

# 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. ....	<b>PÁG.</b> 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, bio-plaguicidas 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.

---

---

*Algunas soluciones técnicas, utilizando materiales tradicionales en los acabados de ambientes de vivienda tradicional, en el barrio Punzara de la ciudad de Loja*

Carlos Ramiro Andrade Díaz \*



\* Tercer Año de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central del Ecuador.

\* Licenciado en Artes Plásticas, especialidad Pintura-Grabado de la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Artes.

\* Coordinador y Docente de la Carrera Superior de Artes Plásticas; y, Diseño de Interiores y decoración de Ambientes de La U.N.L.

\* Artista Plástico.

\* Diseñador y Decorador de Ambientes.



---

## PRESENTACIÓN

El estudio sobre algunas soluciones técnicas, utilizando materiales tradicionales en los acabados de ambientes de vivienda tradicional, se realizó en el barrio Punzara de la ciudad de Loja; tuve como principal motivación el problema de la pérdida de la identidad cultural, por el abandono de las técnicas y uso de materiales nobles tradicionales en la construcción de viviendas, que está afectando a este sector, es, además, un referente de lo que está sucediendo en toda la ciudad y provincia de Loja.

El barrio Punzara en quichua significa tierra de maíz, en una extensión de 500 hectáreas, perteneció a lo que fue la hacienda de la familia Eguiguren.

Se ubica al suroeste de la ciudad de Loja, a 2 km de la Ciudadela Universitaria (La Argelia), a una altitud entre 2200 y 2700 m.s.n.m., con un clima templado a frío, con temperaturas de 7 °C a 18 °C, con precipitaciones de 600 a 800 m.m. durante la época más lluviosa que va de enero a mayo, periodo en el cual se cultiva productos de temporada como: maíz, papa, fréjol, haba, hortalizas y pastizales pobres; el resto del año es una estación seca con esporádicas precipitaciones. La orografía del terreno es de tipo ondulado, agreste y montañoso, la principal fuente de agua la constituye la quebrada "Las Violetas" de la cual se toma el sistema de agua entubada que abastece al sector. No existe un sistema de alcantarillado sanitario, en pocos casos existen fosas sépticas, por lo que provoca gran contaminación de las pequeñas quebradas.

En cuanto a la infraestructura física debo mencionar que existe un camino vecinal de tercer orden que une la ciudadela universitaria con el barrio. Existe una capilla para actos religiosos, una casa comunal para actos sociales, una escuela primaria, existen dos pequeñas tiendas de abasto, dos talleres de carpintería rústica, dos canchas de voleibol.

---

---

Su población es de noventa familias aproximadamente, el tipo de construcción predominante de sus viviendas es de adobe, tapia y bareque. Profesan la religión católica con sus manifestaciones más sobresalientes como las de Corpus Cristi y de La Cruz, adornada de juegos tradicionales y pirotécnicos, palo encebado, elección de priostes; su nivel de educación alcanza a la primaria; la minga como herencia de la colonia; son celosos de su grupo social con manifestaciones de endogamia, su actividad económica la comparten las mujeres en actividades domésticas y los hombres como carpinteros, albañiles, peones de las construcciones y la agricultura. Actualmente muchos jóvenes han emigrado al exterior y otros han continuado el bachillerato.

En lo concerniente a su entorno formal debemos destacar que la presión demográfica ha hecho cambiar la cubierta vegetal densa y extensa a través de la tala indiscriminada de la luxara y el bosque chaparro, así como árboles de madera fina relictos del pasado; incendios accidentales y dirigidos ha transformado su paisaje en potreros de pastizales pobres y huertos agrícolas.

Actualmente se observa un cambio radical en la construcción por la adopción de otros elementos constructivos extraños a su entorno; esta alienación consumista, debido a la influencia capitalista, monopolista y globalizante, ha determinado un cambio en sus costumbres y la pérdida de valores estéticos y ecológicos, que van en detrimento incluso de su economía, al creer que el uso de elementos constructivos modernos le darán un mejor estatus social, entre los miembros de su comunidad.

Lo atractivo del entorno son: sus coloridos paisajes, una laguna turística, corrientes de aire fresco y puro, los senderos de montaña que invitan a efectuar caminatas, en contraste con las influencias citadinas se puede decir que todavía se goza el ambiente agradable de otra hora campiña lojana.

---

---

## MARCO REFERENCIAL

“La arquitectura vernácula es una de las expresiones más fehacientes de la adopción del hombre al medioambiente. Heredera de tradiciones milenarias, se fue condicionando para albergar al ser humano, proporcionándole ciertas comodidades que estuvieron de acuerdo a las necesidades culturales.<sup>1</sup>

“No hay ninguna arquitectura que pueda tener éxito si se produce según unos parámetros estéticos generalizados y no teniendo como base una manera de vivir...

Para nuestra época es esencial fabricar cosas sujetas a una ambigüedad que las haga interpretables de diversas maneras. No hay que forzar a la gente a participar en sentido rígido, preordenado”.<sup>2</sup>

En las innovaciones arquitectónicas se presenta el mejoramiento de la calidad de vida, pero la mayoría se constituyen en atentados contra la cultura tradicional, la comunidad, el hombre mismo; se han convertido en técnicas y estilos alienantes, que van borrando elementos propios que han ido adquiriendo a través del tiempo, logrando identificar las características constructivas y estéticas de la arquitectura tradicional. La arquitectura en sí se encamina a enfoques libres, donde se percibe el espacio, la luz y el tiempo.

“...No deben ser como “valor de desarrollo” de una sociedad: la utilización de tecnologías nuevas y extrañas a nuestro medio, ni la apropiación de valores culturales externos; sino mas bien lo que expresa su estructura social: su dinámica o su estancamiento”<sup>3</sup>

---

1 - Calderón Alfonso: Saraguro Huasi.- La Casa en la Tierra del Maíz. Pág.: 3

2 - Bruno Zevi: Historia de la arquitectura Moderna - Pág. 410 - 1980.

3 - Imagen - Revista Nº 1 - Colegio de Arquitectos del Ecuador - Delegación Rumiñahui.

---

---

Con estas premisas deseo evocar una breve narrativa de los materiales utilizados en la construcción tradicional, el origen y evolución de las técnicas de construcción en tierra cruda, tapia pisada, adobe y bahareque que se usaron por tantos años y que nuevamente en otras ciudades y pueblos están en pleno furor.

“La tapia pisada y el adobe llegan a América procedentes del norte de África, a través de los españoles, durante la colonia, para encontrarse con otra técnica de construcción de tierra cruda, de origen precolombino: el bahareque. Con estas tres técnicas se construyeron las ciudades y los pueblos latinoamericanos. Hace unos sesenta años se masifica el uso del cemento, el concreto y el ladrillo que reemplaza las técnicas tradicionales. Sin embargo, en la actualidad existe una fuerte tendencia a retomar el adobe, el bahareque y la tapia pisada por su bajo impacto ambiental, porque reconoce la identidad cultural de una arquitectura contemporánea latinoamericana y porque brinda la posibilidad de crear un hábitat digno para poblaciones marginadas y en pequeñas ciudades.

**Tapia Pisada.**- Su origen se da en Mesopotamia. En Irak e Irán se encuentran vestigios de más de cinco mil años, de construcciones realizadas con esta técnica, y en Yemen edificaciones de cuatro y cinco pisos de más de 800 años, aún habitadas. Para su construcción se arma un tapial o cajón de madera, de 2 m de largo, 1 m de alto y 50 cm de ancho, que funciona como molde y se instala en el lugar definitivo donde se va a compactar la tierra. Una vez armado el tapial, se llena con tierra más arenosa que arcillosa y más seca que húmeda, la cual se compacta cada 5 cm con el pisón elemento de madera parecido a un remo. El equipo de construcción está conformado por un maestro pisón – responsable de la ejecución del muro – un contrapisón, aprendiz del maestro, el surronero – quien transporta a hombro los sacos de tierra al lugar de la armada – y el tierrero – quien tiene la tierra lista para surtir el tapial.

---

---

**Adobe.-** Es un ladrillo de tierra sin cocer. Para su elaboración se arma una bola de tierra húmeda que se coloca dentro de un molde de madera. Se trabaja con las manos, de manera que la tierra llene todos los espacios del molde. De inmediato se retira el molde y el ladrillo de tierra cruda, se deja secar a la intemperie durante 20 días, sin la acción directa del sol y con buena ventilación. Los adobes se emplean para la construcción de muros, si son estructurales deben tener mínimo 30 cm. de ancho. Para construir el muro, los adobes se colocan sobre un mortero a base de tierra arenosa y cal.

**Bahareque.-** Implica la construcción de una estructura vegetal, la cual se llena con tierra. Son muchas las variaciones de esta técnica, según el recurso disponible y las variables culturales. En el eje cafetero, por ejemplo, la estructura es guadúa, mientras que en el oriente colombiano se realiza con madera y caña brava. Entre los tres es la más elemental, pues no requiere equipo particular para su ejecución.<sup>24</sup>

El desuso y la falta de atención de este sector poblacional en la utilización de los recursos técnicos y materiales tradicionales, ha provocado una desvalorización y abandono respecto a la bondad de los mismos, incluso ha ocasionado que el hombre vaya perdiendo su habilidad, creatividad y el conocimiento innato para solucionar algunas técnicas de acabados, como: empastes para enlucidos, empotramientos, uniones o ensambles, macillas con pegantes para sellar aberturas que dejan los elementos constructivos, unos por ser repelentes naturales entre sí y otros por la evaporización del agua de los cuerpos, la elaboración de preservantes con elementos naturales, como maderas; construcción e impermeabilización de sanitarios, pisos, etc.

El proyecto trata del uso de las técnicas con materiales de construcción de la zona que han sido desechados y olvidados en su

---

4 .- Funda Tierra – La arquitectura en tierra – Revista Casa Viva – Pág.114, 115 y 126 – 2005.

---

mayor parte, entre ellos podemos mencionar, las paredes de tapia pisada construidas sobre cimiento de piedra, también se destacan los pisos de piedra, guadua, el carrizo, el zuro, la madera, el varejón, el pañete orgánico, hisopo de cabuya, la cal apagada, las tierras de color, pigmentos y pegamentos naturales, tejas de barro cocido, etc.

La vivienda tradicional que emergió como un apéndice de las encomiendas, de los obrajes, de las haciendas y los rezagos del yugo español fueron construidas a expensas del chocoto, del carrizo, la teja de barro cocido y de la noble madera.

El trabajo se realizó en la vivienda de mi propiedad, ubicada en el sector antes mencionado, utilizando materiales tradicionales como adobe, arcilla, caña de guadua, teja árabe antigua, paja, melaza, pegantes naturales; otros materiales fueron reciclados como madera para su estructura, puertas, ventanas; que son garantizadas por su probada durabilidad y resistencia; menciono este detalle porque en la actualidad están derrocando construcciones tradicionales en la ciudad de Loja y desechando los materiales, por no tener conocimiento del valor arquitectónico y patrimonial que éstas representan y a su vez estos espacios son suplantados por cajas o bloques de cemento armado, desprovistos de formas estéticas y calidad espacial propias del sosiego y ritmo del pueblo lojano.

Debo señalar que durante el desarrollo de la obra, la principal dificultad fue encontrar obreros propios del lugar, que rechazaban este tipo de trabajo, habiéndome avocado a realizarlo personalmente con ayuda de mi núcleo familiar durante las horas libres, por un período aproximado de 18 meses (en acabados).

Lo objetivos planteados fueron el de contribuir al rescate de las técnicas tradicionales y aprovechamiento de materiales propios del medio, identificados con nuestra cultura ancestral, crear un

---

---

ambiente ecológico, acogedor y saludable. (El impacto sensorial de los visitantes ha sido motivante para satisfacción personal).

### 3. RESULTADOS DE TÉCNICAS Y MATERIALES UTILIZADOS

#### 3.1. PREPARACIÓN DE EMPASTES

##### 3.1.1 *Empaste para revestimiento de paredes de interiores y exteriores*

Material o Elementos	Porcentaje	Preparación y Aplicación
- Arcilla plástica	60 %	Mezclar estos ingredientes con agua hasta obtener una mezcla homogénea, al término de una colada para aplicar con hisopo o brocha, y en término más pastosa para aplicación con la mano o espátula, para efectos diferentes de textura en las superficies.
- Melaza	15 %	
- Paja o estiércol de equino	15 %	
- Caolín	10 %	



PROCESO DE REVESTIMIENTO DE PARED EXTERIOR

### 3.1.2. *Empaste para uniones entre madera y pared de adobe, bahareque o tapia.*

Material o Elementos	Porcentaje	Preparación y Aplicación
- Arcilla plástica	50 %	1. Primero en las ranuras se debe colocar malla fina de metal 2. Luego mezclar los elementos con agua hasta obtener una pasta homogénea tipo macilla. 3. Aplicar con los dedos de la mano (mayor facilidad) o con espátula.
- Aserrín fino	25 %	
- Melaza	10 %	
- Pegamento biológico	5 %	
- Arena fina	10 %	



PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA CHIMENEA Y SU CONJUNTO-MOSAICO

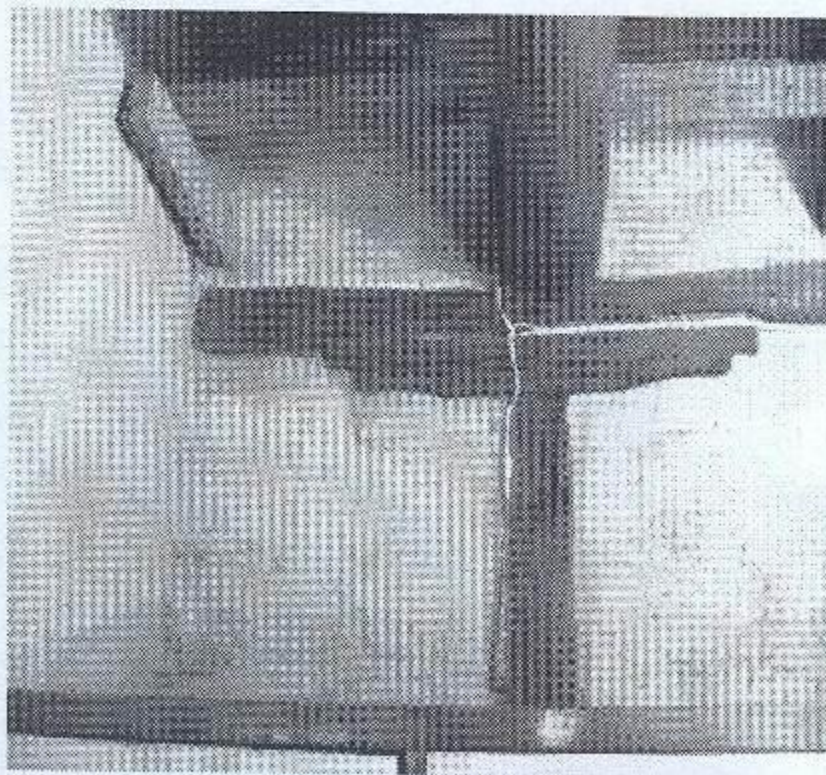


---

## 3.2. PREPARACIÓN DE COLORES

### 3.2.1. Colores Naturales para Acabados de Paredes: (Tierras de colores, pigmentos vegetales, minerales y animales)

Material o Elementos	Porcentaje	Preparación y Aplicación
- Pigmentos naturales (utilizar de acuerdo a la intensidad que desee)	30 %	- Agitar estos materiales con agua hasta obtener una mezcla accesible para pintar con brocha o hisopo.
- Arcilla plástica	35 %	
- Arena blanca fina	15 %	
- Pegantes o adherentes	20 %	



PROCESO EN ACABADO DE PARED

### 3.2.2. Acabados en maderas al natural de columnas, vigas, puertas y ventanas.

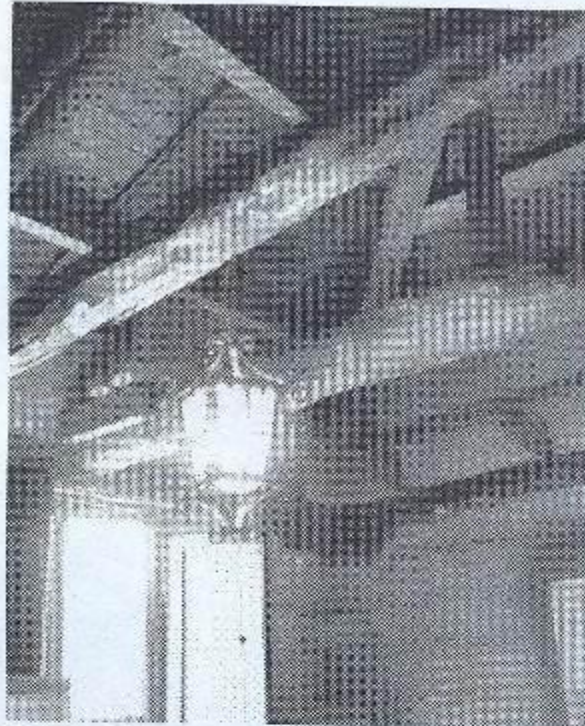
Material o Elementos	Porcentaje	Preparación y Aplicación
- Ajo (vegetal)	50 %	- Licuar los elementos
- Aceite de linaza	50 %	- Aplicar con brocha
Nota: Son protectores y preservantes naturales		



ACABADO DE PILAR CON MADERA RECICLADA

### 3.2.3. Para dar coloración a las maderas con tintes naturales

Material o Elementos	Porcentaje	Preparación y Aplicación
- Tintes naturales	75 %	Mezclar con agua, hasta conseguir un líquido muy liviano y aplicar con pincel o brocha.
- Pegantes o adherentes naturales	25 %	Luego de secado proteger con envejecedor natural o aceite de linaza.

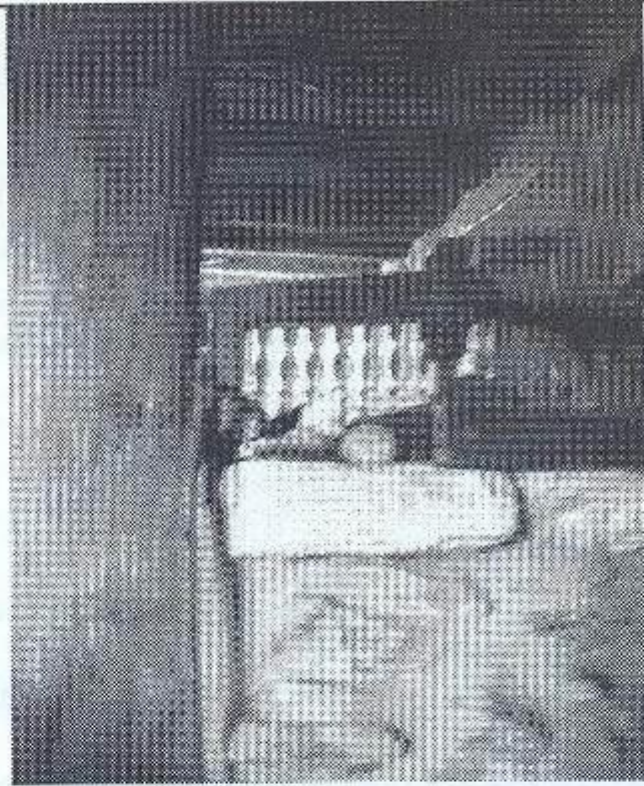


ACABADO DE TECHO CON TINTES DE COLOR EN MADERA RUSTICA

### 3.3. Acabados de uniones entre piedra y madera

Colocar malla fina de metal en la unión de los 2 materiales descritos, antes de aplicar la macilla (para retener la pasta)

Material o Elementos	Porcentaje	Preparación y Aplicación
- Aserrín fino	40 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar estos elementos con poca agua hasta obtener una pasta espesa.</li> <li>- Aplicar con espátula o a mano</li> <li>- Luego dar el color que desee.</li> </ul>
- Arcilla plástica	20 %	
- Arena fina	10 %	
- Melaza	10 %	
- Pegamento biológico	20 %	



ACABADO DE MURO DE PIEDRA INTERIOR ADOZADO CON PILAR DE MADERA

### **CONCLUSIONES.**

Las soluciones técnicas y utilización de materiales tradicionales en los acabados de vivienda tradicional permiten:

- La recuperación de la identidad cultural, propia del mundo andino.
- En los espacios de la vivienda se logra un correcto manejo bioclimático, con ambientes frescos y agradables durante el día y en la noche una temperatura moderada.
- Estos métodos constructivos con materiales tradicionales se determinan por ser resistentes, flexibles y moldeables a las formas que se requieran.
- La estructura de madera es totalmente antisísmica y noble en su construcción.

- 
- El uso de estos materiales propenden a que se concrete fácilmente el aspecto ESTÉTICO, identificándose y armonizándose con el paisaje circundante.
  - La utilización de la misma tierra que da el terreno para la construcción, provoca un bajo impacto ambiental.
  - Los materiales se encuentran fácilmente en el medio.
  - Los costos de construcción tienen una disminución hasta el 30 % y 40 %.

### RECOMENDACIONES

- Aplicar y valorar este proceso técnico constructivo, marcado por la herencia y tradición cultural.
- Retomar el uso de estas técnicas por sus características térmicas, antisísmicas y relajantes.
- Sentar el contraste popular con el diseño arquitectónico contemporáneo, acorde en la unificación estética.
- Por la precaria situación económica que vive nuestra sociedad, es recomendable el uso de estos materiales que son más accesibles por su costo y facilidad de adquirirlos en el medio.
- Que estos recursos técnicos sirvan como vínculos de recuperación de las tradiciones con espacios que brinden el reencuentro con el pasado, y mejorar la interrelación familiar.