a la naturaleza.

También es cierto que, a partir del último tercio del siglo 20, gobernantes, teóricos y técnicos, echaron la culpa de los fracasos en el desarrollo económico del país al “predominio” en el currículum de los establecimientos educativos del país, de las así llamadas “materias/carreras humanísticas”. La respuesta de los organismos responsables de la educación y la investigación científica fue la de volcar el apoyo a la educación técnica y a la investigación en ciencias naturales. Claro que ello no explica tampoco el predominio, dentro de las ciencias naturales, de las investigaciones en el campo agropecuario en nuestra Universidad.

Sea de ello lo que fuere, el número de investigaciones en marcha sugiere la existencia de un porcentaje elevado de profesores en

---

1 Archivos de la Unidad de Desarrollo Universitario -UDU- y de la DCI.

2 Ésta ha sido, por lo demás, la tónica en cuanto a los trabajos que se publican en Estudios Universitarios, desde su aparición, y también de los que se han presentado en los Simposios Nacionales de Proyectos de Investigación desarrollados en el marco de los Encuentros Nacionales de Culturas.

---



---

capacidad de realizarlas y, lo que es más importante, de estudiantes que están aprendiendo a investigar al colaborar con sus profesores en esta tarea. Por otra parte, las investigaciones que se llevan adelante en convenio con otras universidades nacionales y extranjeras significan que, en este campo, estamos a tono con las temáticas que se investigan hoy en el mundo y con las metodologías, técnicas y herramientas de tratamiento de las mismas.

Esto no significa, sin embargo, que los temas sobre los que trabajan los investigadores de la UNL estén alejados de la realidad natural y social de la región y el país del que son parte sino más bien que los investigadores de otros países están trabajando con ellos para desentrañarla. Para comprobarlo, basta mencionar algunos títulos de estas investigaciones:

“Estudio de plantas nativas con propiedades medicinales, bioplaguicidas y toxicológicas de la Región Sur del Ecuador”, que la llevan a cabo la Universidad Nacional de Loja (Áreas Agropecuaria, Ing. Tulio Solano; y, de la Salud Humana, Dr. Marco Fernández) y la Università degli Studi di Parma (Italia, mediante el aporte de varios de sus profesores investigadores).

“Gestión concertada para el control de la desertificación y regeneración del bosque seco de los cantones Zapotillo y Macará”, a cargo de la Universidad Nacional de Loja (Área Agropecuaria, Dr. Ignacio Gómez, Ing. José Ma. Valarezo) y la cooperación científica y financiera italiana a través de COSV (Dr. Sandro Potatterra).

“Integración regional para el manejo ambiental sostenible y el control de la desertificación en Ecuador y Perú”, a cargo de la Universidad Nacional de Loja (Área Agropecuaria, Dr. Ignacio Gómez, Ing. José Ma. Valarezo, Dr. Tedy Maza) por Ecuador; la Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral (Ing.



---

Mary Carmen Talledo) por Perú; y, la Cooperación Científica y Financiera Italiana a través de COSV (Dr. Sandro Pocaterra).

“Investigaciones dendrológicas sobre el clima en los siglos pasados en los alrededores de Loja”, a cargo de la Universidad Nacional de Loja (Área Agropecuaria, Ing. Héctor Maza) y la Universidad de Stuttgart (Alemania, Prof. Dr. Achim Brauning).

“Influencia del uso de la tierra en las propiedades del suelo y en los flujos de agua y de elementos en los bosques húmedos montañosos del Sur del Ecuador”, a cargo de la Universidad Nacional de Loja (Área Agropecuaria, Ing. Carlos Valarezo M.) y la Universidad de Mainz (Alemania, Prof. Dr. Wolfgang Wilcke).

“Patrones espaciales de los parámetros y funciones de la dinámica del agua, gases y materia en los suelos del bosque montano en los Andes del Sur del Ecuador”, a cargo de la Universidad Nacional de Loja (Área Agropecuaria, Ing. Carlos Valarezo M.) y la Universidad de Bayreuth (Alemania, Prof. Bernd Huwe).

El esfuerzo institucional en el cumplimiento de los objetivos señalados en el IV PQD para la Función Investigación se complementa con la elaboración<sup>3</sup> y aprobación<sup>4</sup> del REGLAMENTO PARA LA INSTITUCIONALIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

Como se ve, la finalidad del Reglamento es institucionalizar la investigación científica y tecnológica a nivel de la Administración Central, las Áreas Académico Administrativas, las inter-Áreas y los Centros de Investigación-Desarrollo; así como desarrollarla a través de la elaboración de líneas, programas, proyectos de investigación, tesis de grado y el fortalecimiento de las capacidades

---

3 Unidad de Desarrollo Universitario, UDU.

4 Honorable Junta Universitaria, 04.03.08.

---



---

humanas, logísticas (infraestructura y equipamiento) y administrativas necesarias.

Se crean para ello instancias -Consejo de Gestión, Coordinación General, Consejos Técnicos de Investigación de las AAA- encargadas, además, de promocionar, coordinar y asegurar la calidad y pertinencia social y académica de los resultados de la investigación científica y tecnológica que se realiza en cada uno de dichos niveles.

Para lograr dichas calidad y pertinencia social y académica, estas instancias deberán garantizar que: “Los conocimientos científicos y tecnológicos que se generen en la Universidad Nacional de Loja /sean/ el producto de proyectos de investigación, organizados en programas y líneas de investigación-desarrollo de las AAA, de los Centros de Investigación-Desarrollo o inter-Áreas, coherentes con los módulos de los planes de estudio de las carreras y programas de postgrado, construidos y ejecutados preferentemente con la participación de las organizaciones de desarrollo y la sociedad civil, en los niveles local, provincial, regional y nacional.”<sup>5</sup>

**Loja, abril de 2008**

**COMISIÓN EDITORIAL  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

---

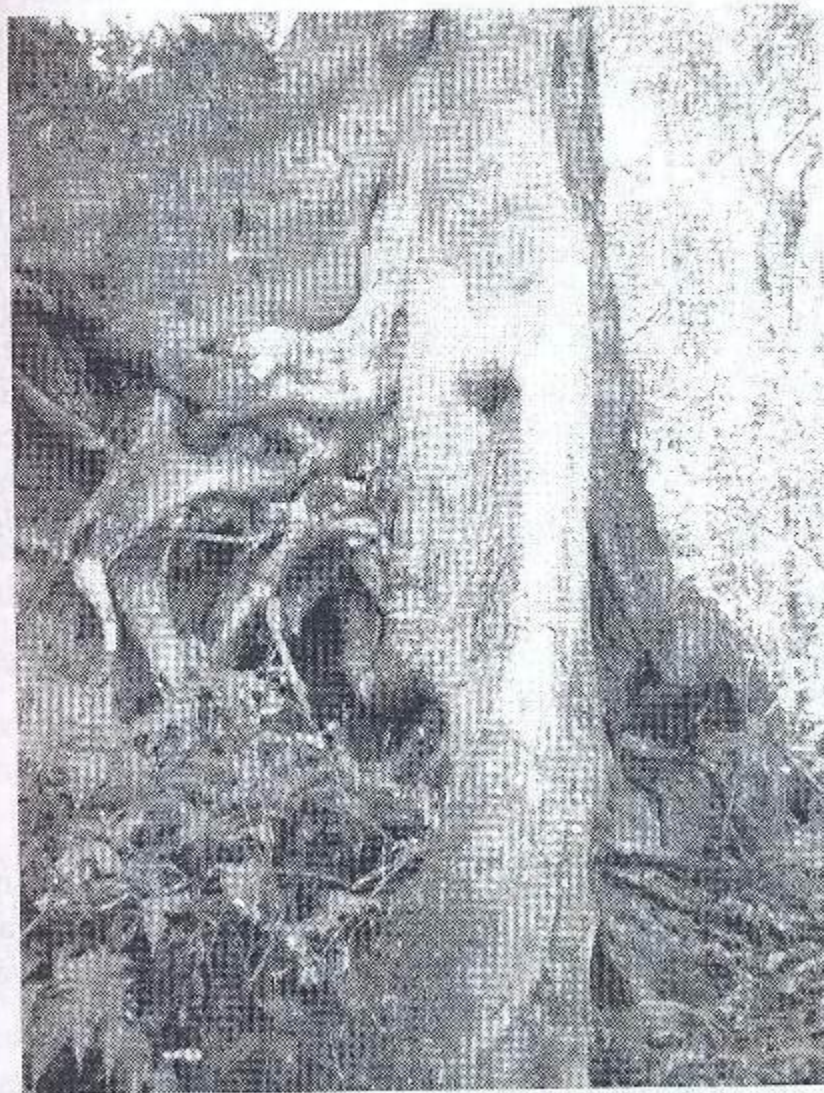
5 Reglamento para la institucionalización y desarrollo de la investigación científica y tecnológica en la Universidad Nacional de Loja, Art. 3.

---

---

*“Especies arbóreas que contribuyen  
a sostener las vertientes de agua en  
el cantón Paltas, provincia de Loja”*

Edmigio Valdivieso C.\*  
Franklin Chamba T.\*\*



---

\* Docente - Investigador del Área Agropecuaria en la UNL; Director del Proyecto

\*\*Egresado Carrera de Forestal

---



---

**Resumen:**

El contenido muestra la metodología y resultados del proyecto que titula el artículo, que surge del interés manifestado en varios eventos de capacitación y conversaciones de la gente del cantón Paltas, proponiéndonos rescatar el conocimiento campesino con respecto a los temas de vegetación y agua de las vertientes; posteriormente se realiza un estudio técnico de inventario, composición y estructura florística en una muestra de doce vertientes distribuidas en el cantón y en dos pisos altitudinales 1000-1500 msnm y 1500-2000 msnm.

En los resultados se muestran diez principales especies arbóreas y arbustivas y sus valores de densidad absoluta, densidad relativa, dominancia relativa e índice de valor de importancia; ejemplos con esquemas de perfiles verticales de distribución arbórea en las vertientes, destacándose especies arbóreas: *Ficus maroma*, *Ficus insipida*, *Ficus obtusifolia*, *Styrax subargentea*, *Lafoencia acuminata*, *Senna mollisima*, etc. Y arbustivas: *Piper andreanum*, *Tournefortia psilostachya*, *Chusquea scandens*, *Myrcianthes rhopaloides*, etc.

Finalmente se muestra una matriz fenológica de varias especies arbóreas y metodología de extracción de semillas.

**Introducción**

En las zonas secas la falta de agua para el consumo humano, animal y riego de pequeñas áreas de cultivo de subsistencia familiar, ha sido y viene siendo un problema central, que ha motivado entre otras causas la alta tasa de migración campesina.

El proyecto de investigación recibió el apoyo de la UNESCO, para identificar especies principalmente arbóreas que están en las nacientes de agua y que desde el conocimiento y criterio campesino

---



---

del cantón Paltas las conocen como “llamadoras de agua”, cuyo objetivo general planteado es “...contribuir al conocimiento de especies arbóreas resistentes a la sequía, que contribuyen a sostener las vertientes de agua en zonas semidesérticas del cantón Paltas de la provincia de Loja...”. Y, específicamente responde a “...rescatar el conocimiento campesino y estudiar la cobertura vegetal arbórea asociadas a las vertientes..<sup>1</sup>”

Considerando que en la región sur del Ecuador es un micro centro de biodiversidad que poco lo conocemos y usamos para nuestro desarrollo. En las zonas semidesérticas de la provincia existen especies arbóreas poderosas de raíces “...profundas orientan hacia los acuíferos para dirigir por capilaridad o mecanismos “artesianos” el agua subterránea hacia la superficie del suelo. Por eso no es raro encontrar, con admiración, en los eriales más secos de Loja, brotando un cristalino manantial de las raíces de un higuerón o cambriago, como un verdadero oasis..<sup>ii</sup>”.

Existen observaciones y conocimientos populares sobre estos micro ecosistemas y/o hábitats de la acción valiosa de especies “...árboles llamadores de agua<sup>iii</sup>” que no han sido estudiados, quedando manchas de vegetación nativa arbórea y arbustiva de gran valor.. “que desgraciadamente año tras año van desapareciendo...”. También han quedado árboles frondosos relictos en vertientes secas en verano y nacederos de agua, que permanecen muy verdes, incluso durante toda la época veraniega.

Especies arbóreas relacionadas posiblemente con acuíferos que nadie se ha preocupado en estudiarlos, presentes en las vertientes que, año tras año, disminuye su remanente, acentuándose en los años secos, mientras las instituciones, investigadores, técnicos agropecuarios, etc., no estamos haciendo mucho para conservar, mantener, proteger el recurso flora, correlacionado con el agua elemental para la vida; que, a través de especies arbóreas y desde el conocimiento campesino “...llaman el agua..”, representados por: higuerón, yamiro, paltón, entre otros.

---



---

### ***Materiales y métodos***

El proyecto se ejecutó en el cantón Paltas ubicado en el sur occidente de la provincia de Loja, en dos pisos altitudinales: a) 1000 a 1500 y b) 1500 a 2000 msnm.

El rescate del conocimiento campesino se realizó, a través de entrevistas semiestructuradas a personas adultas mayores, aplicando a 15 campesinos de la tercera edad.

El estudio de: inventario, composición y estructura de la vegetación asociados a las vertientes corresponde a la densidad de plantas arbóreas encontradas en 2400 m<sup>2</sup> y en las especies arbustivas encontradas en 300 m<sup>2</sup> por piso altitudinal, registradas e identificadas por el equipo técnico. El trabajo se inició con una exploración de vertientes, ubicación de parcelas, toma de datos y muestras, registro de especies arbóreas y arbustivas, siguiendo la metodología planteada por Jorgensen y Valencia, 1998. Se estudiaron 12 vertientes considerando la muestra de la vegetación asociada a las vertientes distribuidas en el cantón Paltas. De las especies no conocidas se tomaron muestras y se identificaron con el apoyo técnico del Herbario Reinaldo Espinosa de la UNL.

En base al conocimiento campesino rescatado y al estudio de la cobertura vegetal de especies arbóreas asociadas a las vertientes, se identificaron las especies presentes en las vertientes o relacionadas con el agua para, específicamente, realizar observaciones y seguimiento fenológico de éstas especies in situ, usos, formas reproductivas naturales, colecta de frutos, extracción de semillas.

### ***RESULTADOS:***

#### ***1. Conocimiento campesino sobre árboles llamadores agua, en el cantón paltas, provincia de loja***

Los campesinos reconocen el proceso creciente de uso de recursos forestales e hídricos en las zonas secas, lo repiten en varias

---



ocasiones el refrán popular "el agua es vida" y asumen como causal de la falta de este recurso del abandono del campo de la gente (migración), en vista que no hay como trabajar.

Recuerdan que en la época de la hacienda los patrones cuidaban las vertientes, negaban la tumba de árboles a nivel de los ojos de agua. Después de la reforma agraria con la propiedad de la tierra y expansión de la agricultura y ganadería sobre todo en las partes altas, los cultivos llegaron hasta las vertientes; observándose en la actualidad sistemas de cultivo agroforestales (guineo-café-árboles), silvo pasturas (chilena-árboles)



Foto 1. Campesino paltense

Las tradicionales técnicas de mantenimiento de pasturas (Quema de pasto chilena) y formas de preparación del suelo (rosa y áreas boscosas considerables alrededor de las áreas de cultivo. La extracción de la miel de abejas silvestres hace también que destruyan los árboles, cortando y luego quemando.

### Vertientes

Del conocimiento campesino resumimos que estamos en un proceso rápido de pérdida de vertientes y caudales, los campesinos (foto.1) recuerdan que había más vertientes y mayores volúmenes de agua y se considera "...que llovía bastante buenos aguaceros noche y día...", un campesino refiriéndose a la quebrada sostenía que "...cuanto ha no se secaba esta quebrada que está seca, había agua todo el verano, pero ahora no hay para un animal..."



---

En invierno las quebradas crecen y tumban los árboles y se amplía el lecho y al quedar limpio, las aguas se secan por falta de sombra. "...se llevan los árboles que están en las orillas de la quebrada, ¡no ve que hacen sombra!, el agua existe donde hay sombra..."

El período de desaparición de vertientes fue cuando la zona sur occidental de la provincia de Loja, sufrió una intensa sequía en el año 1968-69 y por los procesos de deforestación crecientes.

A pesar de esto hay vertientes que se mantienen porque los propietarios no han deforestado el ojo de agua y hay árboles grandes en hondonadas.

Consideran que la mejor forma de mantener las vertientes es cuidando los bosques, "...no quemando, ni tampoco rozando donde hay y donde nace el agua..."

Hay personas que asocian con la divinidad cuando dicen "...traer piedritas de la virgen del Carmen de Gonzanamá y sembrar en las vertientes, para que no se pierda el agua..."

### *Vegetación que "llama el agua"*

A criterio campesino las siguientes especies arbóreas "llaman el agua" en orden de importancia: árboles: yamiro, blanco y colorado; higuerón, blanco y negro; paltón, saguilamo, matapalo, bambú; Arbustos: sango negro, hierba soldado, carrizo.

Al eucalipto se lo considera un árbol que reseca el suelo, por eso, incluso en el lugar donde nace el agua han sido talados.

Consideran que "llaman el agua" porque son árboles grandes con muchas ramas y tienen raíces grandes y profundas que guían el agua y producen sombra para que corra y no se evapore, "...

---

---

como que consume más el calor, el sol, el aire, el viento...”, siempre se los encuentra donde hay humedad.

### ***Reproducción***

Generalmente los campesinos no conocen las flores, pero sí el fruto “...no conozco la flor, pero sí el cargado que son como pepitas redondas...”

La reproducción de plantas de higuerón y yamiro le consideran natural y difícil “...parece que la tierra mismo produce, y donde hay ella no crece, es ingrato...” pero varios campesinos sostienen que el murciélago come los frutos maduros y pasa por su sistema digestivo y libera las semillas donde descansa o duerme y por eso sólo crecen en árboles viejos. “...quiero sembrar pero es hurraño no se sabe la manera de hacer pegar, nace pegado a los palos no en la tierra, la raíz luego pega en la tierra...”

No se han visto crecer los árboles de higueros por semilla y se encuentran en regeneración natural en algunas especies de árboles muy pocas plántulas.

## ***2. Estudio del inventario, composición y estructura de la vegetación en vertientes entre 1000 a 1500 msnm.***

Se presentan diez principales especies arbóreas de 29 registradas encontradas en las vertientes, priorizado según el índice de valor de importancia calculado.



**Cuadro 1.** Composición florística de 10 especies arbóreas principales presentes en las vertientes ubicadas entre los 1000-1500 msnm en el cantón Paltas.

No de Árbol	FAMILIA	N. Científico	N. Vulgar	Densidad Absoluta	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	IV
1	MORACEAE	<i>Ficus maroma</i> Castellanos	Yamiro	12,5	3,7	29,5	33,3
2	STYRACACEAE	<i>Styrax subargentea</i> Sleumer	Saguilamo	70,8	21,2	10,1	31,4
3	MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higuerón	37,5	11,2	8,6	19,8
4	MORACEAE	<i>Ficus insipida</i> Will	Yamiro	20,8	6,2	6,9	13,1
5	FABACEAE	<i>Erythrina smithiana</i> Krukoff	Porotillo	20,8	6,2	4,4	10,5
6	MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Mata palo	8,3	2,5	6,2	8,7
7	MIMOSACEAE	<i>Acacia macracantha</i> Humb & Bonpl. Ex Will	Faique	20,8	6,2	1,9	8,2
8	LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill	Aguacate	12,5	3,7	3,6	7,4
9	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L	Cedro	4,2	1,2	5,0	6,3
10	SAPOTACEAE	<i>Pradosia montana</i> T. D Penn	Luzumbe	4,2	1,2	4,7	5,9

Las especies *Ficus maroma* Castellanos, y *Ficus insipida*, como hipótesis podríamos considerar como indicadores, puesto que por sus raíces muy largas (+ 50 m.) abundantes y profundas, y generalmente de la base del tallo nace el agua o existe humedad.

Hemos observado en dos individuos de *Ficus insipida* la disposición de raicillas a nivel del cuello del árbol, donde libera pequeñas gotas de agua, lo que nos hace pensar hipotéticamente que funcionan como bomba extrayendo agua desde las profundidades por sus raíces hacia la superficie. (Foto. 2)



Foto 2. Raicillas a nivel del cuello del árbol

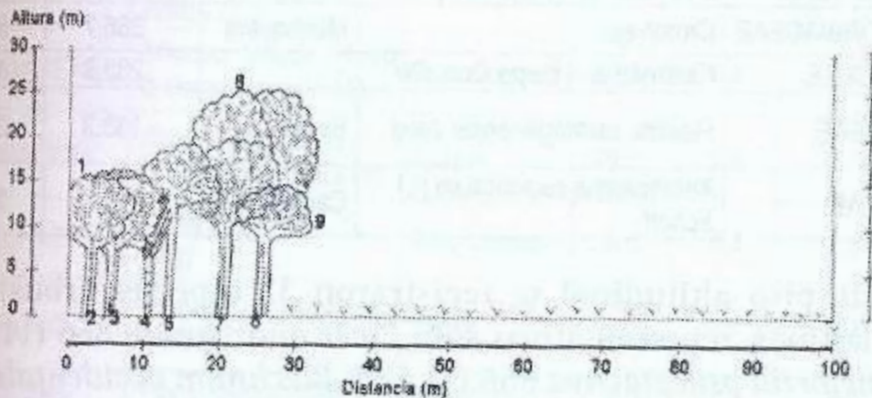
### ***Estructura Arbórea en las vertientes entre 1000 -1500 msnm.***

En los recorridos realizados en el cantón Paltas, hemos observado prácticamente la inexistencia de bosques naturales no intervenidos, excepto la reserva de Cofradía en la parroquia Orianga.



Hemos visto tipos de bosques galerías donde se han realizado este estudio, generalmente dejados para mantener las vertientes y, en algunos casos, los sistemas de cultivo llegan hasta las mismas nacientes de agua, con muy pocos árboles relictos respetados por el conocimiento de "llamadores de agua" que manifiesta la gente.

Figura 1. Perfil vertical de la distribución arbórea (> 10 cm. de DAP) encontrados en una vertiente entre 1000 -1500 msnm, sitio Olongo, parroquia Orianga, cantón Paltas.



Especies: 1 *Coussapoa* sp; 2,5,9 *Ficus insipida*; 3 *Criloniopsis pycnantha*; 4 *Bactris macana*; 6 *Cupania cinerea*; 7 *Geoffrea spinosa*; 8 *Ficus obtusifolia*.

En este perfil realizado en un contexto de invernadas de ganado vacuno, se observa la distribución actual de la vegetación arbórea, existiendo 1000 metros cuadrados aproximadamente cubiertos de árboles, dejada por la gente para la protección de la vertiente y lo demás ha sido intervenido por el hombre para el cambio del uso del suelo que, en este caso, han sido usadas para forraje, como chilena (*Panicum maximum*).



**Cuadro 2.** Composición florística de 10 especies arbustivas principales presentes en las vertientes ubicadas entre los 1000-1500 msnm en el cantón Paltas

FAMILIA	Nombre Científico	Nombre común	Densidad Absoluta #ind/ha	Densidad Relativa %
PIPERACEAE	<i>Piper andreanum</i> C. DC.	Matico	866,7	14,9
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia psilostachya</i> Kunth	-	666,7	11,5
BLECHNACEAE	<i>Blechnum occidentale</i> L.	Helecho	566,7	9,8
ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias</i> sp.	Enredadera	500,0	8,6
ULMACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq) sarg.	Uña de pava	500,0	8,6
SOLANACEAE	<i>Solanum albidum</i> Dunal	Mata perro	466,7	8,0
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.	Moshquera	366,7	6,3
RUBIACEAE	<i>Faramea eurycarpa</i> Don. Sw.	-	233,3	4,0
FABACEAE	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq	Barbasco	133,3	2,3
ARACEAE	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L) Schott	Camacho	133,3	2,3

En este piso altitudinal se registraron 33 especies arbustivas, pero las más representativas son: *Piper andreanum* 866 (14.9%), *Tournefortia psilostachya* 666 (11.5%), *Blechnum occidentale* 566 (9.8%), *Asclepias* sp. y *Celtis iguanaea* con 500 (8,6 %) y *Solanum albidum* 466 (8 %), individuos/ha, siendo estas las especies más densas.

### 3. Estudio del inventario, composición y estructura de la vegetación en vertientes entre 1500 a 2000 msnm.

Se presentan diez principales especies arbóreas de 28 registradas encontradas en las vertientes, priorizando según el índice de valor de importancia calculado.



**Cuadro 3.** Composición florística de 10 especies arbóreas principales presentes en las vertientes ubicadas entre los 1500-2000 msnm en el cantón Paltas.

No de Arbol	Familia	N. Científico	N. Vulgar	Densidad absoluta	Densidad Relativa	Dominancia Relativa	I. V. I
1	MORACEAE	<i>Ficus insipida</i> Will	Yamiro	16,7	4,4	34,6	39,0
2	STYRACACEAE	<i>Styrax subargentea</i> Sleumer	Saguilamo	54,2	14,4	4,9	19,3
3	LYTHRACEAE	<i>Lafoencia acuminata</i> (Ruiz & Pav)	Guararo	20,8	5,6	13,1	18,6
4	MORACEAE	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Higuerón	20,8	5,6	9,1	14,6
5	CAESALPINIA-CEAE	<i>Senna mollissima</i> (Humb & Bonpl ex Willd.) H. S	Vainillo	25,0	6,7	5,7	12,4
6	MIMOSACEAE	<i>Mimosa caduca</i> (Humb & Bonpl ex Willd.) Poir.	Sururungo	33,3	8,9	2,7	11,6
7	MIMOSACEAE	<i>Acacia macracantha</i> Humb & Bonpl. Ex Hill	Faique	29,2	7,8	2,0	9,8
8	ULMACEAE	<i>Celtis loxensis</i> C. C. Berg	Palo blanco	25,0	6,7	1,6	8,3
9	LAURACEAE	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav)	Paltón	16,7	4,4	3,4	7,9
10	MORACEAE	<i>Ficus insipida</i> Will	Yamiro negro	8,3	2,2	3,8	6,0

Las especies arbóreas ecológicamente más importantes en este piso altitudinal son *Ficus insipida*, *Styrax subargentea*, *Lafoencia acuminata*, *Ficus obtusifolia*, *Senna mollissima*, *Mimosa caduca*, debido a la abundancia y dominancia en el área de estudio.

Hemos observado que *Ficus insipida*, es un árbol muy grande (+30 m de altura), que hipotéticamente podríamos considerar indicadores de agua, puesto que por sus raíces muy largas (+ 50 m.) y profundas guían agua desde algún acuífero cercano. (Foto 3.)



Foto 3. Naciente de agua en la base del árbol

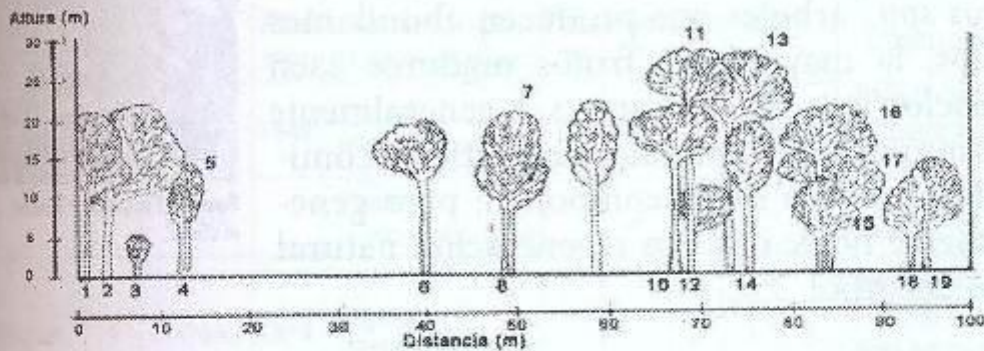


**Cuadro 4.** Composición florística de 10 especies arbustivas principales presentes en las vertientes ubicadas entre los 1500-2000 msnm.

FAMILIA	Nombre Científico	Nombre común	Densidad Absoluta #ind/ha	Densidad Relativa %
POACEAE	<i>Chusquea scandens</i> Kunth	Chincha	500,0	12,0
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (Kunth) Mc Vaugh	Arrayan	433,3	10,4
SOLANACEAE	<i>Solanum albidum</i> Dunal	Mata perro	400,0	9,6
ASTERACEAE	<i>Barnadesia aculeata</i> (Benth.) H. Rob	Clavelillo	333,3	8,0
EUPHORBIACEAE	<i>Croton</i> sp.	Moshqueras	333,3	8,0
BEGONIACEAE	<i>Begonia</i> Discheri Schrank	Papa madre	300,0	7,2
RUTACEAE	<i>Zanthoxylon fagara</i> (L.) Sarg	Uña de gato	233,333	5,6
THEOPHRASTACEAE	<i>Clavija euerganea</i> J. F. Macbr.	Huevos de perro	200,000	4,8
PIPERACEAE	<i>Peperonia blanda</i> (Jacq) Kunth	Congonas	166,667	4,0
BORAGINACEAE	<i>Cordia lantanoides</i> Spreng	Angango	133,333	3,2

En este piso altitudinal (1500-2000 msnm) se registraron 28 especies arbustivas, pero las más representativas son: *Chusquea scandens* 500 (12 %), *Myrcianthes rhopaloides* 433 (9.6 %), *Solanum albidum* 400 (10.3 %), *Barnadesia aculeata* y *Croton sp* 333 (8 %) individuos/ha, siendo éstas las especies más densas.

**Figura 2.** Perfil vertical de la distribución arbórea (> 10 cm. de DAP) encontrados en una vertiente ubicada entre los 1500-2000 msnm, sitio el Tingue, parroquia Lourdes, cantón Paltas.



Especies: 1, 6, 9 *Persea caerulea*; 2,17 *Ficus insipida*; 3, 4, 5, 7,14 *Styrax subargentea*; 8 *Tessaria integrifolia*; 10,11,12,13,19 *Ochroma pyramidale*; 15 *Inga insignis*; 18 *Critoniopsis pycnantha*

Este perfil fue realizado en un contexto de terrenos de cultivo y matorral, se observa la existencia de la vegetación arbórea dejadas en la vertiente, las especies son de menor importancia económica, pero se observan espacios no cubiertos de vegetación arbórea que han sido extraídas por el hombre para construcción y/o leña.

#### **Similitud entre la vegetación arbórea de 1000-1500 y 1500-2000 msnm.**

El índice de similitud según Sorensen es del 77,4% coligiendo que la vegetación arbórea en los dos pisos altitudinales analizados son muy parecidos en su composición florística, dado que 12 especies son comunes en los dos pisos: *Ficus insipida*, *Ficus obtusifolia*, *Geoffrea spinosa*, *Mauria heterophylla*, *Acacia macracantha*, *Cordia alliodora*, *Pradosia montana*, *Critoniopsis pycnantha*, *Persea caerulea*, *Styrax subargentea*, *Allophylus mollis*, *Maclura tinctoria*.



---

#### 4. COLECTA DE FRUTOS, EXTRACCIÓN DE SEMILLAS Y PRUEBAS FÍSICAS

Se han colectado frutos de varias especies de *Ficus spp.*, árboles que producen abundantes frutos, la mayoría de frutos maduros caen al suelo (foto 4), son suaves y generalmente consumidos por animales domésticos, comidos por aves o se descomponen; pero generalmente no se observa regeneración natural bajo del árbol.



Foto 4. Frutos de *Ficus* en el suelo

*La extracción de semillas se ha realizado de dos formas:*

1. De los frutos caídas al suelo se eliminó la corteza con ayuda de un cuchillo y se colocó en agua durante 15 a 20 días, para que se fermente, luego por lavado con agua y con apoyo de un colador se extrajeron las semillas que son pequeñas (1 x 1mm. y 2 x 1mm.) posteriormente se pusieron a secar a la sombra.
2. De los frutos del suelo o cosechados maduros del árbol, se puso en agua 4 días a fermentar y luego se sacó y dejó sacar bien a la sombra (clima cálido seco) y luego se golpeó suavemente los frutos secos y se liberaron las semillas.

Si se trabaja con paciencia en la extracción de semillas, sale muy limpia y no es necesario hacer pruebas físicas de pureza.

Se realizaron pruebas iniciales y comunes sobre germinación, con semillas extraídas y bien secas puestas en papel filtro en el germinador, sin resultado hasta los 30 días, lo que nos hace pensar que se trata de semillas recalcitrantes.

---

## OBSERVACIONES Y SEGUIMIENTO FENOLÓGICO DE ESPECIES "IN SITU"

**Cuadro 5.** Matriz de la fenología de las especies principales de las vertientes

Lugar	No. de Observ.	Fecha	Altitud msnm	Nombre vulgar (Nombre científico)	Florac. (%)	Fructif. (%)	Caída frutos (%)	Defoli. (%)	Foliac. (%)	Observaciones
San Vicente	11	10-	1348	Yamiro ( <i>Ficus maroma</i> )		1	3	1	1	Está en proceso de cambio de frutos
		04-07		Palton ( <i>Pearsea caerulea</i> )		2		1	3	Frutos en proceso de maduración
Tingue	1	11-04-07	1874	Higuerón ( <i>Ficus obtusifolia</i> )			3	1	3	Existe caída de fruto, la especie esta en cambio de etapa fenológica.
Almendra (Guayaibo)	1	23-03-07	955	Faique ( <i>Acacia macracantha</i> )	1	2			1	Especie forrajera de partes bajas y medias
Las Cochabambas	1	14-02-07	1632	Yamiro ( <i>Ficus insipida</i> )		3	1	1	1	Especie utilizada para cercas de terrenos.
Carmelo	1	24-03-07	1480	Zola. ( <i>Maclura tinctoria</i> )		3	1		1	Es abundante la fructificación

Evaluada con la escala de Fournier 1974, va de 0 a 4 para calificar las etapas fenológicas

### CONCLUSIONES GENERALES

- Existe conocimiento campesino, sobre las ventajas de árboles que a su criterio "llaman el agua", porque son árboles grandes con muchas ramas, raíces largas y profundas, producen sombra para que corra y no se evapore el agua, siempre se los encuentra en las vertientes.
- Las especies arbóreas de mayor importancia y que están presentes en las vertientes son: *Ficus maroma*, *Stytrax subargentea*, *Ficus obtusifolia*, *Ficus insipida*, *Lafoencia acuminata*



- 
- Existen árboles con raíces profundas y largas (+50m.) que tienen algunas especies de *Ficus spp.* hacen que rompan las rocas y dejan espacios entre la roca que hipotéticamente guía el agua de un acuífero cercano.
  - Hemos observado que dos árboles adultos de *Ficus insipida* tienen raicillas a nivel del cuello, donde dejan caer gotitas de agua.
  - En pruebas preliminares comunes de extracción de semillas y de germinación, hemos observado que no germinan a nivel de laboratorio.

Existen pocos árboles en las vertientes dejadas por la ampliación de la frontera agrícola, el análisis estructural nos muestra que en las nacientes no se conserva más allá de los 1000 m<sup>2</sup>. de cobertura vegetal arbórea.

#### **BIBLIOGRAFIA**

- VALDIVIESO C, E. "Especies arbóreas que contribuyen a sostener las vertientes de agua en el cantón Paltas, provincia de Loja" proyecto de Investigación, 2005. pp2.
- MALDONADO A, N. La desertificación y el riego en la Provincia de Loja. ANALES Revista de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional de Loja, volumen 10, Número 1. 1982. pp 33-47.
- Entrevistas personales con varios campesinos del cantón Paltas.