

ISSN 2221-3376

CONOCIMIENTO

Volumen 2 - Número 2
JULIO - DICIEMBRE 2011

AMAZÓNICO



Fondo Editorial
Universitario

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTO AMAZÓNICO PERUANA

Iquitos, Perú

Conocimiento Amazónico

Órgano oficial de difusión científica
de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)

Rector

Antonio Pasquel Ruiz

Vicerrector académico

Carlos Hernán Zumaeta Vásquez

Vicerrector administrativo

Heiter Valderrama Freyre

Presidente del Directorio del Fondo Editorial Universitario de la UNAP

Álenguer Alva Arévalo

Edición:

Fondo Editorial Universitario de la UNAP

Comité Científico

- 🌐 Lastenia Ruiz Mesía. Facultad de Ingeniería Química / Laboratorio de Investigación de Productos Naturales Antiparasitarios de la Amazonía (LIPNAA). UNAP. Iquitos, Perú.
 - 🌐 Pedro Góbert Paredes Arce. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales (CIRNA). UNAP. Iquitos, Perú.
 - 🌐 Álvaro Tresierra-Ayala. Facultad de Ciencias Biológicas. UNAP. Iquitos, Perú.
 - 🌐 Matías Reina Ardiles. Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA-CSIC). Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias, España.
 - 🌐 Santiago Pastor Soplín. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, España.
 - 🌐 Luis Limachi Huallpa. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú.
-

La revista *Conocimiento Amazónico* es una publicación arbitrada que divulga documentos científicos originales e inéditos en los distintos campos de la ciencia. Tiene una periodicidad semestral y está dirigida a los docentes, investigadores y estudiantes de las diferentes especialidades. Difunde los trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros en idioma español o inglés. Los trabajos recibidos son evaluados por árbitros externos a la UNAP de acuerdo a criterios internacionales de calidad, originalidad, creatividad y contribución al saber. También en forma simultánea publica en el Portal Web de la UNAP.

© Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP)

❑ Conocimiento Amazónico

Conoc. amaz. - ISSN 2221-3376

Conoc. amazón. - ISSN 2303-9965 (en línea)

❑ Volumen 2 / número 2 / julio-diciembre 2011

❑ Fondo Editorial Universitario de la UNAP

Dirección: Távara 310, 2do. piso, Iquitos, Perú

Teléfono: (51 65) 600450 / (51) 965828899 / *435577

Sitio web: www.unapiquitos.edu.pe

Correos electrónicos: conocimiento_amazonico@unapiquitos.edu.pe

fondoeditorial@unapiquitos.edu.pe

❑ **Comité Editorial:** Álenguer Alva Arévalo, Gabel Daniel Sotil García, Gustavo Adolfo Malca Salas, Rafael García Souza, Julio César Bartra Lozano.

❑ **Corrección de textos y coordinación de edición:** Julio César Bartra Lozano.

❑ **Traducción al inglés (títulos, resúmenes, palabras claves):** Julio Ruiz Murrieta.

❑ **Diseño gráfico y diagramación:** Rodolfo Ramos Ramírez.

❑ **Impresión:** Precisión Gráfica (Av. Prolongación Iquitos 1868, Lince, Lima, Perú)

❑ Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2010-17110.

❑ Prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta revista.

❑ El contenido de cada trabajo es de responsabilidad exclusiva de su autor o sus autores y no compromete la opinión de la revista.

❑ Las suscripciones se realizan en el Fondo Editorial Universitario de la UNAP.

EDITORIAL

El contenido de este número es el producto de la persistencia por mantener viva la revista científica de nuestra institución. La constancia hará que nos fortalezcamos y busquemos formas adecuadas para convocar a la mayor cantidad de investigadores interesados en publicar. La revista es de la UNAP pero fundamentalmente es de la Amazonía y de todo aquel que quiera tener una ventana en donde dar a conocer sus resultados, en donde confrontar sus ideas y que a su vez le permita interactuar con la mayor cantidad de gente que aborda temas de su especialidad, dentro o fuera de su zona de influencia local. El reto no es nada fácil, pero con inteligencia debemos buscar las formas adecuadas para establecer metas y alcanzarlas.

Entendemos que es difícil formar un equipo que se preocupe no solo por investigar sino también por compartir sus trabajos a través de artículos científicos y otros tipos de documentos. Pero bien sabemos que si investigamos y no publicamos no existimos, así de fácil.

Entonces, es necesaria la conformación de una comunidad científica comprometida con la política de investigación de nuestra universidad, con científicos críticos, con creatividad e identificados con el desarrollo de sus actividades. Con investigadores que amplíen su red de influencia y que integren a otros potenciales investigadores de la UNAP y de otras instituciones. Es conveniente también formar semilleros con los estudiantes que reúnan las características aparentes, guiarlos sobre la base de nuestra experiencia, capacitarlos a fin de tener en el futuro un mayor número de profesionales con conocimiento pleno de la realidad investigativa, gente ávida de lectura y con preocupaciones por lo nuevo por conocer y dar a conocer; en fin, gente en la búsqueda de mejores productos como solución para todo tipo de problemas.

El presente número está conformado por seis artículos científicos, los que se refieren a toxicidad de extractos vegetales, determinación de la edad óptima de aprovechamiento de dos especies vegetales, vulnerabilidad de cultivos agrícolas en suelos aluviales de Loreto debido al cambio climático, incidencia de anomalías congénitas en la red hospitalaria de Iquitos, descripción y usos de una especie vegetal, y estudio del fitoplancton en la cocha Llanchama.

También se incluyen dos comunicaciones breves. Una de ellas describe el proceso histórico del aspecto político-administrativo en la región amazónica, y la otra enfatiza sobre los desafíos de una gerencia educativa orientada hacia el éxito.

Nuestra revista es un medio para comunicarnos, preservar nuestro trabajo, realizar la difusión de lo que encontremos en nuestras investigaciones, e integrar a la comunidad de la UNAP y de la Amazonía en general. Queremos que este medio se mantenga y más aún se fortalezca en el tiempo; su consolidación será de mucho beneficio para todos y nos dará el impulso para emprender mayores y mejores proyectos editoriales.

Comité Editorial

Estudio toxicológico del extracto total y fracciones cromatográficas de las hojas de *Clibadium asperum* en animales de experimentación, Iquitos, 2009

Toxicological study of the total extract and chromatographic fractions of *Clibadium asperum* leaves in experimental animals, Iquitos, 2009

Nonato-Ramírez L. D.¹, Nina-Chora E. A.² y Villacrés-Vallejo J. Y.^{2,3}

Recibido: octubre 2010

Aceptado: diciembre 2010

RESUMEN

Fue objeto del estudio, determinar la toxicidad de extractos de hojas de *Clibadium asperum* (Aubl) (DC) (Asteraceae) en ratones albinos. Las hojas fueron recolectadas en el caserío de Lamas-Tiphisca, Intuto (río Tigre), departamento de Loreto. Se prepararon extractos metanólicos y acuoso, posteriormente se liofilizaron. El extracto acuoso liofilizado (EAL), presentó alcaloides, azúcares reductores, saponinas, flavonoides; en la fracción metanólica (FM) se identificaron esteroides, glicósidos cardiotónicos, derivados terpénicos, esteroides, antronas, cumarinas, antraquinonas. Mediante el método de Clases Tóxicas Agudas (CTA), la DL₅₀ oral en ratones machos estuvo entre 400 y 670 mgkg⁻¹; en ratones hembras entre 410 y 620 mgkg⁻¹. Con la dosis de 2000 y 1000 mgkg⁻¹, se manifestaron signos de naturaleza convulsivante, dificultad en la respiración, incremento de la función colinérgica y muerte. Con la dosis de 500 mgkg⁻¹, se observó disminución de la actividad motora, curiosidad, acicaleo, incapacidad para controlar y coordinar movimientos. La administración por vía oral de 10 mgkg⁻¹/día/30 días, manifestó incremento de leucocitos, fosfatasa alcalina, linfocitosis, monocitosis, disminución de hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH), cambios en la permeabilidad de K⁺ y Ca²⁺ y nivel de creatinina normal. Con la dosis de 50 mgkg⁻¹, se observó actividad analgésica y retardo en la propulsión intestinal. Se concluye que EAL y FM presentan efectos tóxicos.

Palabras claves: toxicidad aguda, metabolitos secundarios, Asteraceae, *Clibadium asperum*.

ABSTRACT

The object of the study was to determine the toxicity of leaf extracts of *Clibadium asperum* (Aubl) (DC) (Asteraceae) in albino mice, collected in the village of Lamas, Tiphisca, Intuto (Tigre River), in the Loreto Region. Methanol and aqueous extracts were prepared, later they were lyophilized. The lyophilized aqueous extract (EAL) had alkaloids, reduced sugars, saponins and flavonoids; in the methanol fraction (MF) it were identified sterols, cardiac glycosides, terpenics derivatives, steroids, anthrones, coumarins and anthraquinones. By acute toxic class method (CTA), the oral LD₅₀ in male mice is between 400 and 670 mgkg⁻¹, in female mice between 410 and 620 mgkg⁻¹. Doses of 2000 and 1000 mgkg⁻¹, showed signs of convulsive nature, difficulty in breathing, increased cholinergic function and death. In doses of 500 mgkg⁻¹, there were decreased motor activity, curiosity, acicaleo, and inability to control and coordinate movements. The oral administration of 10 mgkg⁻¹/day/30 days, showed increased leukocyte, alkaline phosphatase, lymphocytosis, monocytosis, decreased hematocrit, haemoglobin, MCV, MCH and MCHC, changes in the permeability of K⁺ and Ca²⁺ and a normal level of creatinine. With a doses of 50 mgkg⁻¹, it was observed analgesic activity and delayed intestinal propulsion. We conclude that EAL and MF have toxic effects.

Key words: acute toxicity, secondary metabolites, Asteraceae, *Clibadium asperum*.

¹ Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Caserío de Nina Rumi, San Juan Bautista, Maynas, Perú. Correo electrónico: Inramirez2012@yahoo.es

² Instituto de Medicina Tradicional. IMET-EsSalud. Iquitos, Perú.

³ Facultad de Agronomía. UNAP. Iquitos, Perú.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las poblaciones rurales ribereñas de la cuenca del Amazonas dispone de la pesca, caza y recolección para su sustento. La labor de pesca desarrollada por los campesinos y nativos en estos lugares, se ve "facilitada" frecuentemente con la utilización de especies vegetales con potencial biocida sin tomar en cuenta los probables riesgos toxicológicos que implica el consumo diario de pescado bajo esas condiciones. Investigaciones realizadas indican que plantas con propiedades biocidas se utilizan para regular plagas y enfermedades de cultivos (Arming y Velásquez, 2000).

El *Clibadium asperum* (huaca), pertenece a la familia Asteraceae; es una especie arbustiva que crece en forma silvestre en bosques secos y húmedos tropicales; se encuentra ampliamente distribuida en la selva del Perú (Evans y Raffauf, 1990).

La población tikuna, los kubeos y quechuas, utilizan la planta de *Clibadium* sp. como carnada en sus actividades de pesca; los kofans, mirañas y yukunas usan las hojas, mientras que los secoyas utilizan las hojas mezcladas con los frutos molidos de la palma y en forma de bolas como cebo para envenenar peces (Evans y Raffauf, 1990).

El estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos tóxicos del EAL y la FM utilizando animales de experimentación para intentar rescatar información respecto a su uso en la actividad pesquera en los ríos de Loreto, para que se desarrolle el manejo controlado y adecuado de plantas con actividad biocida.

MATERIAL Y MÉTODO

Las hojas se recolectaron en el caserío de Lamas-Tiphisca, Intuto (río Tigre). La determinación taxonómica se realizó en el Museo de Historia Natural de la Universidad

Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), registro 028-USM-03. La extracción en agua 1:10 (P/V), se efectuó durante dos horas a fuego lento (70 °C) con agitación constante; luego se decantó, filtró, congeló y liofilizó.

En el tamizaje fitoquímico se empleó la técnica descrita por Ulsoy y Mshin, 1984 y Lock, 1994. Se utilizó EAL; metanol: silicagel (5:1:1,5), para formar "papilla" granular; esta se sembró en la parte superior de la columna. Posteriormente se eluyó utilizando: n-hexano, diclorometano y metanol. Los ensayos cromatográficos se realizaron en silicagel 60F₂₅₄ nm. Las placas fueron observadas en lámparas UV de 365 y 254 nm, y reveladas con reactivos específicos (Wagner y Bladt, 1996).

Para determinar la solubilidad del EAL, se pesaron 5 mg/0,5 mL; se evaluaron utilizando solventes de polaridad decreciente. Los animales fueron sometidos a tratamientos con dosis establecidas de EAL y fracción metanólica (FM). Se evaluó el efecto en los animales con pre y pospruebas (Lapa, 1998).

La toxicidad aguda se determinó mediante el método de Clases Tóxicas Agudas (CTA) (Boissier y Simon, 1962; Boissier *et al.*, 1961). La toxicidad subcrónica, mediante el método Dosis Repetida, en ratones albinos de ambos sexos (ICH, 1996; NIH, 1995; OECD, 1992).

Se tuvo en consideración criterios de protección de los derechos de los animales. La DL₅₀ se determinó por análisis de regresión lineal (Zbinden y Flury-Roversi, 1981). La prueba del test t de Student y Anova, del programa SPSS-15, para calcular las significancias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las plantas tóxicas han sido tradicionalmente utilizadas para satisfacer las necesidades de alimentación y protección.

La pesca con plantas biocidas es una modalidad común que utilizan los habitantes de la selva amazónica, a pesar de las normas sanitarias y reglamentación, que lamentablemente no se aplican en toda su magnitud.

El extracto acuoso liofilizado (EAL) de *Clibadium asperum* contiene alcaloides, triterpenos-esteroides, saponinas, quinonas, flavonoides, cumarinas y glicósidos; carotenos, aceites esenciales y grasas, azúcares reductores, fenoles y taninos, aminos y aminoácidos, principios amargos y astringentes. En la fracción metanólica, usando cromatografía de capa fina en silicagel 60 F₂₅₄nm, sistema Tol:AcOEt 40:60, se identificaron esteroides; esteroides y glicósidos triterpénicos con reactivo de Liebermann-Burchard; flavonoides con revelador de CIAI₃ en C₂H₅OH 1%; terpenos, sapogeninas-esteroides con SbCl₃; alcaloides con revelador de Wagner.

Con dosis de 2000 y 1000 mgkg⁻¹, hubo mortalidad del 100% dentro de las 24 horas, con mayor mortalidad en ratones machos (70%) en los primeros 30 minutos, con respecto a las hembras (50%). Con dosis de 700 mgkg⁻¹ vía oral del EAL, se manifestó 60% de muertes en machos y 40% en hembras, en las primeras 24 horas.

Con dosis de 250 mgkg⁻¹ vía oral, no se evidenció mortalidad en ambos sexos. La DL₅₀ vía oral en ratones machos varió entre 400 y 670 mgkg⁻¹; y entre 410 y 620 mgkg⁻¹ en ratones hembras, considerándose el EAL como dañino.

Luego de la administración del EAL, los animales experimentaron reconocimiento del medio, acicaleo, tracción y fuerza motora normal antes de los tres minutos.

Posteriormente, la totalidad de los animales (mayor incidencia en dosis mayores), manifestaron disminución de la actividad

motora y actividad exploratoria, ataxia, temblores, tono muscular disminuido, midriasis, vasodilatación, enrojecimiento de la cola, salivación, retorcimiento, en algunos casos se observó piloerección-contracción del tejido eréctil del folículo piloso.

Los cambios en la velocidad, profundidad y dificultad en la respiración con descarga nasal incolora; probablemente se deban a que el extracto incrementa la función colinérgica a nivel del centro respiratorio, especialmente en glándulas secretoras, músculos lisos bronquiales.

Lars y Alarcón, 2008, consideran que la rotenona y derivados presentes en estas plantas interfieren con la respiración celular a nivel mitocondrial. Evans y Chaffin, 2000, indican que el efecto pesticida se debe al icthyotereol y compuestos poliacetilénicos. Niveles elevados de potasio, explican que dentro de las manifestaciones clínicas, se observó debilidad muscular y que progresó hasta parálisis respiratoria. La disminución de Ca⁺⁺, manifestó irritabilidad neuromuscular y tetania, con parestesias periféricas y espasmos en las patas traseras.

La mayoría de ratones albinos expresaron excitación central mediante respuesta al sobresalto, signo de Straub, temblor con marcha titubeante, marcha anormal, seguida de convulsiones clónicas, con alternancia de contracción y relajación de los músculos. En la mayoría de ratones muertos, se observaron coágulos sanguíneos en los miembros posteriores. El pentilentetrazol induce la aparición de contracciones clónicas generalizadas (Czuczwar y Frey, 1986).

El extracto de *C. asperum* manifestó signos de naturaleza convulsivante caracterizados por falta de aire y arqueado de la espalda y cabeza del animal, acompañado de disminución del tono muscular, micción involuntaria e incremento de la motilidad intestinal,

manifestando probable acción sobre el sistema nervioso autónomo a nivel del sistema respiratorio neuromuscular.

Costa *et al.*, 2003; establecen que el prolongamiento de la repolarización y la disminución de la excitabilidad atrial, parecen estar relacionados a la acción convulsivante del cunambi (*Clibadium surinamense*).

La disminución de la actividad motora espontánea, curiosidad, acicaleo, así como la disminución de los reflejos y la reacción ante la inducción del dolor se observaron en ambos sexos. Los ratones tuvieron incapacidad para controlar y coordinar movimientos, y en la mayoría de los casos, experimentaron una postura corporal gacha; con manifestaciones de temblor, con mayor incidencia en machos. Estos resultados sugieren que el extracto posee acción ansiolítica o depresora central y relajante muscular, y que será mejor caracterizado usando otras metodologías y aislando los principios activos responsables.

Además, se manifestó enrojecimiento de la cola, excesiva secreción de saliva; estos signos experimentados, se deberían a que los tejidos, órganos o sistemas, involucrados serían el neuromuscular y el sistema nervioso central sensorial y autónomo; que tienen atributos esenciales en el conocimiento, emociones, pensamiento, conducta, memoria y aprendizaje; mientras que el autónomo además, participa en funciones como la respiración, funcionamiento vascular y

cardiaco, secreciones de glándulas exocrinas y endocrinas, actividad de músculos lisos (Rice y Thompson, 2001; Chapman, 2001).

En la prueba de retroceso los animales experimentan perjuicio en la coordinación motora (100 mg/kg; $p < 0,001$). En la prueba de fuerza de agarre existe relajamiento muscular ($p < 0,001$). El 15% de ratones machos y el 25% de ratones hembras evidencia síndrome de Straub.

Escobar *et al.*, 2002, en su estudio sobre especies vegetales promisorias en el control de hormigas, determinan que el follaje de *Clibadium asperum* ocasiona alteración temporal en el funcionamiento del hormiguero, así como la reducción en la actividad de forrajeo y movimientos extraños en algunas hormigas obreras.

Con la dosis de 500 mgkg^{-1} y según la evaluación realizada quince días después de administrado el EAL, se evidenció disminución de triglicéridos ($F = 10,606$, $p < 0,01$) y creatinina ($F = 15,214$, $p < 0,001$) en ratones machos; no significativa para el caso de hembras; triglicéridos ($F = 3,672$, $p = 0,0544$) y creatinina ($F = 3,087$, $p = 0,080$). Disminución de TGP en ratones hembras ($F = 4,697$, $p < 0,05$), y machos ($F = 2,29$, $p = 0,1379$).

En la tabla 1 se presenta la evaluación hematológica de ratones albinos administrados con *Clibadium asperum* con dosis de 500 mgkg^{-1} .

Tabla 1. Evaluación hematológica de ratones albinos administrados con 500 mgkg^{-1} de EAL de hojas de *Clibadium asperum*.

Evaluación	Machos (\bar{u})	Hembras (\bar{u})	Valor normal *
Leucocitos ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	$4,486 \times 10^3 \pm 1,44$	$8,557 \times 10^3 \pm 2,74$	4,0 - 12,0
Linfocitos (%L)	$3,936 \pm 1,138$	$6,786 \pm 1,436$	3,0 - 8,5

Continúa -->

Evaluación	Machos (\bar{u})	Hembras (\bar{u})	Valor normal *
Células intermedias (%)	0,1459 \pm 0,0097	0,4860 \pm 0,3240	
Neutrófilos (%G)	0,1143 \pm 0,037	0,072 \pm 0,048	0,7 - 4,0
Eritrocitos ($10^6 / \text{mm}^3$)	5,542 \pm 0,4212	6,226 \pm 0,532	
Hemoglobina (g / dL)	11,957 \pm 1,73	10,74 \pm 0,952	10 - 19
Hematocrito (%)	30,114 \pm 2,66	29,41 \pm 2,92	41,5 %
Volumen corpuscular medio (fL)	47,843 \pm 1,183	47,44 \pm 1,008	
Hb corpuscular medio (pg)	17,629 \pm 1,008	17,080 \pm 0,701	
Conc. media de Hb corpuscular (g / dL)	37,857 \pm 0,9981	36,27 \pm 1,524	
Amplitud de distribución de eritrocitos (%)	17,829 \pm 1,258	18,74 \pm 1,354	

*Arnold et al., 1990

*British Toxicology Society, 1984

Los resultados evidencian disminución de hematocrito ($p < 0,01$) y hemoglobina en ambos sexos; podría deberse a un proceso inflamatorio crónico o intoxicación por el extracto; esto se corrobora con la disminución de los niveles del volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH); estos valores podrían deberse a anemias microcíticas o indicar un estado hipocrómico como consecuencia de una disminución anormal del contenido de hemoglobina del eritrocito o a una anemia nutricional (Morrison, 1998; Wallach, 2003; Montgomery, 1955).

Marcano y Hasegawa, 1991, indican que las saponinas alteran la permeabilidad de las membranas celulares, como el caso de la he-

mólisis, que los convierte en veneno para los peces al penetrar por las agallas y causar la expulsión de electrolitos celulares.

Con la dosis de 5 y 10 mgkg^{-1} /vía oral/30 días, no se manifestó mortalidad. Al término del tratamiento, la totalidad de los animales evidenciaron disminución del tono muscular, actividad motora espontánea y exploratoria; ataxia, temblores finos; salivación; en algunos casos piloerección y retorcimiento; irritación de la mucosa gástrica, mayor en machos que en las hembras.

En las figuras 1, 2 y 3 se presentan los porcentajes de leucocitos, linfocitos y segmentados de ratones albinos sometidos a tratamiento con EAL y FM a la dosis de 5 y 10 mgkg^{-1} durante treinta días.

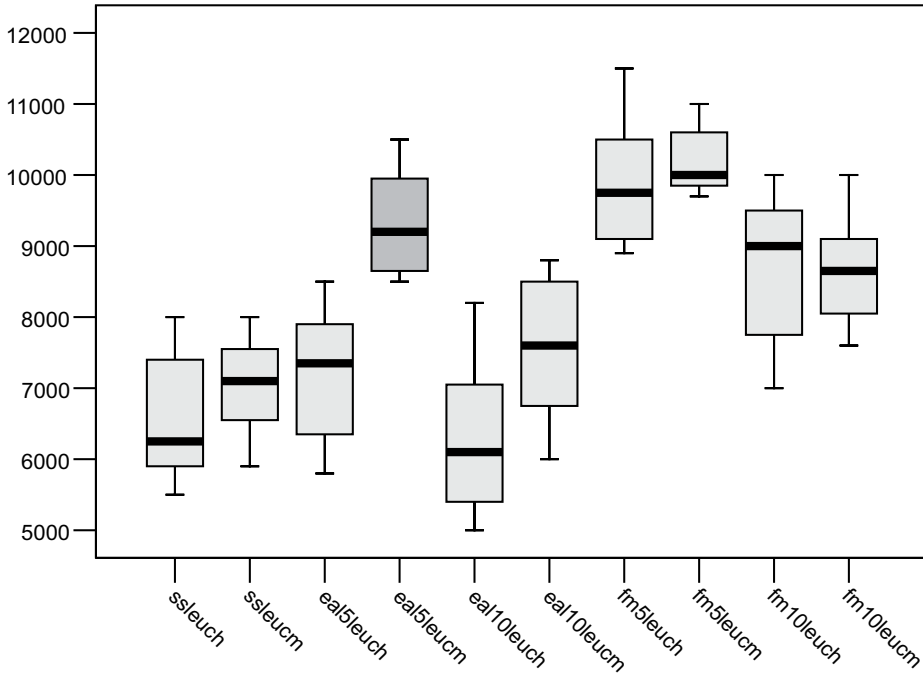


Figura 1. Porcentajes de leucocitos ($\times 10^3/\text{mm}^3$).

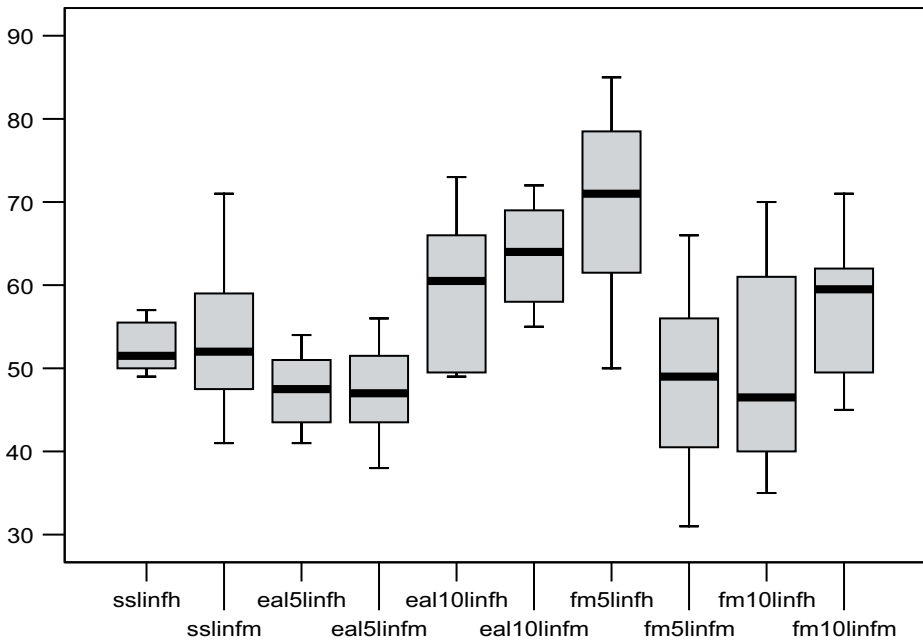


Figura 2. Porcentajes de linfocitos.

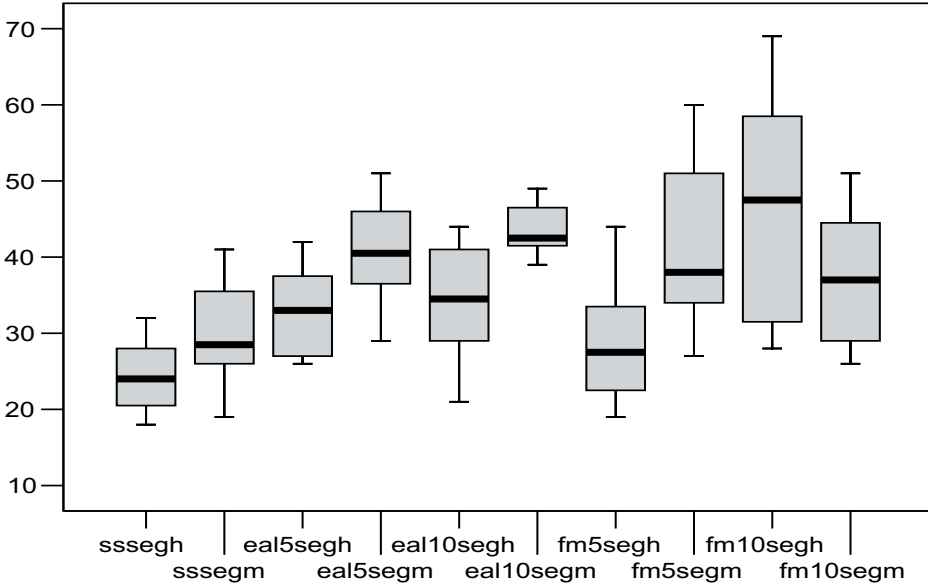


Figura 3. Porcentajes de segmentados.

Se encontró incremento de leucocitos, linfocitos y segmentados en ambos sexos. El mayor efecto se manifestó al administrar FM a la dosis de 5 mgkg⁻¹.

El incremento no significativo de leucocitos podría atribuirse a infecciones agudas producidas por intoxicación metabólica del extracto.

En las figuras 4, 5 y 6 se presentan los porcentajes de eosinófilos, monocitos y abastados de ratones albinos sometidos a tratamiento con EAL y FM a la dosis de 5 y 10 mgkg⁻¹ durante treinta días.

Los resultados evidencian que no se presenta una variación significativa en los porcentajes.

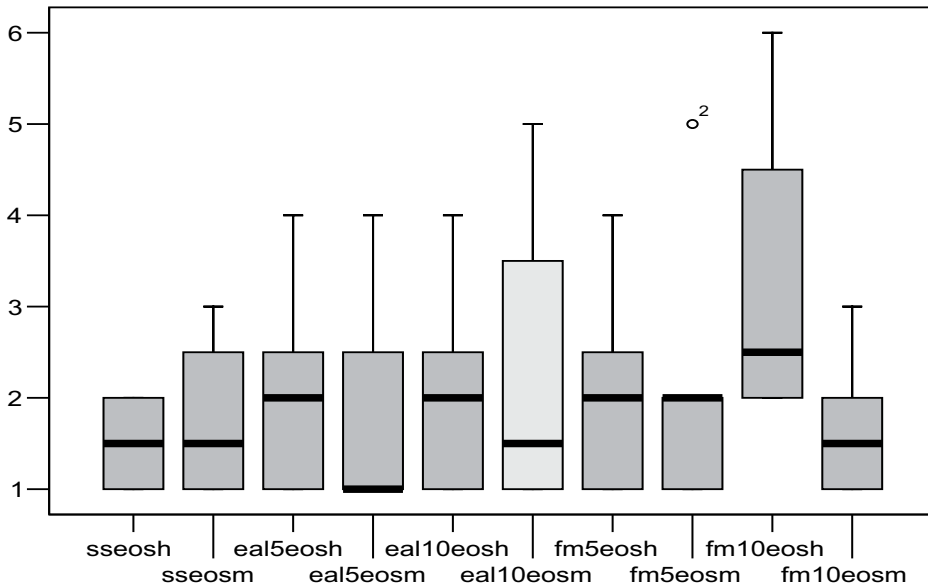


Figura 4. Porcentajes de eosinófilos.

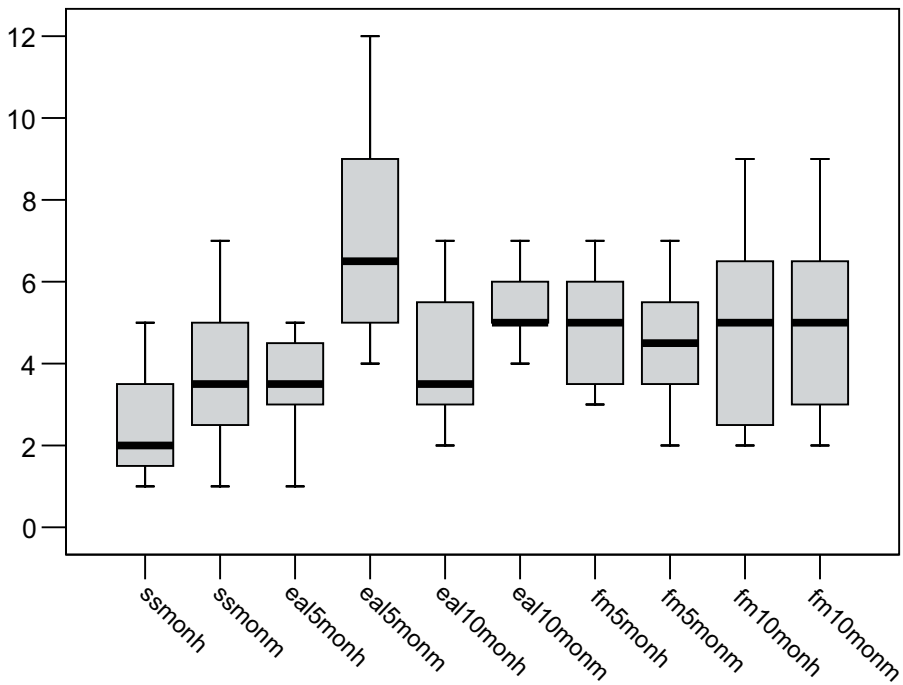


Figura 5. Porcentajes de monocitos.

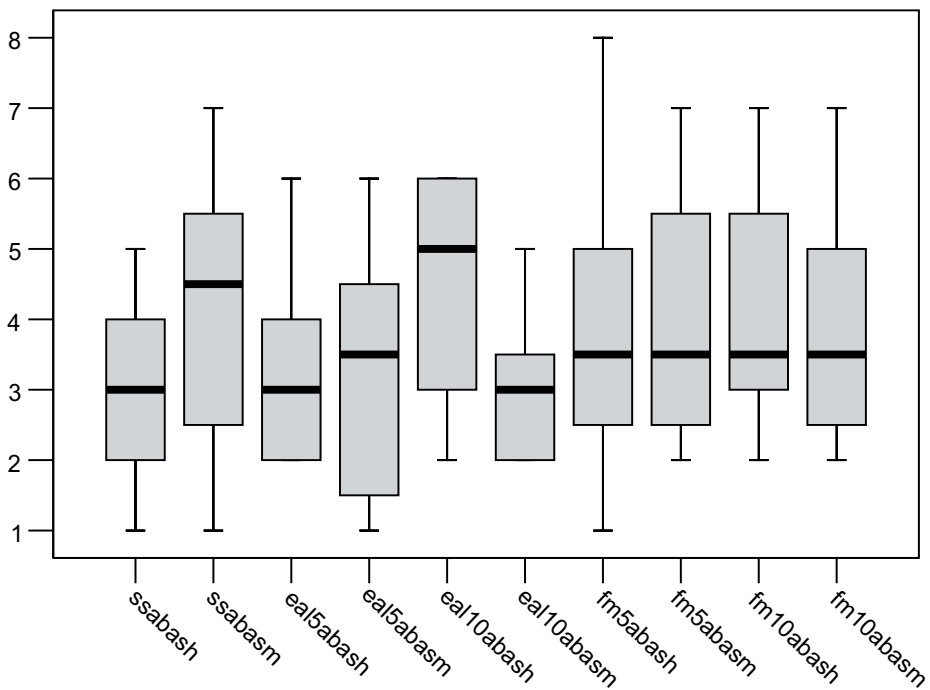


Figura 6. Porcentajes de abastonedos

La linfocitosis, monocitosis y eosinofilia pueden relacionarse con la fase de recuperación de un proceso inflamatorio o a reacciones al extracto.

valores promedio de creatinina, fosfatasa alcalina y TGP de ratones albinos sometidos a tratamiento con EAL y FM a la dosis de 5 y 10 mgkg⁻¹ durante treinta días.

En las figuras 7, 8 y 9 se presentan los

Se encontró incremento de los valores de

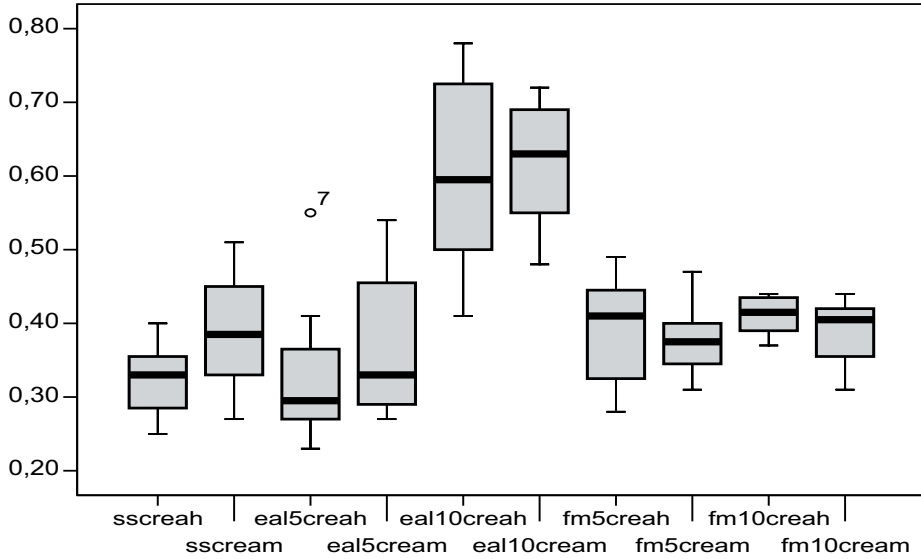


Figura 7. Creatinina (mg/dl).

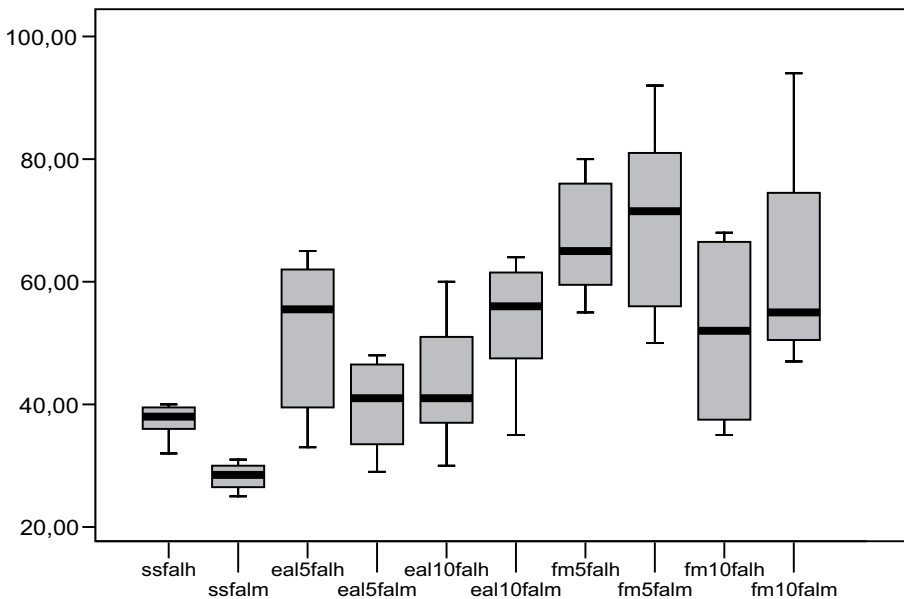


Figura 8. Fosfatasa alcalina (U/l).

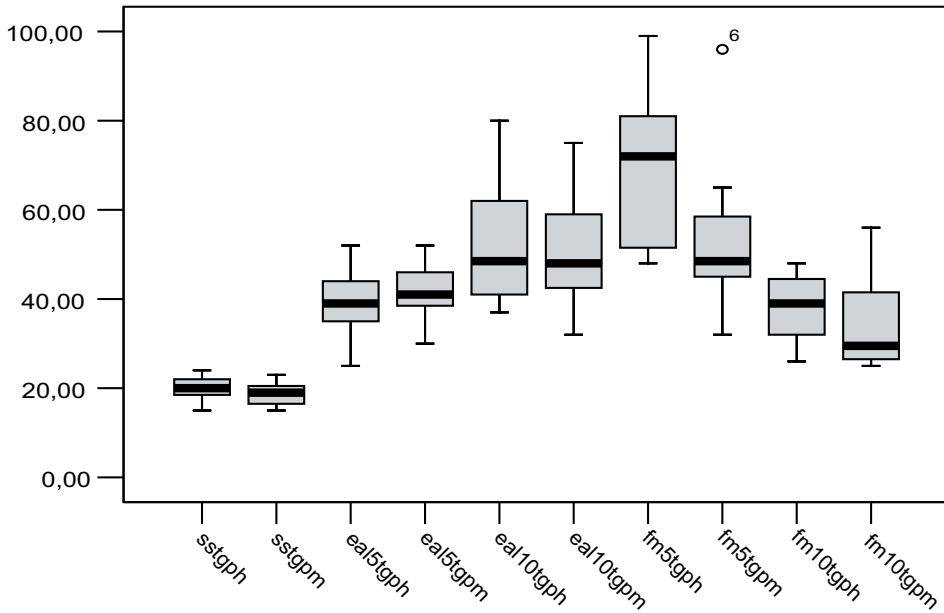


Figura 9. TGP (U/L).

creatinina y fosfatasa alcalina al administrarse FM a la dosis de 5 mgkg⁻¹, mientras que se incrementó TGP al administrarse FM a la dosis de 10 mgkg⁻¹. Se evidenció incremento de los niveles de K⁺ y disminución de los valores de Ca⁺⁺.

La disminución de creatinina podría atribuirse al proceso de desgaste muscular, debido a una reducción en la masa muscular corporal total; sin embargo, durante el tratamiento subcrónico, estos niveles se mantuvieron dentro de los valores normales.

Los valores de TGP y fosfatasa alcalina se encuentran incrementados en la prueba de toxicidad subcrónica, debido a una probable disfunción renal como consecuencia de la administración prolongada del extracto, que se manifiesta en defectos en el metabolismo del calcio.

Se evidenció la actividad analgésica con la dosis de 50 mgkg⁻¹ y resultó significativa y con certeza una interferencia del extracto en el sistema nervioso y en la función de la musculatura esquelética. Esto puede ocurrir por inhi-

bición de la estimulación nociceptiva visceral o de la inhibición de los mediadores inflamatorios del peritoneo.

Se comprobó la toxicidad de *Clibadium asperum* (huaca), en roedores, con efectos predominantes a nivel hematológico y sobre el sistema nervioso. Se deben difundir los riesgos que implica la utilización de especies vegetales con potencial biocida en el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arming I, Velásquez H. 2000. Recursos botánicos con potencial biocida. Nuevos aportes. Red de acción en alternativa al uso de agroquímicos (RAAA). Lima, Perú.
- Arnold DL, Grice HC, Krewski DR. 1990. Handbook of In vivo Toxicity Testing. Academic Press Inc. New York.
- Boissier JR, Dremont C, Robine R, Pagny J. 1961. Arch. Int. Pharmacodyn. Ther. 133: 29-32.

- Boissier JR, Simon P. 1962. Therapie. 17: 1225 pp.
- British Toxicology Society Working partion toxicity. 1984. A new approach to the classification of substances and preparations on the basic of their acute toxicity. Human toxicol. 3, 85-92.
- Chapman MG. 2001. Status epilepticus. Anaesthesia. 56: 648-59.
- Costa EA, Rocha FF, Torres LMB, De Lima TCM, Lapa AJ, Lima-Landman MTR. 2003. Efeito da Fracao convulsivante do extracto hexanico de folhas e caules de *Clibadium surinamense* Linn (cunanbi) en Atrio esquerdo de rato. XXXV Congreso Brasileiro de Farmacologia. Setembro 2003.
- Czuczwar SJ, Frey HH. 1986. Neuropharmacology, 25 (5): 465-69.
- Escobar R et al. 2002. Hormigas cortadoras de la tribu *Attini* en sistemas productivos del departamento del Chocó. Revista institucional n.º 15. Universidad Tecnológica del Chocó. Quibdó. Pp. 35-41.
- Evans DK, Chaffin DW. 2000. Ethnobotany and secretory reservoir anatomy in leaves and bracts of Amazonian *Clibadium surinamense* L. (Asteraceae). Herbarium (MUHW). Marshall University, Huntington, West Virginia, USA and Herbarium QCA, Catholic University, Quito, Ecuador.
- Evans SR, Raffauf RF. 1990. The Healing Forest. Medicinal and toxic plants of the North West Amazonia. Pp.136-137.
- International Conference on Harmonization of technical requeriments for registration of pharmaceutical for human use (ICH). 1996. Unión Europea, Japón, USA. Pp. 1-9.
- Lapa J. 1998. Métodos farmacológicos para la validación de plantas medicinales. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Cyted-Rivaplamed.
- Lars PK, Alarcón D. 2008. Plantas Tóxicas. Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Herbario QCA y Herbario AAU, Quito y Aarhus. 2008: 99-104.
- Lock de UO. 1994. Investigación Fitoquímica. PUCP. Lima, Perú.
- Marcano D, Hasegawa YM. 1991. Fitoquímica Orgánica. Caracas (Venezuela): CDCHT. UCV. 451 pp.
- Montgomery KC. 1955. J. Comp. Physiol. Psychol. 48: 254-260.
- Morrison K. 1998. Laboratorio clínico y pruebas de diagnóstico. Ed. Manual Moderno. México DF.
- National Institute of Health (NIH). 1995. Guide for the care and use of laboratory animals US. Dpt. Health and Human services. Public. 86: 23 pp.
- OECD Guideline for testing of chemicals. 1992. Acute oral toxicity-fixed-dose method. 420 pp.
- Rice JE, Thompson PD. 2001. Movement disorders II: The hyperkinetic disorders. MJA. 174: 413-420.
- Ulso FC, Mshin EN. 1984. Phytochemical screening of Tanzanian medical plants J. Etnopharmacol. 11: 157-159.
- Wagner H, Blatt S. 1996. Plant Drug Analysis. A Thin Layer Chromatography.

Atlas 2da. Ed., Berlín.

Wallach J. 2003. Interpretación clínica de pruebas de laboratorio. Ed. Masson. México DF.

Zbinden G, Flury-Roversi M. 1981. Significance of the LD50. Test for the toxicological evaluation of chemical substance. Arch. Toxicol. 30, 77-99.

Propiedades físico-mecánicas de las maderas de *Simarouba amara* (Aubl.) y *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) de plantaciones de diferentes edades, San Juan Bautista, Loreto, Perú

Physical and mechanical wood properties of *Simarouba amara* (Aubl.) and *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) in plantation of different ages, San Juan Bautista, Loreto, Peru

Saron Quintana V.¹, Abrahan Cabudivo M.², Jorge M. Espíritu P.² y Jhonny M. Cabudivo E.³

Recibido: mayo 2011

Aceptado: junio 2011

RESUMEN

Con la finalidad de determinar la edad óptima de aprovechamiento de *Simarouba amara* (Aubl.), marupa, y *Cedrelinga cateniformis* (Ducke), tornillo, se evaluaron las propiedades físicas y mecánicas de la madera proveniente de plantaciones de 15 a 20 años, de 20 a 25 años, de 25 a 30 años y de 30 a 40 años establecidas en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (Ciefor) de la Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Puerto Almendra, San Juan Bautista, Loreto, Perú. Los ensayos físicos y mecánicos se realizaron de acuerdo a las especificaciones de las normas técnicas peruanas (NTP): NTP 251.010, NTP 251.011, NTP 251.012, NTP 251.014, NTP 251.016 y NTP 251.017. Los resultados muestran que la madera de ambas especies y en todas las edades, presentan contracción muy baja, muy buen comportamiento al secado y tienen dimensiones muy estables. *S. amara* de 20 a 25 años tiene una densidad básica de 361 kg/m³; en flexión estática el esfuerzo de las fibras al límite proporcional (ELP) es 333 kg/cm², el módulo de elasticidad (MOE) de 78 kg/cm² y el módulo de ruptura (MOR) de 593 kg/cm²; mientras que *C. cateniformis* del mismo rango de edad tiene una densidad básica de 473 kg/m³; en flexión estática el ELP es 388 kg/cm², MOE de 86 kg/cm² y MOR de 744 kg/cm², valores que son similares a los de la madera de estas especies proveniente del bosque natural en edad de aprovechamiento, concluyendo que el periodo óptimo de utilización de los árboles de ambas especies está entre 20 y 25 años de edad.

Palabras claves: *Simarouba amara*, *Cedrelinga cateniformis*, propiedades físico-mecánicas, plantaciones, Loreto.

ABSTRACT

In order to determine the optimal age of harvesting, physical and mechanical properties of woods of *Simarouba amara* (Aubl.) marupa, and *Cedrelinga cateniformis* (Ducke), were evaluated coming from plantations of 15 to 20 years, 20 to 25 years and from 30 to 40 years established in the Education and Research Forestry Center (CIEFOR) of the Faculty of Forestry Sciences (FSC) of the Peruvian Amazon National University (UNAP) in Puerto Almendra, District of San Juan Bautista, Loreto in Peru. Physical and mechanical tests were carried out according to the standards NTP 251.009, NTP 251.010, NTP 251.011, NTP 251.012, NTP 251.013, NTP 251.014 and NTP 251.017. Results show that both *S. amara* and *C. cateniformis* of all ages have very low shrinkage, very good drying behavior and dimensionally behave very stable. Wood from the 20-to-25-year plantation presents the best properties, where *S. amara* basic density is 361 kg/m³, in static bending ELP is 333 kg/cm², MOE is 86 kg/cm² and MOR is 593 kg/cm², while *C. cateniformis* basic density is 473 kg/m³, in static bending, ELP is 388 kg/cm², MOE is 86

¹ Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Calvo de Araujo 2039, Iquitos, Perú. Correo electrónico: saronquintana@yahoo.com

² Facultad de Ciencias Forestales. UNAP. Iquitos, Perú.

³ Conservera Amazónica. Iquitos, Perú.

kg/cm² and MOR is 744 kg/cm², similar to those in natural plantations at harvesting age, hence logging at 20 to 25 years old years is recommended in both species.

Key words: *Simarouba amara*, *Cedrelinga cateniformis*, physical and mechanical properties, plantations, Loreto.

INTRODUCCIÓN

El Gobierno peruano a partir del año 2002 ha dado en concesión más de siete millones de hectáreas de bosques a pequeños y medianos productores forestales que se comprometieron formalmente a implementar planes de manejo sostenible. Asimismo, más de ocho millones de hectáreas de bosques en las comunidades nativas, podrían ser utilizadas bajo el sistema de aprovechamiento forestal sostenible (Sibille, 2006). En la selva baja, además de los bosques naturales, existen algunas plantaciones de *S. amara* y *C. cateniformis* que se han adaptado bien a los suelos ácidos de la selva baja. Estas plantaciones están ubicadas en Jenaro Herrera, en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) carretera Iquitos-Nauta km 2,5, Ciefor-Puerto Almendra e inclusive en el Bosque Nacional Alexander von Humboldt en Pucallpa. Estos cultivos carecen de estudios básicos referentes a sus propiedades físicas y mecánicas en diferentes edades de su desarrollo para promover su aprovechamiento y manejo oportuno para su transformación (Cabudivo et al., 2011).

La madera almacena agua en sus paredes celulares, en el interior de sus cavidades celulares y en su constitución propia (Junac, 1984; Junac, 1976; Geocities, 2009). Para determinar la humedad en la madera, se establece una relación entre la masa de agua contenida en una pieza y la masa de la pieza anhidra, expresada en porcentaje. A este cociente se lo conoce como contenido de humedad (CH). Se ha comprobado que la humedad de equilibrio es casi constante para todas las maderas (Kollmann, 1959), esto es, cuando la madera es sometida a un ambiente saturado de humedad (100% de humedad

relativa del aire) la humedad de equilibrio es casi constante para todas las maderas, alcanzando un valor máximo de 30%. Dicha condición se produce en casi todas las especies cuando el agua libre ha sido liberada al ambiente y solamente permanece agua en las paredes celulares, a este punto de humedad se le denomina punto de saturación de la fibra (PSF). Por encima de este punto la madera tiene la condición de madera verde (es decir, húmeda). Cuando la madera tiene un contenido de humedad por debajo del PSF se habla de madera seca. Sin embargo, para ser utilizada como material de construcción, y específicamente con fines estructurales, el contenido de humedad debe ser inferior a 15%.

Por efectos de la humedad, la madera experimenta variaciones en su volumen, es decir, se contrae cuando pierde humedad o se hincha cuando gana humedad. Al punto al cual las fibras de la madera están saturadas en humedad y ya no absorben más agua se le denomina **punto de intersección** e indica el contenido de humedad a partir del cual la madera empieza a sufrir contracciones e hinchamientos. Como consecuencia de la anisotropía que muestra la madera, estas contracciones e hinchamientos son diferentes en las tres direcciones principales. Así, las variaciones axiales son muy pequeñas (< 1%), en la dirección radial pueden llegar a 6% y en la dirección tangencial pueden alcanzar 18%. (Junac, 1984; Junac, 1976).

La densidad de un cuerpo es el cociente formado por masa y volumen. En la madera, por ser higroscópica, la masa y el volumen varían con el contenido de humedad por lo que resulta importante expresar la condición bajo la cual se obtiene la densidad ya sea

anhidra o saturada. La densidad es un parámetro importante en el cálculo de la resistencia mecánica de la madera, ya que depende de varios factores como la composición de la pared celular, grosor de la pared celular, tamaño de los poros y composición de la celulosa (Valderrama, 1992). La cantidad relativa de sustancia de la pared celular determina su peso específico (Arroyo, 1983) y es el mejor indicador para predecir la resistencia mecánica de la madera. Sin embargo, la efectividad de una madera para resistir cualquier fuerza es función no solo de la cantidad de sustancia de la pared celular sino de las proporciones en que se encuentran los componentes de esa pared celular en una pieza dada y también de la cantidad de extractivos depositados en los lúmenes de las células.

Las propiedades mecánicas de la madera determinan la capacidad o aptitud para resistir fuerzas externas (Valderrama, 2005), entendiéndose por fuerza externa cualquier aplicación de carga que actuando exteriormente altera su tamaño, su dimensión o la deforme. El conocimiento de las propiedades mecánicas de la madera se obtiene sometiendo al material a diversos ensayos que determinan los valores de diversos esfuerzos mecánicos. Para determinar la flexión estática se utiliza la relación carga-deflexión de una viga que soporta diferentes patrones de pesos (Ross y Pellerin, 1994); el módulo de elasticidad puede ser obtenido usando ecuaciones derivadas de mecánica fundamental de materiales, utilizadas para inferir resistencia. Este método es el más comúnmente usado para la clasificación estructural de la madera. La tensión unitaria es el esfuerzo que soporta un cuerpo por unidad de superficie (Geocities, 2009). Al aplicar una carga a un cuerpo se produce una deformación que se incrementa en forma directamente proporcional a la carga. Esta relación entre la carga aplicada y la deformación que sufre un cuerpo es representada gráficamente por una recta que se detiene en el punto llamado

límite elástico. Si se sigue aumentando la carga, la deformación se desacelera hasta lograr la rotura del material. El esfuerzo necesario para llevar un material hasta el límite elástico determina la tensión en el límite de proporcionalidad que es la carga máxima a que se puede someter sin que se produzcan deformaciones permanentes (Parker, 1987).

La rigidez de un cuerpo se define como la propiedad que tiene para resistir la deformación al aplicársele fuerzas externas. La medida de rigidez de la madera se conoce como módulo de elasticidad (MOE) o coeficiente de elasticidad, calculado por la razón entre esfuerzo por unidad de superficie y deformación por unidad de longitud. Cuando la carga resulta mayor a la del límite elástico, la pieza continúa deformándose hasta llegar a colapsar, obteniendo la tensión de rotura de la pieza de madera (Nolasco, 2009). La flexión estática es la resistencia de la viga a una carga puntual aplicada en el centro de la luz (Pereyra *et al.*, 2006); en ella se determinan la tensión en el límite de proporcionalidad, la tensión de rotura y el MOE. La tracción paralela a las fibras es la resistencia del material a la acción de una carga en el sentido axial de la pieza, la tracción perpendicular a las fibras es la resistencia que opone la madera a una carga de tracción en la dirección perpendicular a las fibras. Según la posición del plano de falla con respecto a los anillos de crecimiento, se pueden distinguir la tracción normal tangencial y la tracción normal radial (Arroyo, 1983). Algunos de los factores que afectan las propiedades mecánicas de la madera son la densidad y el contenido de humedad (Valenzuela *et al.*, 1991), existiendo una relación directa entre la densidad y la resistencia, a mayor densidad mayor resistencia.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se ejecutó en el año 2011, con la madera proveniente de plantaciones de 15 a

20 años, de 20 a 25 años, de 25 a 30 años y de 30 a 40 años, establecidas en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (Ciefor) de la FCF de la UNAP, Puerto Almendra, margen derecha del río Nanay a 22 km en dirección suroeste de la ciudad de Iquitos ($3^{\circ} 49' 40''$ LS y $73^{\circ} 22' 30''$ LO), 122 msnm, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto (Onern, 1982). Los ensayos físicos se realizaron en el Laboratorio de Tecnología de la Madera de la FCF de la UNAP, y los ensayos mecánicos en el Laboratorio de Tecnología de la Madera de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Método

El diseño de la investigación para evaluar las propiedades físico-mecánicas de la madera de *S. amara* y *C. cateniformis* fue de efecto simultáneo de dos factores (especies versus edad de la plantación). El factor A tuvo dos niveles: a_0 : *S. amara* y a_1 : *C. cateniformis*; el factor B tuvo cuatro niveles: b_0 : >15 a 20 años, b_1 : >20 a 25 años, b_2 : >25 a 30 años y b_3 : >30 a 40 años. La población estuvo conformada por todos los árboles de *S. amara* y *C. cateniformis* en las plantaciones de diferentes edades en estudio (Cabudivo, 2005). La muestra representativa fue de dos árboles por plantación, establecida según el proyecto "Turno tecnológico de aprovechamiento de la madera de *S. amara* y *C. cateniformis* de diferentes edades en Puerto Almendra, San Juan Bautista, Loreto, Perú" (Cabudivo et al., 2011).

Entre las propiedades físicas se determinó el contenido de humedad (CH), de acuerdo a las especificaciones de la NTP 251.010 (Indecopi, 2005) y se calculó mediante la fórmula $CH = [(P_i - P_{sh}) / P_{sh}] * 100$; donde: CH = contenido de humedad en porcentaje, P_i = peso inicial de la probeta en gramos, P_{sh} = peso seco al horno de la probeta en gramos. También se determinó la densidad básica

(Db), de acuerdo al procedimiento especificado en la NTP 251.011 (Indecopi, 2005), con la fórmula $Db = P_{sm} / V_{hm}$; donde: Db = densidad básica en kg/m^3 , P_{sm} = peso seco de la muestra en kg y V_{hm} = volumen húmedo de la muestra en m^3 . Asimismo, se determinó la contracción volumétrica según la NTP 251.012 (Indecopi, 2005), mediante diferencia volumétrica entre la probeta saturada y la probeta seca al horno, que se calculó según la fórmula $CVt = [(V_s - V_o) / V_s] * 100$; donde: CVt = contracción volumétrica total en %; V_s = volumen saturado en m^3 y V_o = volumen seco al horno en m^3 ; la contracción tangencial es $CT (\%) = [(T_s - T_o) / T_s] * 100$ y contracción radial CR (%) = $[(R_s - R_o) / R_s] * 100$; donde: T_s = dimensión tangencial saturada, T_o = dimensión tangencial seca al horno, R_s = dimensión radial saturada, R_o = dimensión radial seca al horno.

Las propiedades mecánicas se evaluaron siguiendo las especificaciones de la NTP 251.017 (Indecopi, 2005), donde: esfuerzo de las fibras al límite proporcional (EFLP) = $3P_1L / 2ae^2$; módulo de ruptura (MOR) = $3PL / 2ae^2$ y módulo de elasticidad (MOE) = $P_1L^3 / 4ae^3Y$, carga al límite proporcional de las fibras en kg (P_1); carga total en kg (P), longitud de la probeta = 41 cm (L); ancho de la probeta = 2,5 cm (a); espesor de la probeta = 2,5 cm (e) y deformación al límite proporcional de las fibras (Y).

La comprensión paralela al grano se evaluó según la NTP 251.014 (Indecopi, 2005), donde: esfuerzo de las fibras al límite proporcional (ELP) = P' / A ; módulo de ruptura (MOR) = P / A ; carga al límite proporcional de las fibras en kg (P'), carga máxima soportada por la probeta en kg (P), superficie de la sección transversal de la probeta (A). La comprensión perpendicular al grano se evaluó según la NTP 251.016 (Indecopi, 2005), donde: el esfuerzo de las fibras en el límite proporcional (EL) = P' / A ; carga al límite proporcional en kg (P') y superficie

comprimida por la pieza metálica sobre la probeta (A). La resistencia de la madera a la tracción perpendicular al grano se evaluó sobre la base de la norma COPANT 743-1975, donde: el esfuerzo unitario a la tracción perpendicular al grano (ET) = P/A; carga máxima en kg (P), área de la sección mínima en cm² (A).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la evaluación de las propiedades físico-mecánicas de la madera de ambas especies se reportan en la tabla 1. La densidad básica y la contracción volumétrica para *S. amara* de todas las edades es baja (II) de 327 kg/m³ a 370 kg/m³ y para *C. cateniformis* es media (III) de 423 kg/m³ a 473 kg/m³; la anisotropía es muy estable para ambas especies. En lo que respecta al MOE en flexión estática la madera de *S. amara* es muy flexible (I) para todas las edades de la plantación de 73 kg/cm² a 81 kg/cm², mientras que para *C. cateniformis* es

flexible (I) 86 kg/cm² para madera proveniente de plantaciones de 20 a 25 años, flexible (II) 112 kg/cm² y 111 kg/cm² para madera de 15 a 20 años y de 25 a 30 años respectivamente, y poco rígida (III) 128 kg/cm² para madera de 30 a 40 años.

En la compresión paralela el ELP es de calidad muy baja (I) para ambas especies y para todas las edades de la plantación y el MOR está en los rangos de muy bajo (I) 225 kg/cm², bajo (II) 226 kg/cm² y mediano (III) 251 kg/cm² y 259 kg/cm² para *S. amara* de 30 a 40 años, 20 a 25 años, 15 a 20 años y 25 a 30 años, respectivamente y mediano (III) 254 kg/cm² a 333 kg/cm² para *C. cateniformis* de todas las edades. En la compresión perpendicular el ELP es de calidad baja (II) de 25 kg/cm² a 28 kg/cm² para *S. amara* en todas las edades y baja (II) a mediano (III) para *C. cateniformis*. Asimismo, en la tracción perpendicular el esfuerzo de tracción en la sección tangencial (ET Tg) es bajo para ambas especies y diferentes edades.

Tabla 1. Propiedades físico-mecánicas de la madera de *S. amara* y *C. cateniformis* de diferentes edades.

Propiedades	Ensayos	Unidades	Plantación							
			<i>S. amara</i>				<i>C. cateniformis</i>			
			>15 - 20	>20-25	>25-30	>30-40	>15-20	>20-25	>25-30	>30-40
Físicas										
Contenido de humedad (CH)	Verde	(%)	140,80	115,63	130,20	111,13	45,10	39,93	42,67	36,80
Contenido de humedad (CH)	Seco/aire	(%)	15,36	15,38	15,35	15,49	15,38	15,38	14,86	14,10
Densidad básica		(kg/m ³)	II - 327	II - 361	II - 369	II - 370	III - 423	III - 473	III - 470	III - 470
Anisotropía (T/R)		(%)	I - 1,25	I - 1,32	I - 1,21	I - 1,26	I - 1,41	I - 1,29	I - 1,36	I - 1,33
Contracción volumétrica		(%)	II - 9,07	II - 8,87	II - 7,93	II - 8,00	III - 11,47	III - 11,17	III - 11,30	III - 10,90
Mecánicas										
Flexión estática	ELP	(kg/cm ²)	I - 317	I - 333	I - 306	I - 255	I - 362	I - 388	I - 314	II - 542
	MOE	(kg/cm ²)	I - 79	I - 78	I - 81	I - 73	II - 112	I - 86	II - 111	III - 128
	MOR	(kg/cm ²)	III - 547	III - 593	III - 537	II - 559	III - 758	III - 744	IV - 843	V - 918
Compresión paralela	ELP	(kg/cm ²)	I - 118	I - 97	I - 136	I - 109	I - 97	I - 100	I - 79	I - 145
	MOR	(kg/cm ²)	III - 251	II - 226	III - 259	I - 225	III - 269	III - 254	III - 294	III - 333
Compresión perpendicular	ELP	(kg/cm ²)	II - 25	II - 28	II - 27	II - 25	III - 43	II - 24	II - 33	III - 60
Tracción perpendicular	ET (Tg)	(kg/cm ²)	II - 24	II - 27	II - 29	II - 24	II - 40	II - 37	II - 37	II - 33
	ET (Rd)	(kg/cm ²)	28	29	37	27	39	40	39	40

Densidad básica (calidad): II = baja, III = media; anisotropía (calidad): I = muy estable; contracción volumétrica (calidad): II = baja, III = media; flexión estática ELP (calidad): I = baja, II = mediana; flexión estática MOE (calidad): I = muy flexible, II = flexible, III = poco rígida; flexión estática MOR (calidad) II = baja, III = mediana, IV = alta; compresión paralela ELP (calidad): I = muy baja; compresión paralela MOR (calidad): I = muy baja, II = baja, III = media; compresión perpendicular (calidad): II = baja y III = media, tracción perpendicular (calidad): II = baja.

Fuente: datos de laboratorio (los autores).

DISCUSIÓN

Propiedades físicas

La madera de *S. amara* de menor edad (>15 a 20 años) presenta el mayor porcentaje de CH en estado verde (141%) porque tiene mayores espacios porosos en su estructura anatómica demostrado por su baja densidad básica (327 kg/m^3), lo que no ocurre con la madera de la misma especie pero de mayor edad donde el CH en estado verde es menor y la densidad básica tiende a incrementarse hasta alcanzar 370 kg/m^3 , así como también su densidad en estado anhidro de 400 kg/m^3 para maderas entre >30 y 40 años; resultados similares tuvieron Rodríguez y Vergara (2008) en *Pinus canariensis*, determinando que los menores valores de densidad obtenidos fueron en maderas de menor edad (46 años). Sibille (2006) y Aróstegui y Sato (1975) mencionan que la densidad básica de la madera de *S. amara* de bosque natural es de 360 kg/m^3 , similar a lo encontrado en la madera de >20 a 25 años.

En la contracción volumétrica de las maderas de todas las edades existe un rango porcentual entre 7,9% y 9%, encontrándose en el grupo II cuya calidad es baja, es decir, la contracción es muy reducida. Por otro lado, la anisotropía de todas las maderas ensayadas se encuentran en el rango de 1,2% a 1,3%, clasificándose en el grupo I de muy baja contracción, muy bueno en calidad de secado y muy estable dimensionalmente (Aróstegui y Sato, 1970), comparado con las maderas procedentes de bosque natural que tienen un coeficiente de anisotropía de 2,2% (Aróstegui y Sato, 1975).

La madera de *C. cateniformis* de menor edad (>15-20 años) presenta el mayor porcentaje de CH en estado verde (45,1%) porque tiene mayores espacios porosos en su estructura anatómica demostrado por su menor densidad básica (423 kg/m^3), lo que no

ocurre con las maderas de la misma especie pero de mayor edad, donde el CH en estado verde es menor y la densidad básica tiende a incrementarse hasta alcanzar 470 kg/m^3 para maderas entre >30 y 40 años; esto lo confirman Rodríguez y Vergara (2008) en *P. canariensis* determinando que los menores valores de densidad obtenidos en este estudio fueron en maderas de menor edad (46 años) con respecto de aquellos informados por Peraza y López (1967) explicados por la mayor edad de los árboles, como también influenciados por las diferencias en las condiciones de sitio. Por su parte, Aróstegui y Sato (1975) mencionan que la densidad básica de *C. cateniformis* de bosque natural llega a 440 kg/m^3 , clasificándose como mediana y de contracción estable con un coeficiente de anisotropía de 1,65%, parecidos a lo encontrado en la madera proveniente de plantaciones de >20 a 25 años con una densidad media de 361 kg/m^3 y con un coeficiente de anisotropía de 1,32%, esto es, contracción estable. De estos resultados se puede concluir que las maderas a partir de >20-25 años tienen condiciones similares a los de bosque natural en cuanto se refiere a las propiedades físicas.

Propiedades mecánicas

En las maderas de plantaciones de *S. amara* con contenido de humedad al 15,4%, el mayor ELP en flexión estática es 333 kg/cm^2 en la madera >20-25 años y el menor en plantaciones de >30-40 años de 255 kg/cm^2 ; estos valores son mayores a los encontrados por Aróstegui y Sato (1975) en maderas de la misma especie pero de bosque natural que llegan a $253,5 \text{ kg/cm}^2$ ensayados con maderas con contenido de humedad al 143%, clasificando con calidad muy baja grado II (Sibille, 2006). Con respecto al MOR en flexión estática se ha determinado la mayor carga a la rotura que soporta la madera de *S. amara*, es en la plantación de >20 a 25 años con 593 kg/cm^2 , clasificando como de

mediano grado III, siendo mayor en todas las maderas de las diferentes edades con respecto a las maderas procedentes de bosques naturales ($506,8 \text{ kg/cm}^2$) (Aróstegui y Sato, 1975) y 427 kg/cm^2 (Sibille, 2006). El MOE en flexión estática se encuentra dentro del rango de las maderas de bosque natural en ambas especies (Sibille, 2006). En la compresión paralela y perpendicular, los valores de ELP, MOR y MOE fueron similares a los de la madera de bosque natural, clasificados como muy bajo, bajo y mediano; el esfuerzo al límite proporcional (ELP) es de calidad baja (II) para *S. amara* en todas las edades y baja (II) a mediana (III) para *C. cateniformis* (Sibille, 2006); los valores de tracción perpendicular a las fibras también son similares a los del bosque natural en la madera de 20 años en adelante, clasificándose como de calidad baja (II), como indica Sibille (2006).

Con respecto a las propiedades mecánicas de la madera de plantaciones de *C. cateniformis* con 14% a 15% de CH, el mayor ELP en flexión estática es $541,98 \text{ kg/cm}^2$ en la madera de >30-40 años, seguido de la plantación de >20-25 años con $388,43 \text{ kg/cm}^2$; estos valores son mayores si los comparamos con los encontrados por Aróstegui y Sato (1975) en maderas de la misma especie pero de bosque natural que llegan a $362,8 \text{ kg/cm}^2$ ensayados con maderas con contenido de humedad al 14,5% clasificando como de calidad muy bajo (I) (Sibille, 2006). El mayor valor de MOR en flexión estática corresponde a la madera de *C. cateniformis* de >30 a 40 años de edad con 918 kg/cm^2 , seguido de la madera de >25 a 30 años con $842,53 \text{ kg/cm}^2$, clasificando como de calidad alta (IV), siendo mayor en todas las maderas de las diferentes edades con respecto a las maderas procedentes de bosques naturales (722 kg/cm^2) (Aróstegui y Sato, 1975). El MOE en flexión estática se encuentra dentro del rango de las maderas de bosque natural en todas las

edades de las plantaciones ensayadas (Aróstegui y Sato, 1975). En compresión paralela, la madera ofrece menor resistencia con respecto a la madera de bosque natural, sin embargo en compresión perpendicular es similar al del bosque natural, por lo tanto, la clasificación se encuentra dentro del rango de baja a mediana como lo manifiesta Sibille (2006), y en tracción perpendicular a las fibras, los resultados obtenidos son muy cercanos a los encontrados por Aróstegui y Sato (1975).

CONCLUSIONES

Las maderas de ambas especies y en todas las edades tienen contracción muy baja, muy buen comportamiento al secado y son muy estables dimensionalmente. La madera de *S. amara* de >20 a 25 años tiene una densidad básica de 361 kg/m^3 , ELP en flexión estática de 333 kg/cm^2 y MOR en flexión estática de 593 kg/cm^2 ; mientras que la madera de *C. cateniformis* de >20 a 25 años tiene una densidad básica de 473 kg/m^3 , ELP en flexión estática de 388 kg/cm^2 y MOR en flexión estática de 744 kg/cm^2 . La madera de plantaciones a partir de 20 años tiene propiedades físico-mecánicas similares a los de la madera de bosque natural; la edad de la madera de *C. cateniformis* mantiene una relación directa con las propiedades físicas y mecánicas, es decir, a mayor edad, mayor densidad y mayores valores de flexión estática, compresión paralela y compresión perpendicular.

AGRADECIMIENTOS

A Moisés Acevedo Mallqui, por su apoyo profesional en la conducción de la investigación; a Hermógenes Vicente Cuba Huamán, por el apoyo técnico en los ensayos mecánicos de laboratorio; a Jarlin Arellano Valderrama, Heiner Ruiz Angulo, Sonia Castro Marín y Silvia Meléndez Dávila, por el apoyo técnico en las labores de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aróstegui A, Sato A. 1975. Estudio de las propiedades físico-mecánicas de la madera de 16 especies forestales del Perú. *Revista Forestal del Perú* 4 (1):1-13.
- Aróstegui A, Sato A. 1970. Propiedades físico-mecánicas y usos de las especies de *Podocarpus rospigliosi* Pilger y *P. montanus*. *Revista Forestal del Perú*. 4(1-2):1-10.
- Arroyo P. 1983. Propiedades físico-mecánicas de la madera; texto para estudiantes de Ingeniería Forestal. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela. 198 pp.
- Cabudivo A. 2005. Cuantificación del efecto del ciclaje de biomasa en la concentración de nutrientes en suelos de plantaciones forestales. Puerto Almendra, Loreto. Artículo científico. Oficina General de Investigación. UNAP. Iquitos, Perú. 15 pp.
- Cabudivo A. et al. 2011. Turno tecnológico de aprovechamiento de la madera de *Simarouba amara* "marupa" Aubl. y *Cedrelinga cateniformis* Ducke "tornillo" de diferentes edades en Puerto Almendra, Iquitos, Perú. Proyecto de Investigación. Oficina General de Investigación. UNAP. Iquitos. 29 pp.
- Geocities. 2009. María del karmen's. [Fecha de consulta: 15 de febrero 2009]. Disponible en: <http://www.geocities.com>
También disponible en: http://www.geocities.com_cokevilchez/madera.htm
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) - Perú. 2005. Maderas. Contenido de humedad en probetas de madera. NTP 251.010:2004. Lima, Perú, 2 pp.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) - Perú. 2005. Maderas. Densidad y peso específico de la madera NTP 251.011:2004. Lima, Perú, 2 pp.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) - Perú. 2005. Maderas. Método de determinación de la contracción. NTP 251.012:2004. Lima, Perú, 6 pp.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) - Perú. 2005. Maderas. Resistencia de la madera a la compresión paralela al grano. NTP 251.014:2004. Lima, Perú, 2 pp.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) - Perú. 2005. Maderas. Resistencia de la madera a la compresión perpendicular al grano. NTP 251.016:2004. Lima, Perú, 2 pp.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) - Perú. 2005. Maderas. Resistencia de la madera a la flexión estática. NTP 251.017:2004. Lima, Perú, 2 pp.
- Junac. 1976. Normas y metodología para actividades tecnológicas. Junta del Acuerdo de Cartagena. PADT-REFORT. Lima, Perú. 41 pp.
- Junac. 1984. Tablas de propiedades físicas y mecánicas de la madera de 20 especies

- del Perú. Junta del Acuerdo de Cartagena. PADT-REFORT. Lima, Perú. 53 pp.
- Kollmann F. 1959. Tecnología de la madera y sus aplicaciones. Tomo I. Traducción del alemán al español. Ministerio de Agricultura. Instituto Forestal de Investigación y Servicios de la Madera. Madrid. 675 pp.
- Nolasco R. 2009. Architecs site. Publicado en *Arqhys*. Argentina. [Fecha de consulta: 7 de julio 2009]. Disponible en: <http://www.arqhys.com>
También disponible en:
<http://www.arqhys.com/contenidos/madera-propiedades.html>
- Onern. 1982. Clasificación de las tierras del Perú. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima. 161 pp.
- Parker H. 1987. Diseño simplificado para arquitectos y constructores. Biblioteca Simplificada de la Construcción. Edit. Del Valle de México. S. A. México. 289 pp.
- Peraza C, López A. 1967. Estudio de las principales maderas de Canarias. Madrid, España. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Ministerio de Agricultura. 220 pp.
- Pereyra O, Suirezs T, Pitsch C, Báez R. 2006. Estudio de las propiedades físico-mecánicas y comportamiento en procesos industriales de la madera de kiri, grevillea, paraíso y toona. *Floresta*. 36 (2):4-7.
- Rodríguez C, Vergara E. 2008. Propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Pinus canariensis* crecido en el secano de la Región del Maul, Chile. *Bosque* 29(3):192-196.
- Ross RJ, Pellerin RF. 1994. Nondestructive testing for assessing wood members in structures: A review. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-70 (Rev.). Madison, WI. U.S. Department of Agriculture, Forest service, Forest Products Laboratory. USA.
- Sibille AM. 2006. Guía del procesamiento industrial para la fabricación de muebles con maderas poco conocidas - LKS. Usaid-Prompex Perú. Lima. 73 pp.
- Valderrama H. 2005. Apuntes de clases de propiedades físico-mecánicas de la madera. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. 58 pp.
- Valderrama H. 1992. Influencia de la estructura anatómica en el comportamiento tecnológico de treinta especies forestales. *Conocimiento* 2(1):13-23.
- Valenzuela W, Morse S, Carre J. 1991. Paneles de fibrocemento. Fabricación, características y usos. Serie Técnica número 1. Redinfor. Lima, Perú. 25 pp.

Vulnerabilidad de los cultivos agrícolas en suelos aluviales por efectos del cambio climático en el departamento de Loreto

Vulnerability of agricultural crops in alluvial soils produced by the impact of climatic changes in the Department of Loreto

Pedro Antonio Grately Silva¹

Recibido: abril 2011
Aceptado: junio 2011

RESUMEN

Actualmente, el sector agrícola en el departamento de Loreto es muy vulnerable a los efectos del cambio climático por su situación geográfica y sus características socioeconómicas. La pérdida recurrente de los cultivos en zonas inundables en los últimos años viene ocasionando disminución de la producción, principalmente en cultivos que conforman la canasta alimenticia básica y garantizan la seguridad alimentaria de las poblaciones locales. A partir de ello, se planteó como objetivo principal, evaluar cómo los efectos del cambio climático influyen en la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas en las zonas inundables del departamento. El ámbito de influencia de la investigación comprende al departamento de Loreto (pérdida de cultivos de todas las provincias); la información meteorológica comprende a las provincias de Loreto, Maynas y Requena. Se analizaron primero las manifestaciones de las variables climáticas, utilizando el análisis de series temporales; como resultado, la provincia de Maynas es la que presenta las mayores precipitaciones y las mayores temperaturas. Posteriormente, se analizaron los niveles hidrométricos de los ríos Amazonas, Marañón y Ucayali; se realizaron predicciones de los niveles de dichos ríos hasta el año 2018 con el método del suavizado exponencial simple –Modelo de Holt Winters–; como resultado, se determinó que el río Marañón es el más impredecible e inestable, ya que presenta variaciones bastante notorias tanto en los niveles máximos como mínimos. Se encontró que la provincia más vulnerable por pérdidas de cultivos por inundación es Maynas con más de 40 000 hectáreas (plátano, yuca, maíz amarillo duro y arroz), seguida de la provincia de Alto Amazonas con más de 20 000 hectáreas; las provincias menos vulnerables son Mariscal Ramón Castilla y Requena. El cultivo de plátano es el que reporta mayores pérdidas económicas, con un total de 270 732 672,58 nuevos soles; seguido del cultivo de yuca, con un total de 37 775 176,62 nuevos soles; mientras que el cultivo de maíz es el que presentó menor pérdida, con un total de 8 644 037,21 nuevos soles. La provincia de Maynas es la más afectada económicamente por las pérdidas de los cultivos en once años con un total de 110 143 052,59 nuevos soles (entre los cuatro cultivos); seguida de la provincia de Alto Amazonas, que perdió un total de 64 903 377,63 nuevos soles; y la provincia menos afectada fue Mariscal Ramón Castilla, con un total de 13 384 089,56 nuevos soles.

Palabras claves: vulnerabilidad, cambio climático, suelos aluviales, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

Currently the agricultural sector in the Loreto region is highly vulnerable to climate change because it's geographical location as well as its socio-economic characteristics. Recurring loss of crops in flooded areas in the past is causing a drop in production, mainly in crops that represent the basic food basket and ensure food security to local populations. From this assumption a primary objective of this research was to assess how the effects of climate change influence the vulnerability of crops in flooded areas of the region. The sphere of influence of the research includes the Loreto region (loss of crops in all provinces) and information was gathered only from the provinces of Loreto, Maynas and Requena. Firstly analysis

¹ Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Samanez Ocampo 185, Iquitos, Perú. Correo electrónico: pgrately@gmail.com

was done of the manifestations of climate variables, using time series analysis. As a result, the province of Maynas is the one with the higher rainfall and higher temperatures. Subsequently analysis was done of the hydrometric levels of the Amazon, Marañón and Ucayali Rivers, as well as the predictions of the levels of these rivers until 2018 with the simple exponential smoothing method - Holt Winters Model. As a result, it was determined that the Marañón is the most unpredictable and unstable, presenting quite noticeable variations in both maximum and minimum levels. It was found that the most vulnerable province in crop losses from flooding is the province of Maynas, losing more than 40 000 hectares (plantain, cassava, yellow corn and rice), followed by the Alto Amazonas Province with more than 20 000 hectares of lost and the Provinces that are the least vulnerable are Mariscal Ramon Castilla y Requena. The banana crop is the one that report the greatest economic loss with a total of 270 732 672,58 nuevos soles, followed by the cassava crop, with a total of 37 775 176,62 nuevos soles, while the maize crop reports the minimum loss, with a total of 8 644 037,21 nuevos soles. The Maynas Province is the most economically affected by crop losses in eleven years with a total of 110 143 052,59 nuevos soles (among the four crops), followed by the Alto Amazonas Province, losing a total of 64 903 377,63 nuevos soles, and the less affected province is Mariscal Ramon Castilla, with a total loss of 13 384 089,56 nuevos soles.

Key words: vulnerability, climate change, alluvial soil, food security.

INTRODUCCIÓN

La Amazonía es parte de un sistema natural que tiene un equilibrio propio, el cual es muy fácil de alterar o romper; sabemos que toda transformación producida por los seres humanos en la naturaleza tiene consecuencias. Sin embargo, ellas no necesariamente se ven de inmediato, sino luego de muchos años de acumulación de pequeños cambios (SPDA, 2009).

A partir de la década de los noventa, se inició un periodo de reflexión a nivel internacional sobre los problemas del medio ambiente, y nuestro departamento no es ajeno a esta situación. El sector agrícola en el departamento de Loreto, es muy vulnerable al cambio climático por su ubicación geográfica y sus características socioeconómicas. En la actualidad, todavía no se han determinado con exactitud la distribución espacial y temporal del impacto del cambio climático en nuestra agricultura y los cambios en la vulnerabilidad productiva y socioeconómica de las poblaciones rurales del departamento. A partir de ello, existe la necesidad de determinar de qué manera el cambio climático aumenta la vulnerabilidad y la pérdida de los cultivos en suelos aluviales en

el departamento de Loreto, mediante el análisis de series temporales y el suavizado exponencial simple (Newbold, 1998). Los análisis de series temporales, permiten estudiar la tendencia, la estacionalidad y la cíclica de las manifestaciones climáticas; mientras que el suavizado exponencial simple, permite utilizar observaciones pasadas y presentes para obtener predicciones de valores futuros de las manifestaciones climáticas (Molinero, 2004). De esta manera, en el presente trabajo de investigación, se realizó un análisis de las series temporales con respecto a las pérdidas de cuatro cultivos (plátano, yuca, maíz amarillo duro y arroz) debido a las variaciones climáticas, y su impacto en la economía de las poblaciones. Pues no solo son pérdidas cuantificables en hectáreas sino que también deben ser cuantificadas en valores económicos, que son de gran importancia realizar pues dichos análisis permitirán tomar medidas de mitigación frente al problema.

Se ha trazado como objetivo general, evaluar cómo los efectos del cambio climático influyen en la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas en las zonas inundables del departamento de Loreto; y como objetivos específicos: primero, evaluar las variaciones

de las temperaturas en las provincias de Maynas, Loreto y Requena, y cómo afectan en la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas; segundo, evaluar cómo se han modificado los ciclos, frecuencia e intensidad de las precipitaciones y cómo afectan en la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas del departamento; tercero, evaluar las modificaciones en los niveles de los ríos Amazonas, Marañón y Ucayali, y cómo afectan en la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas; y cuarto, determinar las pérdidas y valorización económica de las áreas cultivadas como consecuencia de las variaciones en los efectos del cambio climático: precipitaciones e inundaciones.

MATERIAL Y MÉTODO

El ámbito de la investigación comprendió el departamento de Loreto. Se procesaron, analizaron e interpretaron las pérdidas en cuatro cultivos de gran importancia en la región: arroz, maíz amarillo duro, plátano y yuca, de todas las provincias del departamento (Indeci, 2006; Comité Regional de Defensa Civil, 2004). La información meteorológica procesó, analizó e interpretó lo referido a la precipitación pluvial, temperaturas máximas y mínimas de las provincias de Loreto, Requena y Maynas, cuyos datos fueron divididos en épocas de verano (meses comprendidos desde mayo hasta octubre) e invierno (meses comprendidos desde noviembre hasta abril); así como, información sobre los niveles máximos y mínimos de los ríos Amazonas, Ucayali y Marañón. Se utilizó información secundaria de un periodo de once años (1998-2008).

La valoración económica de las pérdidas de los cultivos, se determinó por valorización neta de los cultivos mediante la multiplicación de los datos de: precio de chacra (S./kg) y rendimiento del cultivo (kg/ha). El diseño estadístico se fundamenta en el análisis del coeficiente R², el coeficiente de correlación para encontrar la relación existente entre las

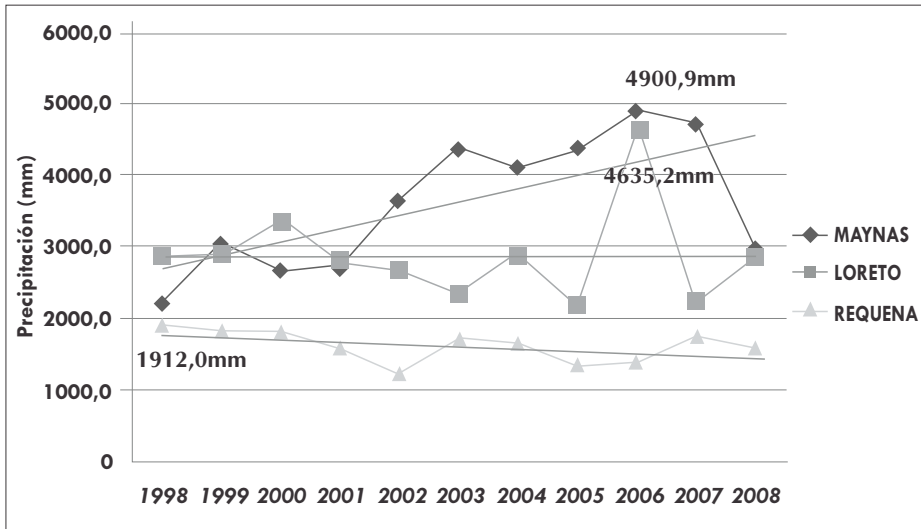
variables, posteriormente el Análisis de Series Temporales y predicción, considerando para el análisis el componente de tendencia, el componente de estacionalidad, la componente cíclica y el componente irregular. Las dificultades de interpretación del componente irregular, se corrigieron mediante el Método de las Medias Móviles, aplicado para el ajuste estacional del comportamiento de la serie temporal.

Para realizar las predicciones de los niveles de los ríos se empleó el Método del Suavizado Exponencial Simple, Modelo de Holt Winters. El estudio se realizó el año 2010.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

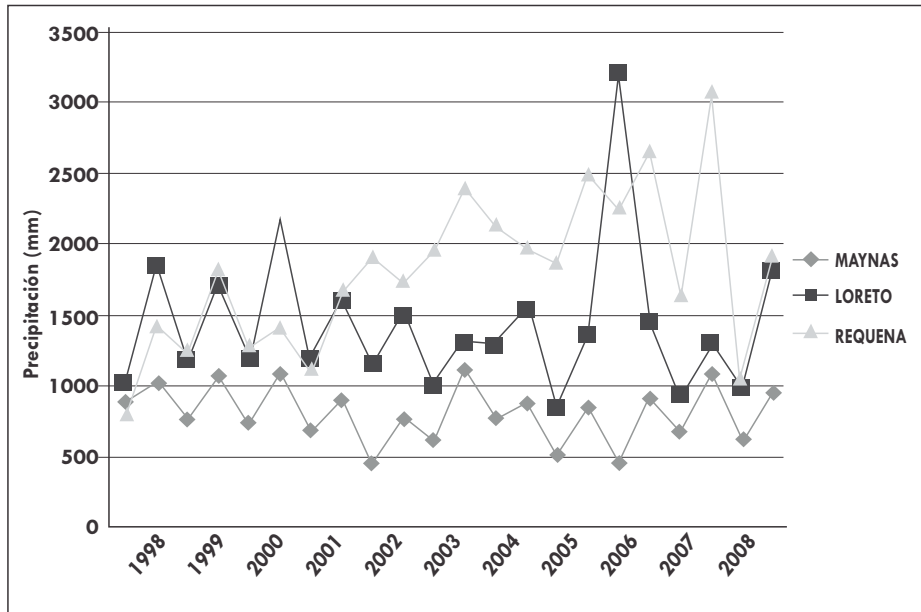
La figura 1 nos muestra la tendencia de las precipitaciones. En la provincia de Maynas fue ascendente, el año más lluvioso fue 2006, y el más seco 1998. La provincia de Loreto presentó una tendencia estable, con una mayor incidencia durante el año 2006, y la más seca durante el año 2005. La provincia de Requena presentó una tendencia descendente, siendo 1998 el año más lluvioso y el 2002 el menos lluvioso.

En la figura 2 se observa que en la provincia de Requena los patrones de estacionalidad de veranos e inviernos son relativamente normales y estables, con un verano ligeramente más pronunciado en los años 2002 y 2006; igualmente, en los inviernos de los años 2003 y 2007. Con respecto a la provincia de Loreto, presenta patrones de estacionalidad de las precipitaciones irregulares entre los veranos e inviernos. Asimismo, se observa que los patrones de estacionalidad de la provincia de Maynas son irregulares, siendo más notorio desde el verano de 2002 hasta el invierno de 2007, pues durante estos años se notó que durante las épocas de verano se produjeron mayores precipitaciones que en las épocas de invierno.



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información del Senamhi.

Figura 1. Tendencia de las precipitaciones en las provincias de Maynas, Loreto y Requena (periodo 1998-2008).



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información del Senamhi.

Figura 2. Patrones de estacionalidad de las precipitaciones (periodo 1998-2008).

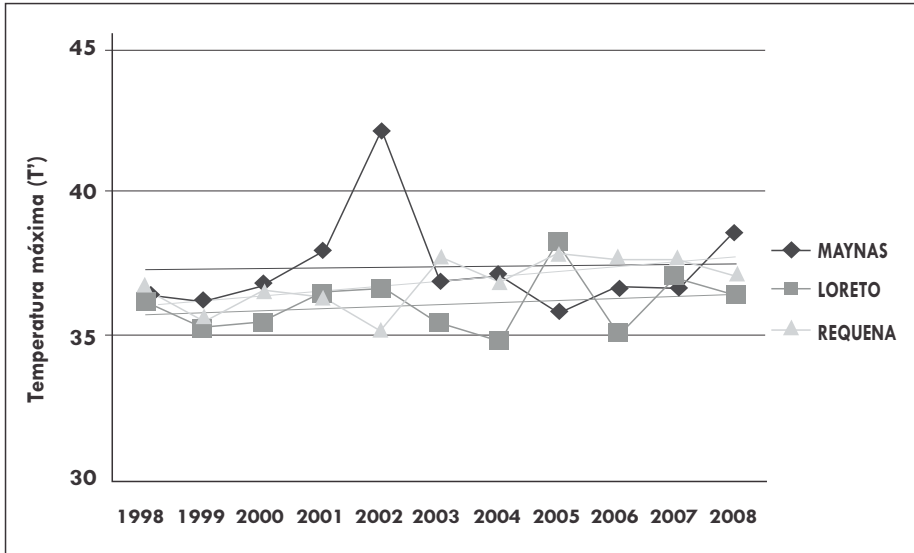
En la figura 3 se observa que la tendencia de las variaciones de la temperatura en la provincia de Maynas es estable, y se diferencia como la provincia que presentó la mayor temperatura máxima en el año 2002, con 42,1 °C; seguida de la provincia de Loreto

que en el año 2005 presentó 38,2 °C; mientras que la provincia de Requena obtuvo en el año 2005 su máxima temperatura con 37,9 °C. En términos globales, las provincias de Loreto y Requena según el análisis de tendencia, muestran una predisposición ascendente

de la temperatura con respecto a la provincia de Maynas.

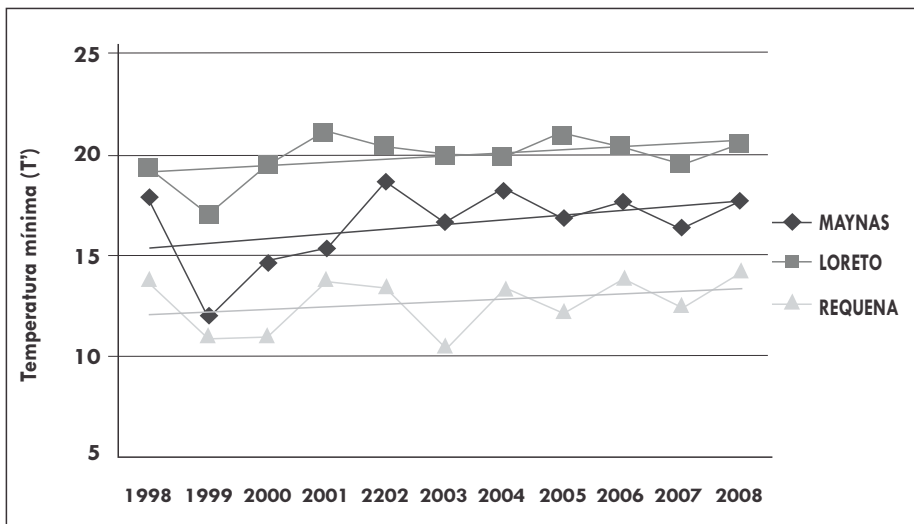
En la figura 4 se presentan las tendencias de la temperatura mínima. Para las tres provincias son ascendentes; la provincia de Requena fue la que presentó la menor

temperatura mínima con respecto a las otras dos provincias, lo que sucedió en el año 2003 con 10,5 °C; mientras que la provincia de Maynas presentó la menor temperatura en el año 1999 con 12,0 °C; el mismo año la obtuvo la provincia de Loreto con 17,0 °C.



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información del Senamhi.

Figura 3. Tendencia de la temperatura máxima en las provincias de Maynas, Loreto y Requena (periodo 1998-2008).



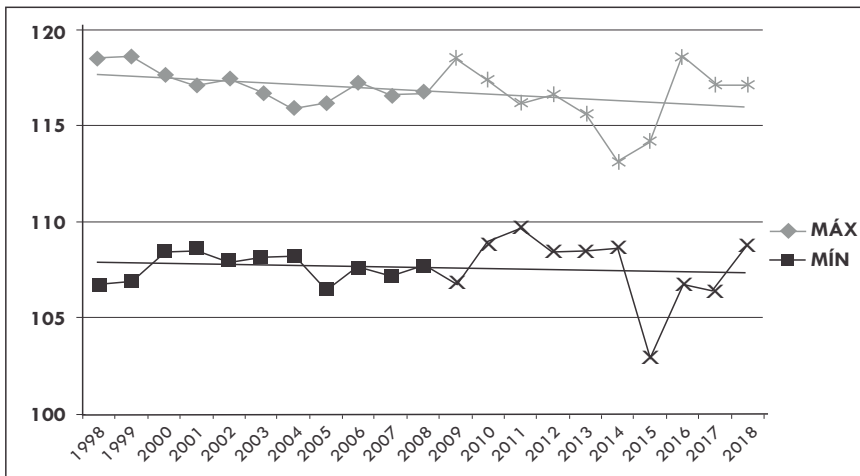
Fuente: elaboración propia sobre la base de la información del Senamhi.

Figura 4. Tendencia de la temperatura mínima en las provincias de Maynas, Loreto y Requena (periodo 1998-2008).

Las proyecciones del nivel del río Amazonas se observan en la figura 5, donde se muestra que en el año 2015 se alcanzaría un nivel mínimo bastante bajo con 103,00 msnm y un nivel máximo más alto en el año 2016 con 118,65. Este último nivel proyectado, es el nivel más alto que alcanzaría el río Amazonas entre 1998 y 2018. Tanto para el nivel máximo como para el mínimo de la última y la siguiente década (proyectada) presenta una curva de tendencia decreciente.

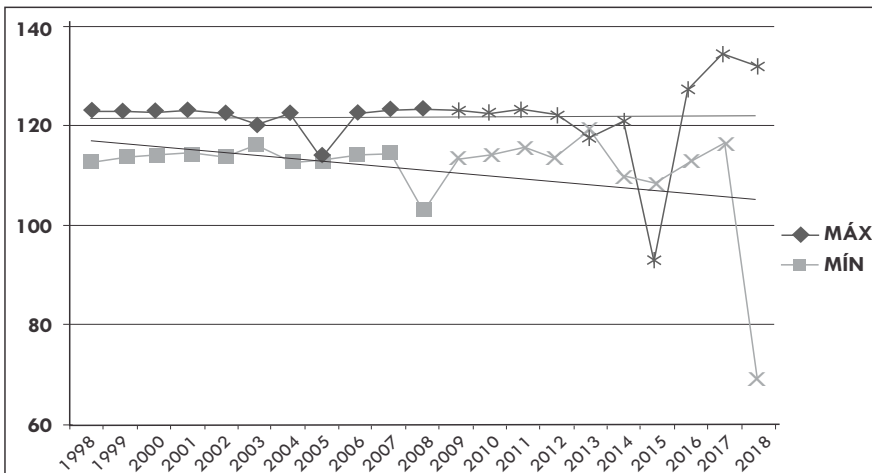
6 reportan que en los años 2013 y 2015 se tendría un comportamiento irregular; el nivel máximo del río Marañón sería inferior al nivel mínimo. El nivel máximo predecible del río se alcanzaría en el año 2017, con 133,52 msnm, existiendo la probabilidad de inundaciones que ocasionarían pérdidas de los cultivos en la cuenca de este río; mientras que el mínimo nivel predecible sería el año 2018 cuando el río alcance 68,67 msnm, con la probabilidad de una vaciante muy severa que ocasionaría problemas para el transporte fluvial.

Las proyecciones presentadas en la figura



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información del Senamhi.

Figura 5. Proyecciones de los niveles máximos y mínimos del río Amazonas (periodo 1998-2018).

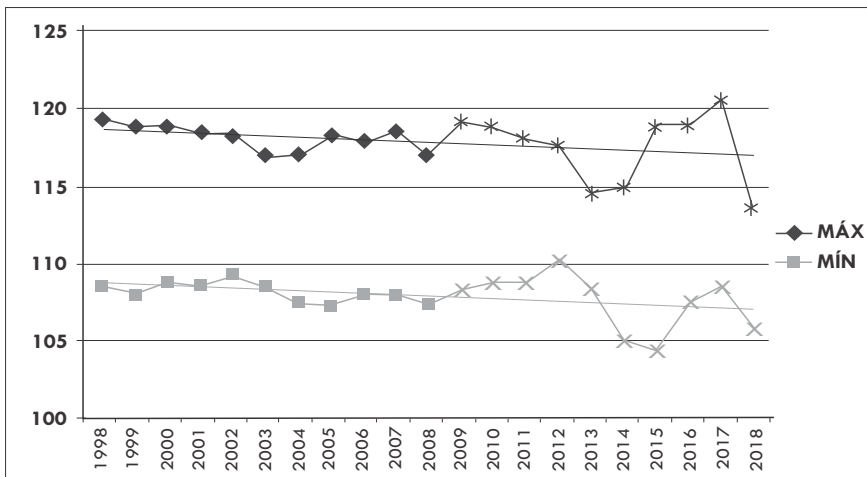


Fuente: elaboración propia sobre la base de la información del Senamhi.

Figura 6. Proyecciones de los niveles máximos y mínimos del río Marañón (periodo 1998-2018).

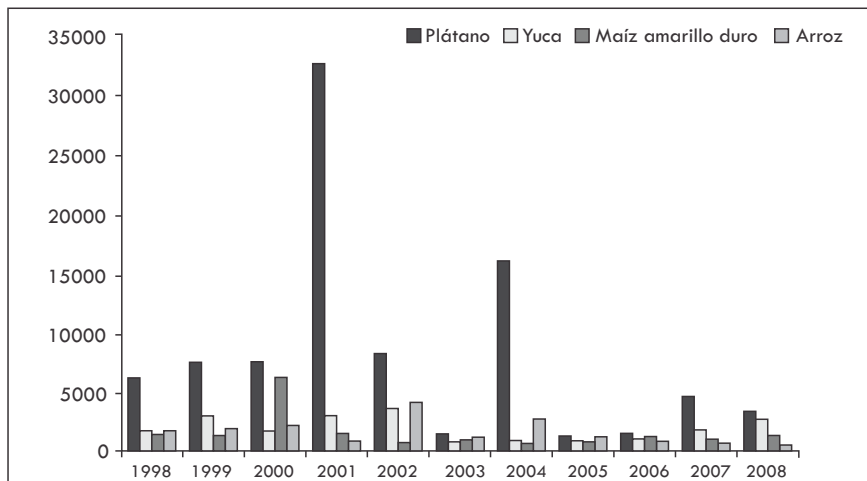
En la figura 7 se observa un comportamiento muy regular en el río Ucayali, con un rango de variación estable entre las máximas y las mínimas. Ambos niveles presentan una curva de tendencia decreciente, el nivel máximo de las proyecciones se obtiene en el año 2017 con 120,53 msnm, siendo este el mayor nivel máximo que alcanzaría el río durante la década pasada y la proyectada; y el mínimo nivel se obtiene en el año 2015 con 104,30 msnm. Para el año 2017, existe la probabilidad de inundaciones, debido a que el río alcanzaría un nivel máximo superior a los otros años del periodo de análisis (1998-2018).

En la figura 8 se observa que el cultivo de plátano es el más vulnerable a las inundaciones durante los once años de estudio. En los años 2001 con 31 274 ha y 2004 con 15 005 ha se dio la mayor pérdida de este cultivo. Otro cultivo que le sigue en importancia es el de maíz amarillo duro que en el año 2000 perdió 5952 ha; igualmente, el cultivo de arroz en el año 2002 perdió 3594 ha; en tanto que el cultivo de yuca en el año 2002 perdió 3053 ha. Se muestra que los años de mayor pérdida de los cultivos por inundación se concentran entre el 2000 y el 2002.



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información del Senamhi.

Figura 7. Proyecciones de los niveles máximos y mínimos del río Ucayali (periodo 1998-2018).



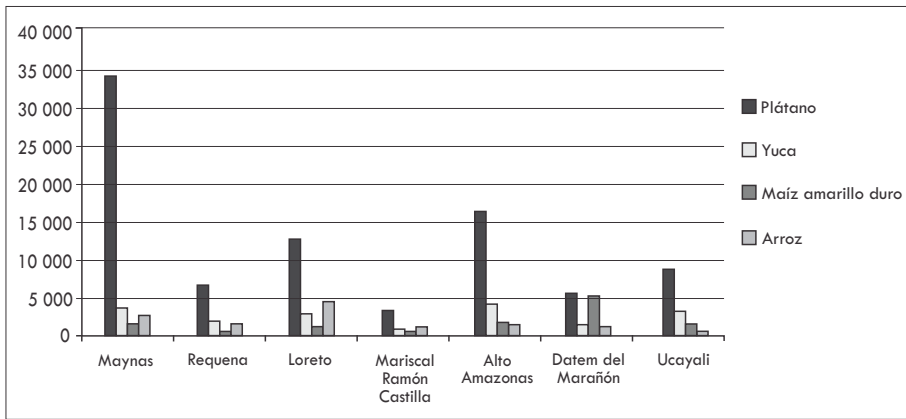
Fuente: elaboración propia sobre la base de la información de la Dirección Regional Agraria Loreto.

Figura 8. Hectáreas perdidas según cultivo en el departamento de Loreto (periodo 1998-2008).

En la figura 9 se observa que la provincia de Maynas es la más vulnerable en cuanto a pérdidas de cultivo, seguida de la provincia de Alto Amazonas; ambas provincias presentan más pérdidas de cultivo de plátano. La provincia de Maynas a lo largo de los once años ha tenido una pérdida de plátano acumulada de más de 30 000 ha; mientras que en la provincia de Alto Amazonas, hubo una pérdida de plátano acumulada de más de 15 000 ha.

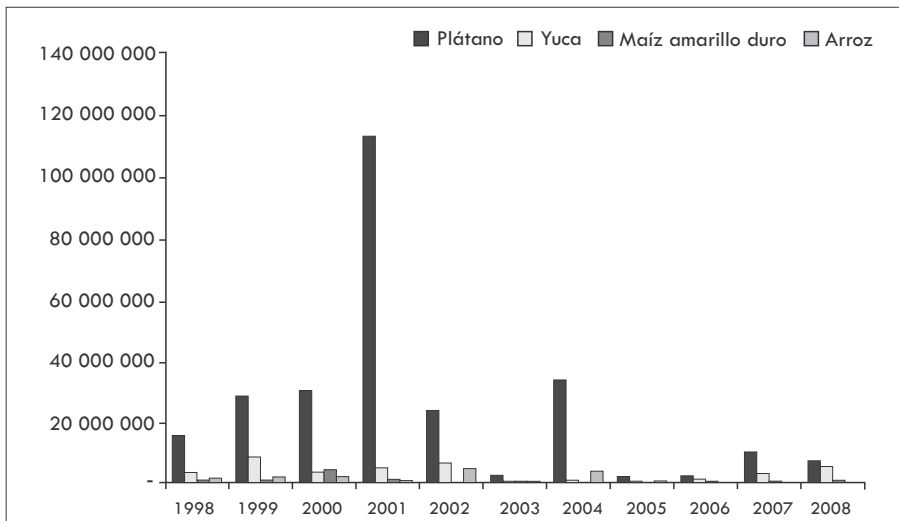
2001, las pérdidas en el cultivo de plátano ocasionaron una merma económica significativa de 115 227 176,56 nuevos soles. En el cultivo de yuca, hubo mayor pérdida económica en el año 1999, que representa un total de 8 251 458,13 nuevos soles. El cultivo de maíz amarillo duro, tuvo pérdidas económicas significativas en el año 2000, con un total de 4 454 417,28 nuevos soles. Finalmente, se observa en la figura, que el cultivo de arroz tuvo mayores pérdidas económicas en el año 2002, con un total que asciende a 4 647 509,22 nuevos soles.

En la figura 10 se observa que en el año



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información de la Dirección Regional Agraria Loreto.

Figura 9. Pérdidas de cultivos según provincia (periodo 1998-2008).



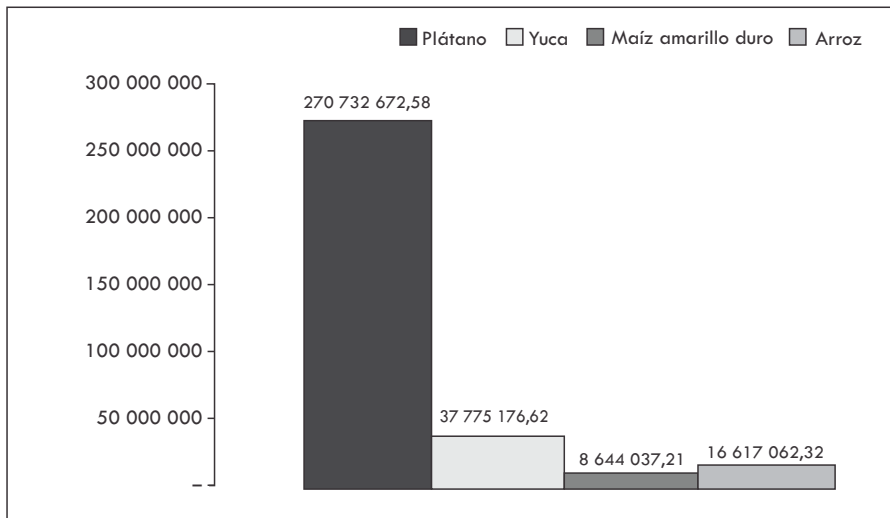
Fuente: elaboración propia sobre la base de la información de la Dirección Regional Agraria Loreto.

Figura 10. Valorización económica de las pérdidas por cultivos (periodo 1998-2008).

En la figura 11 se observa que durante el periodo 1998-2008, el cultivo del plátano tuvo mayor pérdida económica, con un total de 270 732 672,58 nuevos soles; seguido del cultivo de yuca, con un total de 37 775 176,62 nuevos soles; mientras que el cultivo de maíz amarillo duro es el que tuvo menor pérdida económica, con un total de 8 644 037,21 nuevos soles.

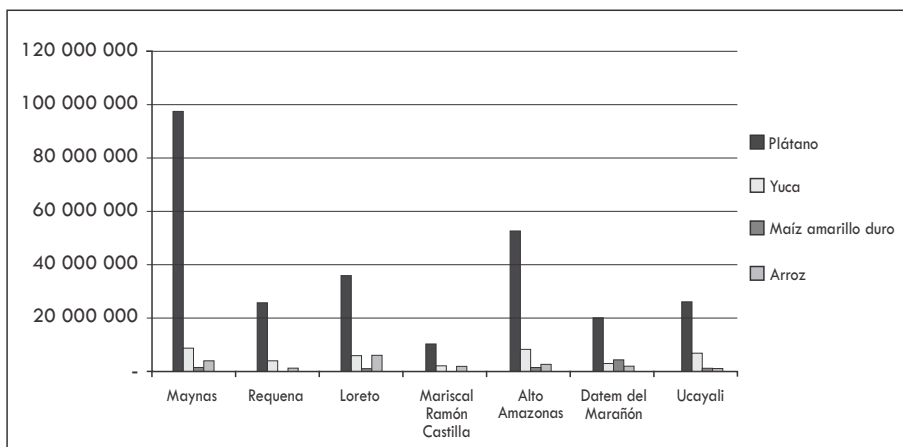
En la figura 12 se observa la valorización económica de las pérdidas de cultivos que han

tenido las provincias durante los once años de estudio de la investigación, notándose claramente que la provincia de Maynas es la que más pérdidas económicas presentó, por medio del cultivo de plátano (97 280 354,67 nuevos soles); seguida de la provincia de Alto Amazonas (53 160 025,75 nuevos soles), también producidas por el cultivo de plátano; mientras que la provincia que menos pérdida económica sufrió, fue la de Mariscal Ramón Castilla (288 433,67 nuevos soles), con el cultivo de maíz amarillo duro.



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información de la Dirección Regional Agraria Loreto.

Figura 11. Valorización económica total de las pérdidas según cultivo (periodo 1998-2008).



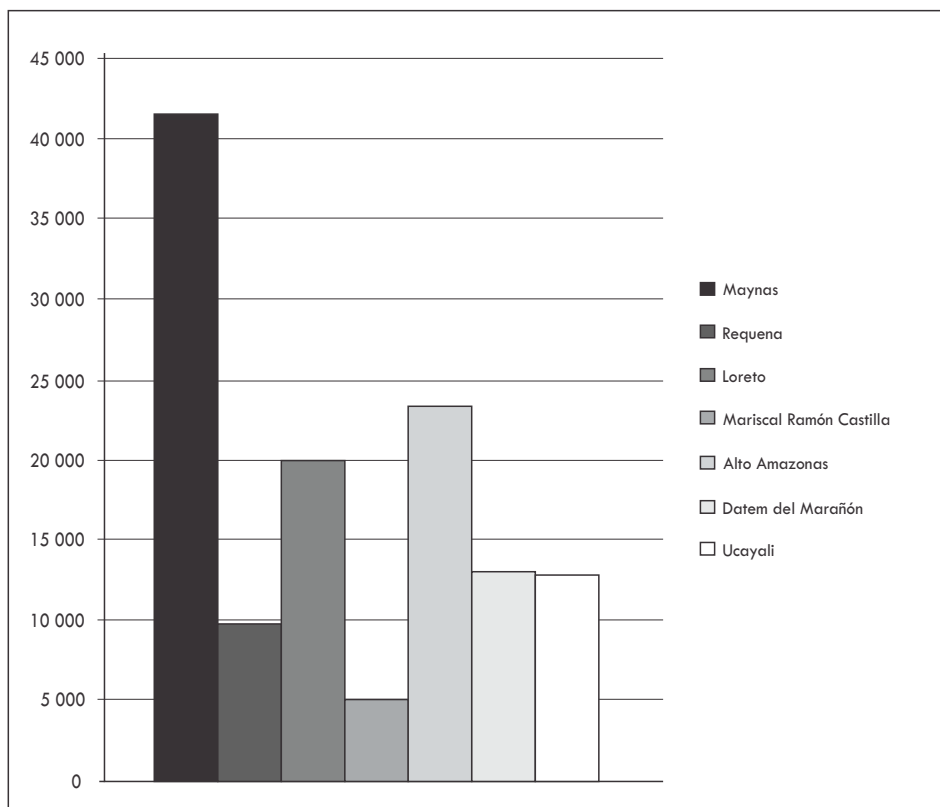
Fuente: elaboración propia sobre la base de la información de la Dirección Regional Agraria Loreto.

Figura 12. Valorización económica de las pérdidas de cultivos según provincia (periodo 1998-2008).

En la figura 13 se observan las siete provincias del departamento de Loreto en cuanto a la vulnerabilidad, durante el periodo 1998-2008. La provincia que más pérdidas tuvo fue Maynas, con más de 40 000 ha de cultivos perdidos (plátano, yuca, maíz amarillo duro y arroz); seguida de la provincia de Alto Amazonas con más de 20 000 ha. La provincia menos vulnerable fue Mariscal Ramón Castilla, con una pérdida total de 5000 ha aproximadamente; seguida de la provincia de Requena, con una pérdida total de casi 10 000 ha.

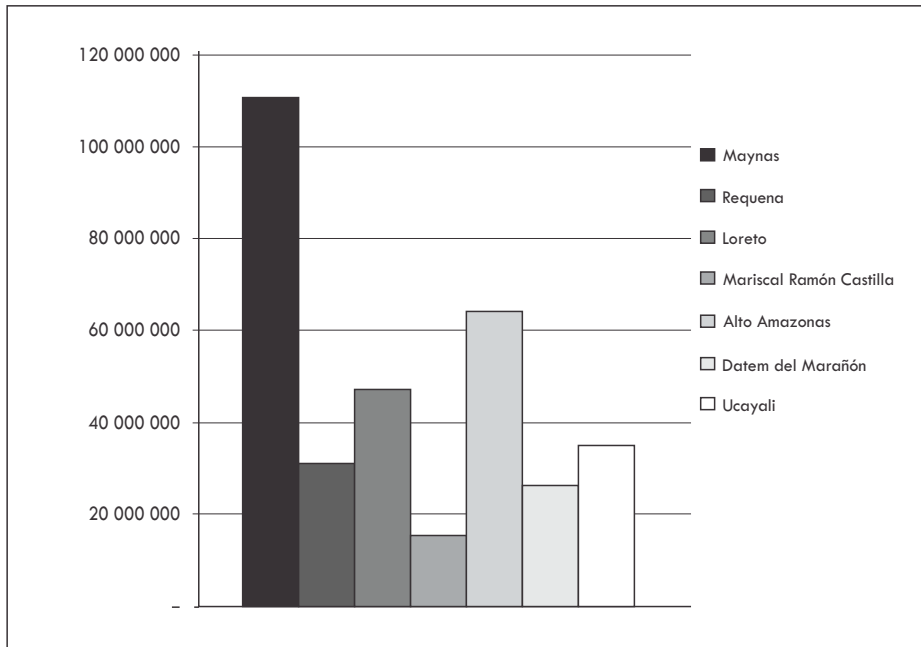
En la figura 14 se observan las siete provincias del departamento de Loreto en

cuanto a la vulnerabilidad económica por las pérdidas de los cultivos, durante el periodo 1998-2008. La provincia más vulnerable es Maynas, que durante los once años que comprende la investigación, tuvo una pérdida económica de 110 143 052,59 nuevos soles, que corresponde a las pérdidas valorizadas de los cuatro cultivos en estudio. Seguidamente, la segunda provincia que presentó significativas pérdidas económicas fue la de Alto Amazonas, que perdió un total de 64 903 377,63 nuevos soles. La provincia que menos pérdidas económicas sufrió a lo largo de los once años fue Mariscal Ramón Castilla, con un total de 13 384 089,56 nuevos soles.



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información de la Dirección Regional Agraria Loreto.

Figura 13. Vulnerabilidad en las provincias de Loreto en cuanto a pérdidas de cultivos (periodo 1998-2008).



Fuente: elaboración propia sobre la base de la información de la Dirección Regional Agraria Loreto.

Figura 14. Provincias más vulnerables según valorización económica por pérdidas de cultivos (periodo 1998-2008).

CONCLUSIONES

1. La provincia con mayor incidencia de precipitaciones es Maynas, con una precipitación promedio durante los once años de estudio de 3607,8 mm. La de menor incidencia en precipitaciones fue Requena, con un promedio de 1615,2 mm.
2. La provincia que registra las mayores temperaturas es Maynas y la que presenta menores temperaturas es Requena. La provincia de Maynas tiene tendencias al incremento de su temperatura.
3. El río Marañón es bastante impredecible e inestable con respecto a los otros dos ríos en estudio que presentan un comportamiento estable (río Amazonas y río Ucayali). El río Marañón alcanzó los niveles máximos más altos y mínimos más bajos, pudiendo existir riesgo de inundaciones que afectarían las actividades agrícolas en su cuenca.
4. Según los análisis de proyecciones realizadas, se concluye que el río Marañón será el que más variaciones presentará, con niveles máximos de hasta 133,52 m y mínimos de hasta 68,68 m, existiendo grandes posibilidades de inundaciones y de vaciantes severas. Los otros ríos se mantienen con un comportamiento relativamente estable.
5. El cultivo de plátano es el más vulnerable a las inundaciones durante los once años de estudio, perdiéndose en toda el departamento de Loreto un total de 83 661,38 ha. El segundo cultivo perdido fue el de la yuca con un total de 14 987,63 ha. El cultivo que obtuvo menores pérdidas durante los once años fue el de maíz amarillo duro con un total de 11 369,75 ha.
6. El año de mayor pérdida de los cultivos en estudio fue el 2001, que corresponde a 35 066 ha; seguido del año 2004, con un total de 17 721,25 ha. Los años 2005 y 2003 son los de menor pérdida.
7. La provincia más vulnerable a pérdidas

de cultivos por inundación es Maynas, con más de 40 000 ha de cultivos perdidos (plátano, yuca, maíz amarillo duro y arroz), seguida de la provincia de Alto Amazonas con más de 20 000 ha perdidas. Las provincias menos vulnerables son Mariscal Ramón Castilla y Requena.

8. El año de mayor pérdida económica total con respecto a los cuatro cultivos en estudio fue el 2001, con 121 564 008,32 nuevos soles; seguido del año 2004, con 40 913 986,72 nuevos soles. El año que presentó menor pérdida fue el 2005, con 3 175 029,40 nuevos soles.
9. El cultivo de plátano es el que ocasionó mayores pérdidas económicas, con un total de 270 732 672,58 nuevos soles; seguido del cultivo de yuca, con un total de 37 775 176,62 nuevos soles. El cultivo de maíz amarillo duro es el que presentó menor pérdida, con un total de 8 644 037,21 nuevos soles.
10. La provincia de Maynas es la más afectada económicamente por las pérdidas de los cultivos; a lo largo de once años acumula un total de pérdidas de 110 143 052,59 nuevos soles (entre los cuatro cultivos); seguida de la provincia de Alto Amazonas, que perdió un total de 64 903 377,63 nuevos soles. La provincia menos afectada fue

Mariscal Ramón Castilla, con un total de 13 384 089,56 nuevos soles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comité Regional de Defensa Civil. 2004. Plan Regional de Prevención y Atención de Desastres de la Región Loreto. Iquitos, Perú, pp. 1-48.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci). 2006. Programa Educativo para Emergencias - Compendio general sobre desastres. Lima, Perú, pp. 1-50.
- Molinero L. 2004. Análisis de Series Temporales. Madrid, España, pp. 1-5.
- Newbold P. 1998. Estadística para los negocios y la economía. Prentice Hall. Pp. 608, 612. Impreso en España.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi). 2009. Series históricas de temperatura, precipitación y niveles de río, 1998-2008. Iquitos, Perú.
- Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). 2009. La luna verde del medio ambiente y su clima. Primera edición. Lima, Perú, pp. 2, 3, 6, 9.

Incidencia de anomalías congénitas en la red hospitalaria de Iquitos, Perú, 2010

Incidence of congenital anomalies in the network of hospitals of Iquitos, Peru, 2010

Hermann Silva Delgado^{1,2}, José Sánchez Arenas^{1,3} y Renzo López Liñán^{1,4}

Recibido: febrero 2011

Aceptado: marzo 2011

RESUMEN

De 10 374 recién nacidos atendidos en el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2010, en los servicios de Neonatología de los hospitales Apoyo Iquitos, Regional de Loreto e Iquitos EsSalud, 277 (2,7%) presentaron anomalías congénitas al nacimiento. De ellos 77 (27,8%) fueron anomalías congénitas mayores y 200 (72,2%) menores. De los recién nacidos portadores de anomalías congénitas mayores, 19 fallecieron al nacimiento o días después (24,7%). Se desarrolló un estudio descriptivo y longitudinal, que incluyó a todo recién nacido, de ambos sexos, que fueran portadores de anomalías congénitas. Se determinó que la tasa de presentación de anomalías congénitas fue de 267/10 000 nacimientos, la tasa de anomalías congénitas mayores fue de 74,2/10 000 nacimientos y la tasa de letalidad por anomalías congénitas mayores de 246,8/1000 recién nacidos.

Palabras claves: anomalías congénitas, anomalías congénitas mayores, anomalías congénitas menores.

ABSTRACT

From 10 374 newborns treated in the Neonatal services of the hospitals of Apoyo Iquitos, Loreto Regional and EsSalud, in the period from January 1 to December 31 in 2010, a total of 277 (2,7%) had congenital anomalies at birth. Of these 77 (27,8%) had major congenital anomalies and 200 (72,2%) were minor anomalies. From the severe congenital anomalies, 19 infants died at birth or a few days before born (24,7%). A descriptive and longitudinal study was developed that included all newborns of both sexes, with congenital anomalies. Results determined that the submission rate of congenital anomalies was 267/10 000 births, the rate of severe congenital anomalies was 74,2 / 10 000 births, and the fatality rate for severe congenital anomalies was 246,8/1000 newborn with severe congenital anomalies.

Key words: congenital anomalies, severe congenital anomalies, minor congenital anomalies.

INTRODUCCIÓN

En el año 2010, en los tres principales hospitales de la ciudad de Iquitos [Hospital Apoyo Iquitos y Hospital Regional de Loreto del Ministerio de Salud (Minsa) y Hospital Iquitos EsSalud de la seguridad social del Perú], se atendieron 10 374 nacimientos, 86,45% del total de nacidos en la ciudad.

La Dirección Regional de Salud de Loreto (Diresa-Loreto), no ha considerado dentro de sus prioridades sanitarias a las anomalías congénitas, y por ende, no son registradas adecuadamente por el sistema de vigilancia epidemiológica. Además, en el Análisis de la Situación de Salud de la región (ASIS) del 2007 (Minsa, 2007), tampoco fueron mencionadas como causa de muerte

¹ Facultad de Medicina Humana. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Brasil 343, Iquitos, Perú. Correo electrónico: silvahermann@hotmail.com

² Hospital Apoyo Iquitos. Servicio de Neonatología.

³ Hospital Iquitos EsSalud. Departamento de Pediatría.

⁴ Hospital Apoyo Iquitos. Servicio de Patología.

perinatal y de patología compleja neonatal.

Romitti en los Estados Unidos, afirmó en el 2007 que el 3% de los recién nacidos son afectados por anomalías congénitas mayores, las cuales incluyen defectos estructurales y anomalías cromosomiales. Caviar en Chile, documentó en 2007, que los defectos congénitos tienen una etiología desconocida en 47% de los casos, son de origen genético en 25%, de origen multifactorial en 25% y de causa física, química o biológica en 3%. Penchaszadeh reportó en 1992, que la incidencia de defectos congénitos al nacimiento oscilaba entre 2,5 y 6,5%. En los países desarrollados es la primera o segunda causa de mortalidad infantil (World Health Organization, 1987). En el Perú, el Ministerio de Salud (Minsa, 2007), informó que en el 2004, que la tercera causa de muerte eran las malformaciones congénitas.

Por otro lado, el diagnóstico de las anomalías congénitas puede ser clínico, cuando las características morfológicas de la anomalía permiten el diagnóstico, pero la mayoría de las veces va a requerir de medios diagnósticos de laboratorio y de imágenes. Luego, la mayoría de defectos o anomalías congénitas, son documentadas utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades, 9ª revisión y Modificaciones Clínicas (CIE-9-MC), de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011). Los antecedentes de anomalías congénitas en familiares, así como fumar durante la gestación o el consumo de drogas como la cocaína, se asocian a mayor incidencia de anomalías congénitas (Hwang *et al.*, 1995).

Con este estudio se pretende determinar la incidencia de anomalías congénitas, su clasificación en mayores y menores, a su vez, las primeras subdivididas en síndromes, secuencias, complejos y asociaciones y la forma como estas son registradas en los diversos hospitales de la localidad.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño y área de estudio

Se realizó un estudio descriptivo y longitudinal en los 10 374 recién nacidos en los Hospitales Apoyo Iquitos (HAI), Regional de Loreto (HRL) e Iquitos EsSalud, en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2010.

Los recién nacidos estudiados reunían los criterios de inclusión y además contaron con el consentimiento informado para ser incluidos en el estudio.

Población de estudio

Se trabajó con los recién nacidos en los tres hospitales de la ciudad de Iquitos, que constituyen el 99% de los nacidos institucionalmente en Iquitos y representan el 37,72% de los nacidos en la región Loreto (Minsa, 2007).

Del total de nacidos en Iquitos, 170 nacieron en el HAI, 20 en el HRL y 87 en el Hospital EsSalud.

Se utilizó una ficha de encuesta personal que incluía variables demográficas, datos de la madre y el padre, antecedentes perinatales y datos del recién nacido. Los investigadores seleccionados y responsables del llenado de las fichas fueron médicos pediatras, capacitados en el correcto llenado de las fichas.

Procedimiento

El muestreo fue no probabilístico y por conveniencia. La población a estudiar fue predeterminada por el hecho de haber nacido en los tres hospitales mencionados y que reunían los criterios de inclusión. Los investigadores realizaban una entrevista a la madre y llenaban las fichas individualmente. Luego procedían a evaluar a los recién nacidos

portadores de las anomalías congénitas.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Apoyo Iquitos. Para desarrollar el mismo, se contó con el consentimiento informado de cada uno de los padres de los recién nacidos con anomalías congénitas. No se consideró el nombre de los recién nacidos en ninguno de los informes levantados.

Análisis de la información

La información levantada en las fichas personales de cada recién nacido con anomalías congénitas, fue analizada con la ayuda del Software SPSS vs 15, en el cual se creó una base de datos que incluía todas las variables de la ficha personal.

Se utilizó un análisis estadístico, descriptivo, como frecuencia de casos, determinaciones porcentuales y tasas por 10 000 nacimientos o por casos. Las variables cualitativas se evaluaron con la prueba de chi cuadrado, considerando significativo un valor de $P < 0,05$. La fuerza de asociación se calculó mediante el Odds ratio con su respectivo intervalo de confianza al 95%.

RESULTADOS

De un total de 10 374 nacimientos en los hospitales Apoyo Iquitos, Regional de Loreto e Iquitos EsSalud en el 2010, se determinó en 277 de ellos anomalías congénitas (2,7%). De ellos 77 (27,8%) fueron anomalías congénitas mayores y 200 (72,2%) menores.

En la tabla 1, se observa que las anomalías congénitas mayores fueron más frecuentes en el grupo etario entre 36 y 45 años, que en el grupo etario entre los 19 y 35 años, con un

OR: 0,30 IC95%:0,20-0,46 y Valor de P: 0,00000, y que en el grupo etario de \leq a 18 años, con un OR: 0,23 IC95%:0,13-0,41 y Valor de P: 0,00000.

En la tabla 2, se aprecia que 26 recién nacidos presentaron anomalías congénitas mayores, de los siguientes tipos: síndromes, complejos, asociaciones, secuencias y enfermedades. Se observó además, 7 casos de síndrome de Down, con una tasa de 6,75/10 000 nacimientos; además, 7 complejos con una tasa de 6,75/10 000 nacimientos; 5 asociaciones con una tasa de 4,82/10 000 nacimientos y una secuencia con una tasa de 0,96/10 000 nacimientos.

En la tabla 3, observamos que la tasa de anomalías congénitas en los tres hospitales de la ciudad de Iquitos, fue de 267/10 000 nacimientos, la tasa de anomalías congénitas mayores fue de 74,22/10 000 nacimientos. Además, se documentaron anomalías congénitas tegumentarias con 41 casos, siendo las más numerosas, y la mayoría de ellas, resultaron anomalías congénitas menores; las de cabeza y cuello con 32 casos; seguidas por las músculo-esqueléticas con 31 casos; luego las genitourinarias con 22 casos; las gastrointestinales con 19 casos; las cardiovasculares con 11 casos; las del sistema nervioso central con 11 casos; y las del sistema endocrino y del aparato reproductor con 8 casos. En dicha tabla, se han documentado las principales anomalías congénitas tanto menores como mayores basadas en su frecuencia de presentación.

En la tabla 4 observamos que 19 recién nacidos portadores de anomalías congénitas mayores fallecieron, frente a 200 que teniendo anomalías congénitas menores no fallecieron con un OR de valor indefinido y Valor de P: 0,000000.

Tabla 1. Frecuencia de anomalías congénitas mayores en hospitales de Iquitos 2010.

N° total de recién nacidos: 10 374											
N° total de recién nacidos con anomalías congénitas mayores: 77											
≤ 18 años				19 a 35 años				36 a 45 años			
RN		RN con anomalías		RN		RN con anomalías		RN		RN con anomalías	
N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
2801	27	10	0,35	7262	70	56	0,77	311	3	11	3,5

Tabla 2. Síndromes, asociaciones, complejos, secuencias, etc. de recién nacidos en la red hospitalaria de Iquitos 2010.

Anomalía congénita	N°	Tasa por 10 000	Nacimientos por caso
SÍNDROMES:	12	11,57	1:864,5
Síndrome de Down	3	2,89	1:3458
Síndrome de Down + CIA	2	1,93	1:5187
Síndrome de Down + ano imperforado	1	0,96	1:10374
Síndrome de Down + atresia esofágica	1	0,96	1:10374
Síndrome trisomía 13	1	0,96	1:10374
Síndrome trisomía 18	1	0,96	1:10374
Síndrome de Pierre Robin	1	0,96	1:10374
Síndrome de Turner	1	0,96	1:10374
Síndrome de Treacher Collins	1	0,96	1:10374
ENFERMEDADES:	1	0,96	1:10374
Enfermedad de Hirschsprung	1	0,96	1:10374
COMPLEJOS:	7	6,75	1:1482
Implantación baja orejas + mandíbula fija + atresia coanas + agenesia clavicular + agenesia parcial esternón + criptorquidea bilateral	1	0,96	1:10374
Hidronefrosis + tumoración + quística hepática	1	0,96	1:10374
Microtia bilateral + pliegues simianos + hipoplasia mandibular	1	0,96	1:10374
Tumoración quística intraabdominal + hidronefrosis bilateral	1	0,96	1:10374
Paladar hendido izquierdo + anoftalmia izquierda + agenesia cuerpo calloso + hidrocefalia	1	0,96	1:10374
Hernia inguinal derecha + hidronefrosis derecha + ectasia vías biliares	1	0,96	1:10374
Hidrocefalia + paladar hendido	1	0,96	1:10374

Continúa -->

Anomalía congénita	Nº	Tasa por 10 000	Nacimientos por caso
ASOCIACIONES:	5	4,82	1:2074
OPAP: onfalocele + pene y escroto bífido + ano imperforado + polidactílea mano izquierda	1	0,96	1:10374
OHAH: onfalocele + hidrocefalia + ano imperforado + cordón umbilical múltiples quistes + hipoplasia pulmonar	1	0,96	1:10374
HAS: hidrocefalia + ano imperforado + sexo indiferenciado	1	0,96	1:10374
HOLP: holoprosencefalia + labio leporino + paladar hendido	1	0,96	1:10374
AFSGA: ano imperforado + fístula recto vestibular + sindactílea ambos pies + genitales ambiguos + aplasia cutis congénita	1	0,96	1:10374
SECUENCIA:	1	0,96	1:10374
Disrafia dorso lumbar + hidrocefalia + xifosis y escoliosis dorso lumbar + displasia cadera + pierna vara + talón talo	1	0,96	1:10374
TOTAL	26	25,06	1:399

Tabla 3. Tasas de las principales anomalías congénitas de recién nacidos en hospitales de Iquitos 2010.

Nº de recién nacidos con anomalía congénita / 10 000 RN	Tasa por 10 000	Nacimientos por caso
Anomalías congénitas	267	1:37
Anomalías congénitas mayores	74,22	1:135
Anomalías congénitas menores	192,78	1:52
Anomalías congénitas de cabeza y cuello: 32 casos	30,84	1:324
Apéndice preauricular	11,56	1:864
Microtia	5,78	1:1729
Labio leporino + paladar hendido	3,85	1:2594
Anomalías congénitas músculo-esqueléticas: 31 casos	29,88	1:335
Polidactílea	6,74	1:1482
Bandas amnióticas	2,89	1:3458
Sindactílea	1,93	1:5287
Anomalías congénitas genitourinarias: 22 casos	21,20	1:472
Criptorquidea	8,67	1:1153
Hidrocele	6,74	1:1482
Hidronefrosis	3,85	1:2593
Anomalías congénitas mayores gastrointestinales: 19 casos	18,31	1:648
Ano imperforado	5,78	1:1729
Onfalocele	2,89	1:3458
Atresia esofágica	1,93	1:5187

Continúa -->

Continúa -->

N° de recién nacidos con anomalía congénita / 10 000 RN	Tasa por 10 000	Nacimientos por caso
Atresia duodenal	1,93	1:5187
Hernia inguino-escrotal	1,93	1:5187
Atresia yeyuno	0,96	1:10374
Atresia yeyuno-ileal	0,96	1:10374
Hernia umbilical	0,96	1:10374
Fístula recto-vestibular	0,96	1:10374
Anomalías congénitas mayores cardiovasculares: 11 casos	10,60	1:943
Comunicación intraventricular	3,85	1:2593
Persistencia conducto-arterioso + comunic. intraauricular	1,93	1:5287
Drenaje venoso anómalo	0,96	1:10374
Tronco arterioso común	0,96	1:10374
Comunicación intraauricular	0,96	1:10374
Dextrocardia	0,96	1:10374
Insuficiencia tricuspídea	0,96	1:10374
Anomalías congénitas mayores del SNC: 11 casos	10,60	1:943
Hidrocefalia	4,82	1:2074
Meningoencefalocele	0,96	1:10374
Anencefalia	0,96	1:10374
Holoprosencefalia	0,96	1:10374
Anomalías congénitas tegumentaria: 41 casos	39,53	1:334
Hemangioma plano	17,35	1:576
Nebu	13,50	1:741
Apéndices cutáneos	3,85	1:2593
Anomalías congénitas del sistema endocrino: 8 casos	7,71	1:1296
Anomalías congénitas tegumentaria: 41 casos	2,89	1:3458

Tabla 4. Tipo de anomalías y fallecimiento de recién nacidos en hospitales de Iquitos 2010.

Tipo de malformación		Fallecimiento del recién nacido		Total
		Sí	No	
Mayor	N° casos	19	58	77
	%	24,7	75,3	100,0
Menor	N° casos	0	200	200
	%	0	100,0	100,0
Total	N° casos	19	258	277
	%	6,9	93,1	100,0

DISCUSIÓN

Las anomalías congénitas se presentan en los recién nacidos sea de un modo aleatorio o siguiendo un patrón característico. Por otro lado, suelen verse anomalías congénitas de presentación única o múltiple. Esta diversidad de presentación hizo que en 1966 David W. Smith acuñara el término de dismorfología, para hacer referencia del estudio de defectos congénitos estructurales que afectan al ser humano. El autor sostiene que alrededor del 3% de todos los recién nacidos presentan defectos o anomalías estructurales graves, que interfieren en el funcionamiento del organismo (Aase, 1992). Los defectos o anomalías congénitas tienen diversas clasificaciones, en el presente estudio los clasificamos según el cuadro clínico de presentación, sea que afecten el sistema tegumentario, el sistema nervioso central, el aparato cardiovascular, el sistema gastrointestinal, genitourinarias, músculo esquelético, cabeza y cuello y según su patrón cromosomal, como síndromes, asociaciones, complejos, secuencias, entre otras (Cordero, 1992). Esta clasificación por sistemas puede registrarse adecuadamente utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9), basada en la Clasificación de Enfermedades de la British Paediatric Association (BPA, 1979). También hemos incluido en este estudio, la clasificación de defectos congénitos en mayores y menores. En el primer caso, se trataría de anomalías que si no se corrigen, alteran de modo importante el funcionamiento normal del organismo, o en defectos que acortan la esperanza de vida. En el segundo caso, las anomalías congénitas son de carácter estético.

En la tabla 1, se observa la frecuencia de anomalías congénitas según grupos etarios, donde se aprecia que el mayor número se presentó en edades comprendidas entre 19 y 35 años con 75,1% del total de anomalías.

Sin embargo, cuando determinamos la frecuencia de anomalías congénitas por grupos etarios en función de la frecuencia en general de gestantes atendidos en los tres hospitales observamos en la misma tabla, que las madres mayores de 35 años, tuvieron una frecuencia 10 veces mayor de recién nacidos con anomalías congénitas que las madres \leq de 18 años y 4,5 veces más que las madres entre 19 y 35 años, como lo reporta la literatura, en el caso particular de las trisomías, que se presentan con mayor frecuencia conforme aumenta la edad de la madre, como lo reportó Carrera (2006).

En la tabla 2, apreciamos que la tasa de incidencia del síndrome de Down fue de 6,75/10 000 nacimientos, siendo su presentación de mayor incidencia conforme mayor es la edad de la madre.

Palacio *et al.* (2005), reportaron sobre el comportamiento del polihidramnios en Camagüey, Cuba, donde 38% de 55 gestantes con antecedentes de polihidramnios terminaron en aborto por causa de malformaciones congénitas y 10,9% en muertes fetales a causa de dichas malformaciones. Ben-Chetrit *et al.* (1990), afirmaron que el polihidramnios se presentó en las anomalías congénitas asociadas en 39% a anomalías congénitas gastrointestinales y dentro de ellas, la más frecuente las atresias duodenales; en el 26% se observaron defectos del sistema nervioso central, siendo la anencefalia la más común, los defectos cardiovasculares se presentaron en el 22% y los defectos del tracto urinario en el 13%.

En la tabla 3, presentamos la tasa de incidencia de anomalías congénitas de 267/10 000 nacimientos (2,67%). García *et al.* (2006), analizaron en Colombia, 5597 nacimientos vivos, y detectaron 245 niños con anomalías congénitas lo que corresponde a 4,38% de los nacimientos. También se registraron 89 (1,6%) mortinatos, 7 (7,9%) de

los cuales presentaron anomalías congénitas.

En la misma tabla 3, se hace mención que la tasa de anomalías congénitas mayores que afectaban el sistema nervioso central era de 10,60/10 000 nacimientos. Con relación al antecedente de haber recibido ácido fólico durante la gestación, en la Guía para la Prevención de Defectos Congénitos de la Secretaría General de Sanidad del Ministerio de Sanidad y Consumo del Gobierno español, se afirma que existen evidencias científicas de que la utilización de folatos o vitamina B9 durante el periodo preconcepcional y en los primeros meses del embarazo, disminuye el riesgo sobre todo de anencefalia hasta en un 40%; encefalocele, hasta en un 5%; y de espina bífida hasta en un 45%. También, hicieron mención de disminución de anomalías cardiovasculares y de labio leporino (Ministerio de Sanidad y Consumo de España, 2006; Sotomayor y Gutarra, 2004). Una de las intervenciones de mayor éxito en la prevención de las anomalías congénitas en los Estados Unidos, ha sido la incorporación del ácido fólico como suplemento diario durante el periodo periconcepcional y el enriquecimiento de cereales durante la adolescencia desde 1998, con disminución marcada de riesgo en anomalías congénitas del sistema nervioso central, de labio leporino y paladar hendido (Romitti, 2007; Olivares y Cuestas, 2009) y con ello ha disminuido la tasa de mortalidad infantil a 7/1000 RNV, siendo cerca del 50% de las muertes causada por anomalías congénitas. En nuestro estudio, el 100% de las gestantes que presentaron anomalías congénitas del sistema nervioso central, no habían recibido ácido fólico durante la gestación, ni previa a ella.

Observamos en la tabla 4, que de los 77 casos de anomalías congénitas mayores, 19 fallecieron luego del nacimiento (24,7%). En los países latinoamericanos las anomalías congénitas ocupan el tercer lugar como causa

de fallecimiento infantil. Son responsables además del 19% de muertes en unidades de cuidados intensivos pediátricos (Cunniff et al., 1995). García y colaboradores, estudiaron 5686 nacimientos en Colombia, con 86 mortinatos (1,5%), 7 de los cuales presentaron anomalías congénitas (7,8%) (García et al., 2006; Kempe, 1997).

Las anomalías gastrointestinales mayores como el ano imperforado con una tasa de presentación de 5,78/10 000 nacimientos y de igual forma las atresias del tubo digestivo que incluyeron atresias esofágica, duodenal, de yeyuno e íleon se presentaron en 5,78/10 000 nacimientos, con relativa alta frecuencia.

Se considera que en la ciudad de Iquitos se registran alrededor de 12 000 recién nacidos al año. La red hospitalaria debe esperar anualmente 6 casos de RN con ano no perforado, 6 RN con atresias de tubo digestivo, sea que afecte el esófago, duodeno, yeyuno o íleon, 7 RN con labio leporino o paladar hendido, 6 RN con microtias, 5 RN con hidrocefalias y 4 RN con hidronefrosis al año, entre otras anomalías congénitas mayores. El sistema de salud hospitalario a cargo de la Diresa Loreto del Minsa, debe prepararse para solucionar esta necesidad de salud.

AGRADECIMIENTOS

A los padres de los niños portadores de anomalías congénitas que aceptaron forma parte de este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aase JM. 1992. Dismorphology diagnosis for the pediatric practitioner. *Pediatr Clin North Am.* 39(1): 135-156.
- Ben-Chetrit A, Hochner-Celnikier D, Ron M, Yagel. 1990. Hydramnios in the third trimester of pregnancy: a change in the

- distribution of accompanying fetal anomalies as a result of early ultrasonographic prenatal diagnosis [letter]. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 162(5):1344-1345.
- British Paediatric Association. 1979. *Classification of Diseases*. London England: British Paediatric Association.
- Carrera IA. 2006. Clasificación de las alteraciones genéticas. *Pediatr Integral* 2006; X(8):543-554.
- Caviaras MF. 2004. Exposición a pesticidas y toxicidad reproductiva y del desarrollo en humanos: análisis de la evidencia epidemiológica y experimental. *Rev Méd Chile* 2004; 132: 873-79.
- Clasificación Internacional de Enfermedades. 9^a revisión y Modificaciones Clínicas (CIE-9-MC). 2011. Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Cordero JF. 1992. Registro de defectos congénitos y enfermedades genéticas. *Clínicas Pediátricas de Norte América*. 1992; 2(1):65-77.
- Cunniff C, Carmack JL, Kirby RS, Fiser DH. 1995. Contribution of heritable disorders to mortality in the pediatrics intensive care unit. *Pediatrics* 1995; 95:678-681.
- García HA, Salguero GA, Giraldo A, Arteaga C. 2006. Frecuencia de Anomalías Congénitas en el Instituto Materno Infantil de Bogotá. *Acta Biológica Colombiana*, 2006; 6 (2):2001-2003.
- Hwang SJ, Beaty TH, Panny SR et al. 1995. Association study of transforming growth factor alpha (TGF alpha) TaqI polymorphism and oral clefts: indication of gene-environment interaction in a population-based sample of infants with birth defects. *Am J Epidemiol*. 1995; 41:629-636.
- Kempe A, Wise DH, Wampler NS, Cole FS, Wallace H, Dickson C et al. 1997. Risk status at discharge and cause of death for postneonatal infant deaths: a total population study. *Pediatrics* 1997; 99:338-44.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General de Sanidad. Gobierno de España. 2006. Guía para la Prevención de Defectos Congénitos 2006.
- Minsa. 2007. Plan Nacional Concertado de Salud. Septiembre 2007.
- Minsa. Diresa-Loreto. 2007. Análisis de la Situación de Salud. Iquitos, Perú.
- Olivares GM, Cuestas E. 2009. La fortificación de las harinas y los cereales con ácido fólico reduce la prevalencia de cardiopatías congénitas severas. *Evid Pediatr*. 2009; 5:66.
- Palacio S, La Fontaine E, Sánchez A, Bacallao A. 2005. Comportamiento del polihidramnios en nuestro medio. *Revista "Archivo Médico de Camagüey"*. 2005; 9(5) ISSN 1025-0255.
- Penchaszadeh VB. 1992. Nuevas tecnologías en reproducción y en ingeniería genética. En: *Salud reproductiva de las Américas*. Washington, D.C.: OMS/OPS; 1992:458-75.
- Romitti P. 2007. Utility of Family History Reports of Major Birth Defects as a Public Health Strategy. *Pediatrics* 2007; 120; S71-S77.
- Sotomayor J, Gutarra LA. 2004. Factores de riesgo en el embarazo para la presencia de fisuras labio máxilo palatinas.

Odontol. sanmarquina 2004; 8(1):17-24.

World Health Organization. 1987. Causes of infant death, by sex and age. *World Health Statist Annus* 1987:414-442.

Taxonomía, morfología externa, ubicación geográfica y usos de la especie vegetal *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga), de la selva baja amazónica peruana, Loreto, Perú

Taxonomy, external morphology, geographical location and uses of the plant species *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga), from the low jungle of the Peruvian Amazon, Loreto, Peru

Darío Dávila¹, Juan Ruiz², Felicia Díaz², Simith Díaz², Alberto García²,
María L. Vegas³, Génesis M. Dávila⁴ y Meri Arévalo²

Recibido: diciembre 2010

Aceptado: febrero 2011

RESUMEN

Se reportan características taxonómicas, morfología externa, ubicación geográfica y usos de la especie vegetal *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga), desde las zonas N, NE, S y SE, departamento de Loreto, provincia de Maynas, distritos de Punchana, Iquitos, Belén y San Juan Bautista; muestras botánicas recolectadas en las riberas del río Nanay, Morona Cocha, Yanamono, río Itaya, cocha Pumacahua, Jenaro Herrera y quebrada Tamshiyacu; ubicados entre 90 y 140 msnm de la selva baja de la Amazonía peruana. En mayo de 2009, se inició el control de la especie, se registró su proceso de floración y fructificación, que culminó en mayo de 2010. Para determinar su identificación, se realizaron comparaciones con muestras botánicas existente en el Herbarium Amazonense (AMAZ) del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la Amazonía (Cirna) de la UNAP (Loreto, Perú) y herbarios virtuales: www.fieldmuseum.org, www.mobot.org y www.botany.si.edu, incluyendo especies de Ecuador, Colombia y Brasil, recolectados por Camilo Díaz, Rodolfo Vásquez, Al Gentry, Juan C. Ruiz, R. Tredwell, entre otros; la descripción fue mediante revisión bibliográfica especializada. Se incluyó la clave para determinar la especie, clasificación taxonómica y científica, sinonimia, descripción de familia y especie, nombres vulgares y vernaculares; distribución y hábitat en los departamentos de Loreto, Madre de Dios y San Martín. El desarrollo de esta investigación fue realizado en el AMAZ.

Palabras claves: taxonomía, morfología, geográfica, hábitat, diagnosis.

ABSTRACT

Here it is reported taxonomic characteristics, external morphology, geographical location and uses of the plant species *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand, "punga"; from N, NE, S, SE zones of the Department of Loreto, Province of Maynas, Districts of Punchana, Iquitos, Belen and San Juan Bautista. Botanical samples were collected in the banks of the Nanay, Morona Cocha, Yanamono, Itaya Rivers; Cocha Pumacahua, Jenaro Herrera and Quebrada Tamshiyacu; located between 90 to 140 meters above sea level of the low forest of the Peruvian Amazon. In May, 2009, we began the control of the species; we recorded the process of flowering and fruiting, ending in May, 2010. To determine its identification, it was done comparisons with botanical samples existing in AMAZ (Loreto-Peru) and virtual herbaria: www.fieldmuseum.org, www.mobot.org y www.botany.si.edu, including species of

¹ Herbarium Amazonense (AMAZ). Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la Amazonía (Cirna). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Pasaje Cóndor 221, San Antonio, Iquitos, Perú. Correo electrónico: davilaparedesdario@yahoo.es

² Facultad de Ciencias Biológicas. UNAP. Iquitos, Perú.

³ Facultad de Derecho y Ciencias Políticas. UNAP. Iquitos, Perú.

⁴ Facultad de Industrias Alimentarias (estudiante de Bromatología y Nutrición Humana). UNAP. Iquitos, Perú.

Ecuador, Colombia and Brazil; collected by Camilo Diaz, Rodolfo Vasquez, the Gentry, John C. Ruiz, R. Treadwell, among others. The description was done through specialized biographical review. We included keys to determine the species, taxonomic and scientific classification, synonymy, descriptions of family and species, common and vernacular names; distribution and habitat in the departments of Loreto, Madre de Dios and San Martín. The development of this research was done in the Amazonense Herbarium of the Centre for research on natural resources - UNAP.

Key words: taxonomy, morphology, geographical, habitat, diagnosis.

INTRODUCCIÓN

La distribución natural de las especies vegetales está influenciada principalmente por su capacidad para dispersarse y los factores ambientales que los rodean entre ellos el viento, el agua e incluso algunos animales que, contribuyen a aumentar el radio de distribución de una determinada especie (Smith y Smith, 2000).

En la Amazonía peruana, la dinámica de los ríos y las diferentes formaciones geológicas y geomorfológicas, crean hábitats con condiciones muy diversas de drenaje y riqueza de suelos, originando diferencias importantes en la estructura y composición florística de la vegetación. El patrón fitogeográfico que caracteriza a la flora amazónica, está asociado a diferentes tipos de suelos. Este factor puede ser aún más importante que el clima en la determinación de distribución de especie (Kalliola *et al.*, 1993).

El presente trabajo, muestra algunas características taxonómicas, morfología externa, ubicación geográfica y usos de *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga) de la selva baja de la Amazonía peruana, entre 90 a 140 msnm. Especie vegetal, mayormente encontrada en bosques amazónicos de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil (Fernández, 2001). Sin embargo, en el Perú, ha sido escasamente colectada y poco se conoce de esta planta, específicamente de aquellas que habitan la Amazonía peruana (Cerón, 2006).

MATERIAL Y MÉTODO

Área de estudio

Abarca parte de la selva baja amazónica peruana, entre una altitud de 90 a 140 msnm del departamento de Loreto, provincia de Maynas, distritos de Punchana, Iquitos, Belén y San Juan Bautista; de las zonas N, NE, S y SE; complementando el estudio con especies revisadas en los herbarios virtuales, cuya ubicación de las plantas están en las riberas del río Nanay, Morona Cocha que desemboca en el río Amazonas y Yanamono; río Itaya, frente a San Juan de Muniches, bosque secundario inundable (tahuampa); Jenaro Herrera, cocha Pumacahua, bosque secundario estacionalmente inundable (tahuampa) y la quebrada Tamshiyacu, parte E. En estos lugares, existen uno o varios individuos de la especie en estudio.

Metodología

En mayo de 2009, iniciamos el control de la especie *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga), registramos su proceso de floración y fructificación, y culminamos el presente estudio en mayo de 2010.

Al inicio del monitoreo, recorrimos las zonas N, NE, S y SE de la ciudad de Iquitos, ubicamos a cada individuo, recolectamos las muestras botánicas *in situ*; su identificación fue relativamente fácil, la mayoría de los árboles tenían flores y frutos.

Para verificar la identificación de la planta,

visitamos el AMAZ y los herbarios virtuales: www.fieldmuseum.org, www.mobot.org y www.botany.si.edu; confrontamos, revisamos y analizamos mediante diagnosis de las muestras botánicas del género *Pseudobombax*, de Perú, Ecuador, Colombia y Brasil, colecciones de Camilo Díaz, Rodolfo Vásquez, Al Gentry, Juan C. Ruiz, R. Tredwell, entre otros botánicos.

Incluimos clave para determinar la especie, clasificación taxonómica y científica, sinonimia. La descripción de la especie fue básicamente con las muestras botánicas herborizadas del herbario AMAZ, los herbarios virtuales y con la ayuda bibliográfica especializada, con nombres vulgares y vernaculares. La distribución y hábitat en los departamentos de Loreto, Madre de Dios y San Martín.

RESULTADOS

Para determinar la verificación e identificación de la especie vegetal *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga o punga colorada), se revisaron los siguientes materiales:

Materiales revisados, **Perú, departamento de Loreto, provincia de Maynas, herbario AMAZ: Código AMAZ 008199, colectores** R. Vásquez, N. Jaramillo y C. Ruiz, **n.º colector 142, determinador** Al Gentry, 1985; **código AMAZ 025041, colectores** C. Díaz y N. Jaramillo, **n.º colector 315, determinador** Al Gentry, 1985; **código AMAZ 008198, colectores** R. Vásquez y N. Jaramillo, **n.º colector 269, determinador** Al Gentry, 1985.

Especies de Perú, revisadas en el herbario virtual www.mobot.org: **n.º colector MO: 14071, colector:** P. Núñez V., **determinado por:** J. L. Fernández A. (COL), 1997, **lugar colección:** Perú, Cusco, Quispicanchis, **coordenadas:** 13°13'S, 070°45'W, **altitud msnm:** 643; **n.º colector MO: 25800,**

colectores: A. Gentry, A. Díaz, J. Aronson y N. Jaramillo, **determinado por:** A. Gentry, 1985, **lugar colección:** Perú, Loreto, quebrada Tamshiyacu, **coordenadas:** 03°59'S, 073°09'W, **altitud msnm:** 120; **n.º colector MO: 316, colectores:** C. Díaz, J. Celidonio y N. Jaramillo, **lugar colección:** Perú, Loreto, Maynas, San Juan de Muniches, **coordenadas:** 03°46'34"S, 73°16'53"W, **altitud msnm:** 130; **n.º colector MO: 142, colectores:** R. Vásquez, N. Jaramillo y J. C. Ruiz, **determinado por:** A. Gentry, 1985, **lugar colección:** Perú, Loreto, Maynas, San Juan de Munich (río Itaya), **coordenadas:** 03°50'S, 073°20'W, **altitud msnm:** 120; **n.º colector MO: 1209, colectores:** Camilo Díaz, H. Osore y N. Jaramillo, **determinado por:** Al Gentry (MO), 1985, **lugar colección:** Perú, Loreto, Maynas, riberas río Nanay: Moronacocha y su desembocadura en el río Amazonas, **coordenadas:** 03°40'S, 073°15'W, **altitud msnm:** 120; **n.º colector MO: 1733, colectores:** R. Vásquez, T. Trucios y N. Jaramillo, **determinado por:** J. L. Fernández A. (COL), 1998, **lugar colección:** Perú, Loreto, Maynas, río Itaya, **coordenadas:** 03°50'S, 073°20'W, **altitud msnm:** 120; **n.º colector MO: 269, colectores:** R. Vásquez y N. Jaramillo, **determinado por:** A. Gentry, 1985, **lugar colección:** Perú, Loreto, Requena, Jenaro Herrera, cocha Pumacahua, **coordenadas:** 04°55'S, 073°50'W, **altitud msnm:** 140; **n.º colector MO: 952, colector:** Al Gentry (MO), 1992, **determinado por:** Al Gentry (MO), 1992, **lugar colección:** Perú, Madre de Dios, Tambopata, Nativa de Infierno-Hermosa Chica, **coordenadas:** 12°50'S, 069°17'W, **altitud msnm:** 260; **n.º colector MO: 25703, colectores:** A. Gentry, J. Schunke V. y J. Aronson, **determinado por:** A. Gentry, 1985, **lugar colección:** Perú, San Martín; 20 km NW de Tocache, río Huallaga, **coordenadas:** 08°06'31"S, 076°33'14"W, **altitud msnm:** 500; **n.º colector MO: 10981, colector:** José Schunke Vigo, **determinado por:** J. L. Fernández-Alonso (COL), 2002, **lugar**

colección: Perú, San Martín, Mariscal Cáceres, distrito Tocache Nuevo, **coordenadas:** 08°11'03"S, 076°30'45"W, **altitud msnm:** 400-700.

Especies de Ecuador, revisadas en el herbario virtual www.mobot.org: **n.º colector MO:** 368, **colectores:** Little E. et al., **determinado por:** Fernández-Alonso, 2001, **lugar colección:** Ecuador, Zamora-Chinchipec, 6 km SE de Gualaquiza, Misión Bomboiza, **coordenadas:** 03°27'S, 078°34'W, **altitud msnm:** 700; **n.º colector MO:** 14681, **colectores:** David Neill y NSF dendrology course, **lugar colección:** Ecuador, Morona-Santiago, Limón Indanza, cordillera del Cóndor, **coordenadas:** 03°02'55"S, 078°13'41"W, **altitud msnm:** 670.

Especie de Colombia, revisadas en el herbario virtual www.mobot.org: **n.º colector MO:** 2120, **colectores:** A. Rudas, P. Palacios, S. Duque, F. del Águila Joaquín, G. Morán y E. Meléndez, **determinado por:** J. L. Fernández (COL), 1992, **lugar colección:** Colombia, Amazonas, Amacayacu, **coordenadas:** 03°03'S, 070°03'W, **altitud msnm:** 100.

Especies de Brasil, revisadas en el herbario virtual www.mobot.org: **n.º colector MO:** 3224, **colectores:** J. J. Strudwick y G. L. Sobel, B. W. Nelson, A. Nazare Pinheiro, C. da Silva Rosario, N. Alves da Silva, **determinado por:** J. Kallunki, 1984, **lugar colección:** Brasil, Pará, **coordenadas:** 00°55'N 054°26'W, **altitud msnm:** 800; **n.º colector MO:** 13052, **colector:** S. R. Hill, **determinado por:** J. Kallunki, 1984, **lugar colección:** Brasil, Amazonas, **coordenadas:** 03°50'S, 058°30'W; **n.º colector MO:** 4527, **colector:** B.A. Krukoff, **determinado por:** A. Robyns, 1961, **lugar colección:** Brasil, Amazonas, **coordenadas:** 07°30'S, 070°15'W.

Taxonomía: clasificación científica

Domain: Eukaryota-Whittaker & Margulis, 1978-eukaryotes

Kingdom: Plantae-Haeckel, 1866-Plants

Subkingdom: Viridiaeplantae-Cavalier-Smith, 1981.

Phylum: Tracheophyta-Sinnott, 1935 Ex. Cavalier-Smith, 1998-Vascular Plants

Subphylum: Euphylllophytina

Infraphylum: Radiatopses - Kenrick & Crane, 1997

Class: Magnoliopsida - Brongniart, 1843-Dicotyledons

Subclass: Dilleniidae - Takhtajan, 1967

Superorder: Malvanae-Takhtajan, 1967

Order: Malvales - Dumortier, 1829

Family: Bombacaceae-Kunth, 1822-Kapok-Tree Family

Tribe: Bombaceae

Genus: *Pseudobombax*-Dugand, 1943

Specific epithet: *munguba*-(Mart. & Zucc.) Dugand.

(www.zipcodezoo.com/).

Sinonimia

Bombax munguba C. Martius & Zuccarini in Mart. Gen. Sp. Pl. 1: 93, tab. 99. 1826. (Departamentos de Loreto y Madre de Dios) (Brako y Zarucchi, 1993; Ayala, 2003).

Según la nueva clasificación científica APG III, la familia Bombaceae, actualmente se encuentra incluida en el orden Malvales, debido a las tradicionales circunscripciones del mencionado orden. Hoy es tratada como una subfamilia dentro de las malváceas. El nombre de esta familia (o subfamilia) viene del género *Bombax* (Cheek, 2006). En esta familia las plantas son árboles (arbustos) frecuentemente con raíces tabulares o tallos abultados; el género *Pseudobombax*, presenta hojas palmadas; flores solitarias que se parecen a la "brochita" que utilizan los barberos; el fruto cápsula, abre y expone sus

semillas rodeadas por una capa de pelos algodonosos de color marrón-amarillento (Pérez y Aguilar, 1988). Es un género del Neotrópico; representada por diecinueve especies, dos de las cuales se registran en la Amazonía peruana en planicie inundable o várzea (Ayala, 2003; Vásquez, 1997).

Clave para determinar la especie

1. Hojas glabras o con indumento lepidoto poco conspicuo (envés), pedicelo, receptáculo y cáliz (cara externa), lepodotos o dísticamente puberulo2
2. Flores de 13-15 cm de longitud, 1200-1500 estambres, tubo estaminal subglabro, con indumento aracnoideo en su zona media, poco conspicuo y filamentos glabros, lana del fruto marrón3
3. Hojas con 5-9 foliolos, cáliz generalmente más de 2 cm de ancho, androceo con más de 1000 estambres, filamento glabro4
4. Árboles de hasta 40 m, peciólulos de 1-3,3 cm de longitud, receptáculo sin glándulas, tubo estaminal de 1,5-2 cm de longitud, glabro o glabrescente***P. munguba***
(Alverson, 1999; Santiana, 2000).

***Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.)**

Dugand, Mutisia 9: 4, 1952: árbol o arbusto entre 10-50 m; corteza verde (Vásquez, 1997; www.tropicos.org/); ramitas pruinosas, con ramas jóvenes huecas y asociadas a hormigas. Hojas palmeadas con (6)7-9 foliolos, elípticas u oblanceoladas, 6-11 x 1,5-3 cm, ápice y base aguda, glabros, con peciolos y base de los foliolos de color rojo. Flores grandes, de color crema, solitarias (Cárdenas et al., 2005); cáliz color rojizo 12-16 x 28-38 mm, lepidoto; pétalos dorsalmente pilosos, centralmente blanco (www.mobot.org/), oblongo-lanceolado, subigual, 71-77 x 20-22

mm; estambres de 150 hasta 1500, tubo estaminal 15-20 mm de largo, dividido en 5- más grupos; ovario 5(6-8)-locular, óvulos numerosos, insertos en una columnela central; estilo filiforme de 6-6,5 cm de largo; estigma capitado o lobulado de 5-8-lobulado. Frutos capsulares leñosos, elípticos, 10-13 x 5-7 cm, de colores verde y marrón (Vásquez, 1997), con cáliz acrescente, rojo cuando madura, semillas lanuginosas. Se reproduce por semillas, tiene crecimiento rápido y vida corta a media (Cárdenas et al., 2005).

Nombres vulgares: punga o punga colorada (Gentry, 2006; Vásquez, 1997).

Nombres vernaculares: algodón (Amazonas), volador (Caquetá), ceiba (Vaupés), jaadico en lengua huitoto (Amazonas), maadico, moadico en lengua miraña (Amazonas), munguba, palo de algodón, punga y volador (Amazonas), beldaco (Morona, Santiago, Ecuador), muende (Zamora, Chinchipe, Ecuador) (Fernández-Alonso, 2001).

Otros nombres: algodón de árbol, imvira (Colombia); munguuba (Brasil); punga, punga colorada (Perú), munguba (EUA) (Cárdenas et al., 2005). Monguba, huina caspi, pretino punga, punga blanca (Mostacero et al., 2002).

Diagnosis de campo

Árbol con follaje (figura 1), sin follaje e inflorescencia (figura 2); corteza externa lisa, verde; con estrías longitudinales, verde claro, desde la base al ápice del tronco (figura 4). Ramificación monopodial verticilada (figura 3); ubicación de la primera ramificación a 2,44 m de altura, 43,5 cm de diámetro; la segunda a 3 m, 99,5 cm de diámetro; la tercera a 5 m, 79,5 cm de diámetro aproximadamente; ramificación principal, más larga que las secundarias, con 12 ramas secundarias, donde están las hojas. Hojas

compuestas palmeadas, ápice acuminado, base aguda, por su disposición en la rama es verticilada, por su nervadura es palminervada, por su disposición en el tallo son alternas en número de 4 a 9 foliolos.

La hoja joven (figura 5), muestra todo el peciolo de color rojo (figura 6); los peciolulos de color rojo (figura 7); en el haz, toda la nervadura central y las nervaduras secundarias tienen un color rojo a verde-crema; en el envés, la nervadura central y las secundarias son de color rojo a verde-crema.

En la hoja semiadulta (figura 8), el peciolo es de color verde-crema hasta la mitad, la otra parte de color rojo (figura 9); peciolulos de color pardo-crema hasta la mitad y la otra parte rojo (figura 10); en el haz, toda la nervadura central y las secundarias de color verde-crema con pequeñas manchas rojizas; en el envés, la nervadura central y las secundarias son de color verde-crema.

En la hoja adulta (figura 11), el peciolo es de color verde-crema (figura 12); los peciolulos de color pardo-crema (figura 13); en el haz, toda la nervadura central color crema con pequeñas manchas rojizas, las nervaduras secundarias de color verde-crema; en el envés, la nervadura central y las secundarias son de color verde-crema.

Los foliolos son elípticos u oblanceolados (figura 14), ápice acuminado (figura 15) y base aguda (figura 16). Flores grandes, en proceso de floración, de color blanco (figura 18); en época de dispersión, de color marrón, con semillas lanuginosas (figura 19); receptáculo y pedúnculo de color rojo (figura 17); inflorescencia abierta de color blanco, con forma de brocha de barbero.

Distribución y hábitat en la Amazonía peruana

Ampliamente distribuido en la cuenca

amazónica peruana, especialmente en los departamentos de Loreto, entre 90 y 140 msnm; Madre de Dios, 260 msnm y San Martín, entre 400 y 770 msnm. Crecen generalmente asociados a los cursos de agua, tahuampas o bosque secundario inundable, várzea (www.tropicos.org/).

En el departamento de Loreto, está distribuido por las riberas del río Nanay entre Morona Cocha y su desembocadura en el río Amazonas; la zona de tahuampa frente a San Juan de Muniches (río Itaya); río Amazonas, entre Yanamono y el río Manatí; Jenaro Herrera (cocha Pumacahua); quebrada Tamshiyacu, zona E de Tamshiyacu. Además, en la zona NE del distrito de Punchana, avenida La Marina antes de llegar a Bellavista, Nanay; en la zona N del distrito de Iquitos, calle Cahuide cuadra 8; en la zona S del distrito de San Juan Bautista, avenida José Abelardo Quiñones, entre la plaza José Abelardo Quiñones y el aeropuerto y, en la zona SE del distrito de Belén, a orillas del río Itaya.

En el departamento de Madre de Dios, habita en la comunidad nativa Infierno, Hermosa Chica, Tambopata. En el departamento de San Martín, habita en el distrito de Tocache Nuevo; en la zona a 20 km NE de Tocache, río Huallaga.

Habita en bosques inundables sobre la base de suelos planos o estructuras que se delinean de acuerdo a los cambios en los cauces de los ríos, que pueden ser de dos tipos: bosques de inundación temporal durante la época de creciente, como tahuampas, barriales, vegetaciones de playa y restingas y; bosques de inundación permanente de tipo pantanoso, como los aguajales dominados por el aguaje, palmeras de huasaí, ungurahui, cashavara, y el pungal dominado por el *Pseudobombax munguba* (punga colorada) que se encuentran cerca de los ríos (Encarnación, 1993). También habitan

en pantanos propiamente dichos que pueden estar cubiertos de espejos de agua, donde emergen de manera dispersa árboles que soportan condiciones hidrofíticas, como es el caso de *Pseudobombax munguba*, punga, entre otras especies (www.tropicos.org/). Frecuentemente, se encuentran en lugares inundables y riberas de los ríos de aguas blancas o turbias de la selva amazónica (Alverson, 1999).

En los departamentos de Loreto, Madre de Dios y San Martín, especialmente en los lugares que habita, es de vital importancia su conservación y tiene un gran potencial turístico (Ayala, 2003), alcanzando tal relevancia a efectos de la normatividad para su protección (D. L. 27308, 2009).

Usos

Investigaciones recientes han permitido identificar y reportar los usos de la punga o punga colorada (Yépez et al., 2005). En el Perú, la punga se usa medicinalmente como antiofídica al cocinar la planta; la fibra de los frutos es usada para los dardos de las pucunas; la corteza interna para vestimenta típica, utensilios de cocina –tipití o boa– (Vásquez, 1997) o exprimidor de yuca (Brack, 1999), que consiste en separar la fibra y el almidón para preparar torta de yuca (King y Levey, 1994).

Para los pobladores de las riberas del río Itaya, forma parte de su vida diaria en época de creciente; la madera es usada como boyas y como postes para el amarre de sus casas flotantes; como cuerdas; incluso en artesanías (Cerón, 2006).

CONCLUSIONES

Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand, es una especie nativa de la Amazonía de Colombia, Ecuador, Perú y Brasil. Crece en áreas inundables de aguas

blancas, aunque en el Ecuador también ha sido registrada en zonas inundables de aguas negras.

Especie experta de suelos ricos en limo y con varios otros sedimentos, que son arrastrados durante las crecidas de los ríos de aguas blancas y turbias. En el Perú, *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand, ha sido reportada de forma esporádica; poco se conoce de sus características taxonómicas, morfología externa, ubicación geográfica y usos en la selva baja. Por su distribución y hábitat, se considera como una especie especialista en estos tipos de ambientes, que lo convierten en especie clave para la conservación de áreas naturales. Además, es pionera, ocupa espacios cubiertos por sedimentos y luego da paso a otro tipo de vegetación. No sabemos el periodo en el que ocurre esta sucesión vegetal. Sugerimos estudiar más a fondo esta población para determinar otros parámetros ecológicos de esta especie. En el Perú, según la clasificación actual, el tipo de vegetación de *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand, podría ser bosque inundable de tierras bajas.

En mayo de 2009, iniciamos el estudio de la especie, la encontramos con follaje (figura 1); a fines del mes de julio, empezaron a caer sus hojas, y quedó completamente sin ellas; en agosto, se notó la presencia de botones florales (figura 2); en septiembre se observó la apertura total de la inflorescencia, mostrando sus estambres de color blanco con cierta cantidad de hojas; de octubre a noviembre, los estambres cambian de color, tornándose marrón-algodonosos, con mayor presencia de follaje; en enero se observó la época de dispersión de las semillas hasta la primera semana del mes de febrero; finalmente, la especie quedó llena de follaje, para empezar una nueva etapa de floración, fructificación y dispersión. Las flores de esta especie son polinizadas por murciélagos, y cuando caen al agua sirven de alimento a especies acuáticas

como peces y tortugas.

Por la forma llamativa de los colores, tanto del fruto como de la flor, la planta es requerida por bandadas de loritos del género *Brotogeris* que, posados sobre estos árboles, se alimentan de las semillas, que contienen un aceite apetitoso, y aceleran la eclosión del fruto para su rápida maduración.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Herbarium Amazonense del Cirna-UNAP, por las facilidades brindadas para el desarrollo del presente trabajo. Un sincero agradecimiento a la doctora Kathleen Harrison por el apoyo en la traducción del resumen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alverson WS. 1999. Bombacaceae. Pp. 326-329, in: P. M. Jorgensen & S. Leon-Yañez (eds.). Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: 1181.
- Ayala F. 2003. Taxonomía Vegetal. Gimnospermae y Angiospermae de la Amazonía peruana. Vol. 1, p. 179.
- Brack Egg A. 1999. Diccionario enciclopédico de las plantas útiles del Perú. Ed. PNUD. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas. Cusco.
- Brako L, Zarucchi JL. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: 1-1251.
- Cárdenas López D, Arias García JC, López Camacho R. 2005. Árboles y arbustos de la ciudad de Leticia. 1^o edición. Herbario Amazónico Colombiano (COAH). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi). 85 pp.
- Cerón CE. 2006. Los bosques inundados por aguas negras de la Amazonía ecuatoriana. Cinchonia Vol. 7(1). Ed. Universitaria. Quito, Ecuador.
- Cheek M. 2006. The validation of two new family names in Malvales: Durionaceae and Brownlowiaceae. Kew Bulletin 61(3): 443.
- D. L. 27308. 2009. Ley Forestal y de Fauna Silvestre. D. S. 014-2001-AG. Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, publicado 11 junio 2009.
- Encarnación F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú.
- Fernández-Alonso JL. 2001. Bombacaceae neotropicae novae vel minus cognitae O. Novedades taxonómicas y corológicas en *Matisia*, *Quararibea* y *Spirotheca*. Rev. Acad. Coloma. Cienc. 25(95):183-206.
- Gentry AH. 2006. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on Herbaceous taxa. The University of Chicago Press. Chicago and London. Herbarium Amazonense FCB-UNAP, Iquitos, Perú. Pp. 285-286.
- Kalliola R, Puhaka M, Danjoy W. (eds.). 1993. Amazonía Peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía Universidad de Turku, Oficina Nacional de Evaluaciones de Recursos Naturales. Jyväskylä, Finlandia.
- King S, Levey A. 1994. Observaciones de la dieta de los angotero-secoyas del norte

- del Perú. Amazonía Peruana Vol. III-No 6: 27-38.
- Mostacero León J, Mejía Coico F, Gamarra Torres O. 2002. Taxonomía de las fanerógamas útiles del Perú. Vol. I. 511 pp.
- Pérez R, Aguilar S. 1998. Seminario sobre Dendrología y Ecología de Plantas de Panamá. Centro de Ciencias Forestales del Trópico (CTFS), Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), p. 7.
- Santiana J. 2000. Bombacaceae. Pp. 131-132 en: Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez y P. M. Jorgensen (eds.). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Publicaciones Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Smith RL, Smith TM. 2000. Elements of Ecology (5th Edition). Adison Wesley Longman, Inc. San Francisco.
- Vásquez Martínez R. 1997. Flórula de la Reserva Biológica de Iquitos, Perú. Missouri Botanical Garden. AMAZ-FCB-UNAP. Iquitos, Perú. Pp. 171-172.
- www.mobot.org/
- www.tropicos.org/
- www.zipcodezoo.com/plants/.../pseudobombax_munguba
- Yépez P, De la Torre S, Cerón C, Palacios W. (eds.). 2005. Al inicio del sendero. Estudios Etnobotánicos Secoya. Ed. Arboleda. Quito.

Densidad y diversidad del fitoplancton de la cocha Llanchama, en los periodos hidrológicos de creciente y media vaciante, Loreto, Perú

Phytoplankton density and diversity of the Llanchama Lake in the hydrological periods of growing and dry media, Loreto, Peru

Róger López S.¹ y Luz Vela G.²

Recibido: octubre 2010

Aceptado: abril 2011

RESUMEN

Mediante este estudio se analizó la densidad y diversidad del fitoplancton de la cocha Llanchama ubicada en el bajo río Nanay, departamento de Loreto, Perú. Ambiente acuático de origen meándrico que se sitúa a una altitud de 94 msnm. Fueron analizadas cuarenta muestras recolectadas de marzo a agosto de 2007, que corresponden a los periodos hidrológicos de creciente y media vaciante, mediante filtración *in situ*, utilizando un balde plástico de cuatro litros de capacidad y una red de plancton estándar de veinticuatro μm de abertura de malla, preservadas en solución Transeau y depositadas en el Laboratorio de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Las muestras se tomaron entre las 10 y las 14 horas. La densidad fitoplanctónica registró diferencias muy marcadas, variando entre 7189 y 18 856,67 org/l, con promedio de 12 259 org/l, alcanzando un total de 73 126 869 org/l en creciente y 172 242 476 org/l en media vaciante. Asimismo, la diversidad mostró en términos generales, valores intermedios de 2,4 en media vaciante a 3,1 en creciente, con un índice global de 2,7.

Palabras claves: ficología, fitoplancton, densidad, diversidad.

ABSTRACT

This study analyzes the density and diversity of phytoplankton in the Llanchama Lake situated in the low Nanay River, Loreto Region in Peru. This is an aquatic ecosystem of meandering origin located at an altitude of 94 meters. It was analyzed 40 samples collected from March to August 2007 that correspond to the hydrological periods of growing and dry media, through filtration *in situ*, using a plastic bucket of 4 liters of capacity and a standard plankton net of 24 μm mesh width, preserved in Transeau and deposited in the Research Laboratory of the Faculty of Biological Sciences of the Peruvian Amazon National University (FCB-UNAP). Samples were taken between 10.00 and 14.00 hours during the day. The phytoplankton density registered remarkable differences, ranging between 7189 and 18 856,67 org/l with an average of 12 259 org/l and reaching a total of 73 126 869 org/l in high water period and 172 242 476 org/l in dry media water. Moreover, the diversity showed in general terms intermediate values of 2,4 in dry media to 3,1 in growing periods, with a global index of 2,7.

Key words: phytoplankton, density, diversity, Llanchama Lake, Nanay River, Peru.

INTRODUCCIÓN

Las lagunas al igual que otros ambientes dulceacuícolas, poseen un conjunto de algas en suspensión denominado fitoplancton, el cual está compuesto por diversos organismos

pertenecientes a la mayoría de los principales grupos taxonómicos (Wetzel, 1981). En la actualidad, el fitoplancton es uno de los grupos ecológicos más difundidos y estudiados, por su importancia en la productividad primaria base de la cadena trófica; su

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Pevas 5^a cuadra, Iquitos, Perú. Correo electrónico: r_lopez_001@hotmail.com

² Facultad de Ciencias Biológicas. UNAP. Iquitos, Perú.

presencia es un buen indicador de las condiciones ecológicas de un medio acuático, por reflejar efectos ambientales de acción prolongada, en comparación con indicadores físicoquímicos que reflejan condiciones ambientales del momento (Brown *et al.*, 1970; Fukushima *et al.*, 1981; Suess, 1982), dando lugar a una caracterización biológica definida en estrecha relación con el medio, como suma de los factores ecológicos que la afectan (Acleto, 1998).

Uno de los problemas básicos en el estudio del fitoplancton, es determinar las especies presentes en una muestra de agua, la abundancia y distribución de cada una ellas. Particularmente, se ha puesto mayor énfasis en la determinación de su abundancia en estudios de trofodinámica; sin embargo, la determinación de la densidad de células es también importante en estudios de sucesión temporal de especies dentro de una comunidad, de caracterización de masas de agua y de contaminación, ya que es de esperar que una especie incremente o disminuya su concentración en aquella masa de agua donde las condiciones ambientales sean más favorables o limiten su crecimiento, afectando su diversidad como respuesta a las alteraciones del medio (grado de sensibilidad o tolerancia).

El objetivo del presente estudio fue analizar la densidad poblacional y diversidad del fitoplancton de la cocha Llanchama en los periodos hidrológicos de creciente y media vaciante. La información utilizada corresponde a cinco meses de evaluación permanente a fin de determinar el comportamiento poblacional espacio-temporal del fitoplancton.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se realizó en la cocha Llanchama, ubicada en la margen derecha del río Nanay, a 73° 24' 51,70" - 73° 24' 24,39" long. W y 3° 50' 40,44" - 3° 51' 24,34" lat. S. Los muestreos se realizaron mensualmente entre los

meses de marzo y agosto de 2007, que corresponden a los periodos hidrológicos de creciente y media vaciante; se establecieron cuatro estaciones de muestreo, recolectándose un total de cuarenta muestras, utilizando un balde de plástico de cuatro litros y una red estándar de plancton de veinticuatro μm de abertura de malla, mediante el método de Filtración *in situ*, filtrándose cincuenta litros. El volumen concentrado de cada muestra fue de cien centímetros cúbicos y se preservaron en solución Transeau en una proporción de 1:1.

La cuantificación se realizó mediante el conteo del número de individuos, aplicando el método de sedimentación de Utermöhl (Alveal *et al.*, 1995). Para ello, un volumen de diez mililitros proveniente de cuarenta muestras, se concentró en cámaras de sedimentación de alícuotas de diez mililitros, durante una hora por mililitro de volumen de muestra. Al finalizar este tiempo, se procedió al conteo de todos los individuos presentes en la base de vidrio de la cámara de sedimentación con objetivo de 20 x (Alveal *et al.*, 1995), hasta encontrar un número de doscientos individuos para la especie más abundante en un área variable (transecto) de la cámara. Finalmente, se determinó la densidad de cada especie mediante la siguiente fórmula:

$$d = (\text{N}^\circ \text{ de individuos} \times 32 \text{ bandas} / \text{N}^\circ \text{ bandas contadas}) \times 100$$

d = densidad

100 = volumen total de cada muestra

Los resultados se expresaron en número de organismos/litro.

Para la diversidad específica de la comunidad fitoplanctónica: el Índice de diversidad de Shannon y Wiener, modificada por Margalef, 1956; en Zelada *et al.*, 1993.

$$d = (n_1/n_1^* \log n_1/N) / \log 2$$

n₁ = número total de organismos de una

especie en cada estación

N = número total de individuos en cada estación

Log = logaritmo base 10

RESULTADOS

La comunidad de fitoplancton estuvo representada por 54 géneros que pertenecen a diez grupos taxonómicos. En orden decreciente, la riqueza fue Chlorophyceae con dieciséis géneros, Zygothryxaceae (diez), Bacillariophyceae y Cyanophyceae (ocho cada uno), Euglenophyceae (cuatro), Fragilariophyceae, Coscinodiscophyceae y Chrysophyceae (dos cada uno), Xanthophyceae y Dinophyceae (uno cada uno).

La densidad mostró una variabilidad muy grande, pasando de valores máximos a mínimos y viceversa, en los periodos hidrológicos de creciente y media vaciante. La densidad total estuvo entre 7189 org/l en periodo de creciente (E2) y 18 856,67 org/l en media vaciante (E4), con un valor promedio de 12 259 org/l.

En general, se pudo apreciar que el fitoplancton fue más denso en media vaciante, con un valor promedio de 14 361 175 org/l; mientras que en creciente fue de 9 105 475 org/l; esta misma tendencia se presentó por estaciones de muestreo, a excepción de la estación 1, donde la densidad fue ligeramente mayor en creciente (figura 1).

Durante el periodo de estudio, la clase Coscinodiscophyceae registró el mayor porcentaje en densidad con 48%, seguida de las Dinophyceae y Chrysophyceae con 32 y 17%, respectivamente. Para las clases Cyanophyceae y Euglenophyceae se registraron los menores porcentajes (2% y 1%, respectivamente) (figura 2).

El análisis de la densidad en el periodo hidrológico de creciente, presentó un patrón

diferente, las Dinophyceae fueron el grupo dominante; constituyeron el 50% del total del fitoplancton con densidades que fluctuaron entre 1 017 576 y 23 505 455 org/l y junto con las Chrysophyceae y Coscinodiscophyceae aportaron el 96% de la densidad total; las Cyanophyceae, Euglenophyceae y Chlorophyceae aportaron el 4% restante (figura 3).

Durante el periodo hidrológico de media vaciante, se observó similar comportamiento que en creciente. Los tres grupos dominantes fueron Coscinodiscophyceae, Dinophyceae y Chrysophyceae, donde la clase Coscinodiscophyceae presentó la mayor densidad (65%). Los tres grupos aportaron el 96% de la densidad total, y además, las Cyanophyceae y Euglenophyceae el 4% (figura 4).

Diversidad fitoplanctónica

La diversidad mostró en términos generales, valores intermedios durante el periodo de muestreo de 2,4 a 3,1 (tabla 1); esto es atribuible a un bajo número de especies presentes, con una alta densidad.

En el periodo hidrológico de creciente, cinco especies alcanzaron un mayor índice de diversidad: *Peridinium* sp. 1 y *Dinobryon serlularia*, con 0,526317846 y 0,46815858 respectivamente; *Peridinium* sp. 2 alcanzó un valor de 0,355488765; *Aulacoseira granulata* de 0,323481108 y *Lepocinclis* sp. de 0,320940942. Para el periodo de media vaciante, se observó que las cinco especies con mayor índice de diversidad fueron: *Aulacoseira granulata* con un valor de 0,472036063, *Peridinium* sp.1 con 0,365796781 y *Urosolenia eriensis* con 0,324253911; asimismo, *Dinobryon serlularia* y *Chroococcus* sp. obtuvieron 0,297025918 y 0,208483215 respectivamente.

Los valores obtenidos para la diversidad,

mediante el índice de Shannon y Winner muestran que, durante el periodo de

creciente hubo una mayor distribución de las especies con un valor de 3,1 (tabla 1).

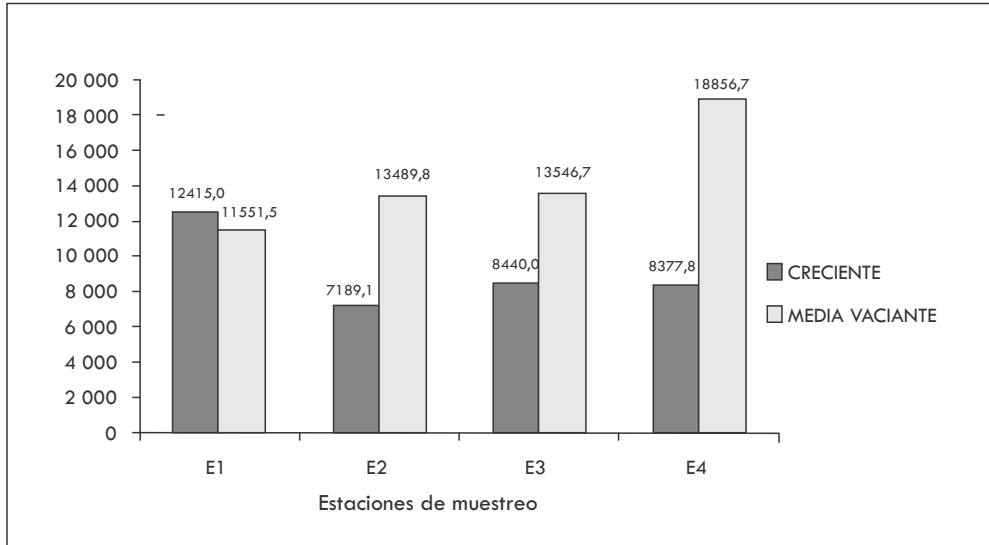


Figura 1. Densidad total del fitoplancton en los periodos hidrológicos de creciente y media vaciante, cocha Llanchara, 2007.

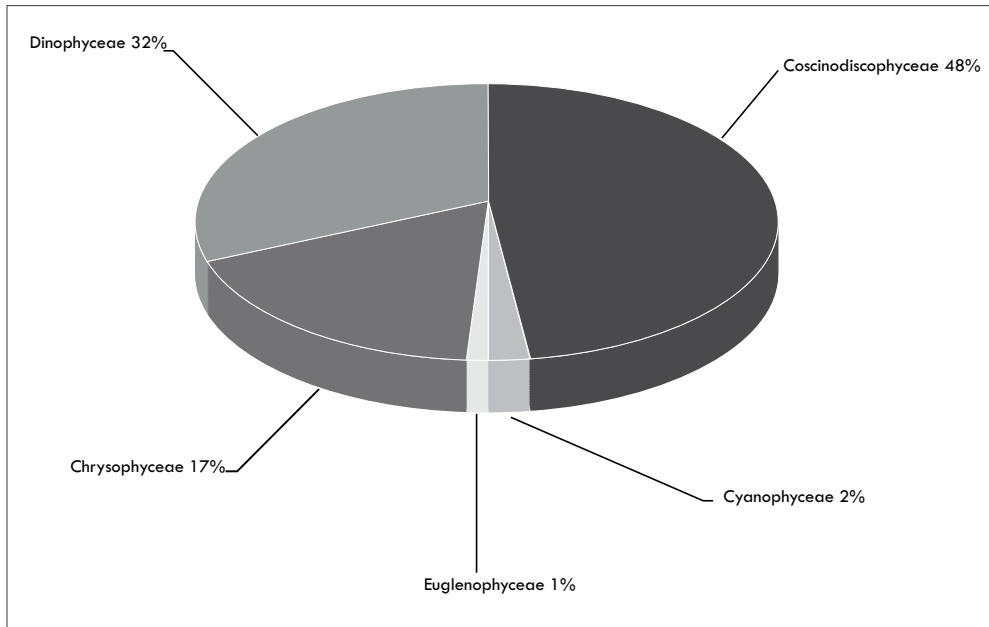


Figura 2. Densidad fitoplanctónica por clases en el periodo hidrológico de creciente y media vaciante, cocha Llanchara, 2007.

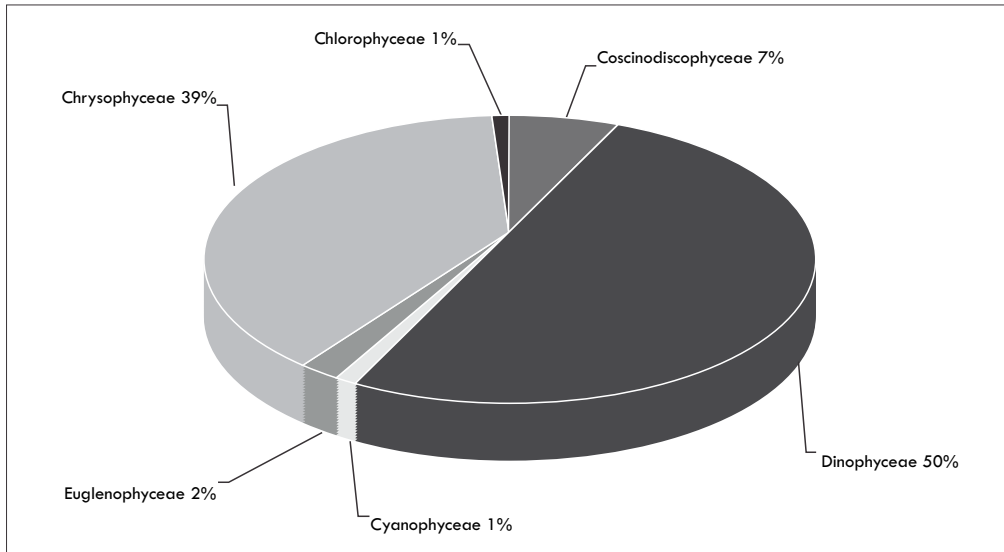


Figura 3. Densidad fitoplanctónica por clases en creciente, cocha Llanchama, 2007.

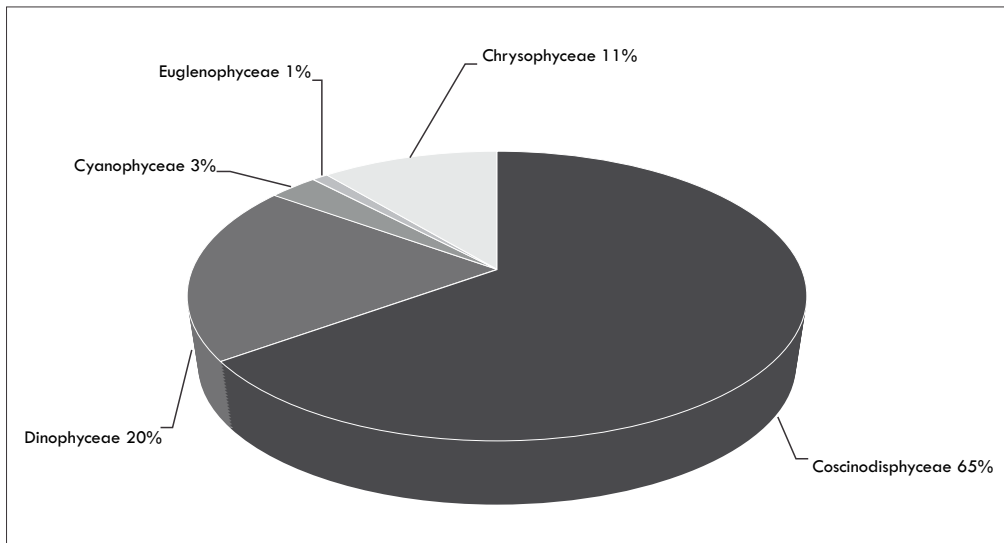


Figura 4. Densidad fitoplanctónica por clases en media vaciante, cocha Llanchama, 2007.

Tabla 1. Índice de diversidad del fitoplancton (Shannon y Wiener).
Periodos hidrológicos de creciente y media vaciante, cocha Llanchama, 2007.

Periodo hidrológico	Índice de Shannon y Wiener
Creciente	3,133062318
Media vaciante	2,398027126

DISCUSIÓN

La densidad fitoplanctónica registró diferencias muy marcadas, variando entre 7189 y 18 856 67 org/l, con promedio de 12 259 org/l, alcanzando un total de 73 126 869 org/l en creciente y 172 242 476 org/l en media vaciante. Araujo (2002), en Moronacocha, reportó una densidad promedio de 6050 org/l en creciente y Marín (2000), en el lago Tarapoto, densidades entre 615 000 y 869 000 org/l catalogadas por Bahamón (1994), como sistema transicional entre várzea e igapó, porque el lago presenta aguas negras casi todo el año o por Duque (1997), como sistema de aguas negras tipo I. Asimismo, si se comparan los resultados de densidad del presente estudio con Montreuil *et al.* (1990), en el lago Carocurahuayte y Del Águila (2000), en la laguna Urcococha, estos reportan densidades superiores características de ambientes de aguas blancas con 375 000 org/l y 376 944 org/l, respectivamente.

Respecto a la densidad porcentual, se observó que la clase Coscinodiscophyceae (48%) fue la más importante, luego las Dinophyceae (32%) y Chrysophyceae (17%); las otras clases taxonómicas presentaron baja densidad poblacional; resultados no concordantes con lo registrado por Araujo (2002), para la laguna Moronacocha, quien reporta a la clase Chlorophyceae como la más abundante (28%) seguida de Bacillariophyceae, Zygothryxophyceae y Dinophyceae. Por su parte, Marín (2000), en el lago Tarapoto, reporta a las bacillariofíceas con más de 100 000 org/l en aguas en ascenso.

Los resultados demuestran que durante el periodo de estudio, las diatomeas se constituyeron en el grupo con mayor densidad de organismos; lo cual puede atribuirse a muchos factores, entre ellos, géneros que ingresan a la cocha a través del canal de conexión con el río Nanay, presentándose de manera más o menos uniforme en los dos

periodos de muestreo; al hecho de que se encuentran en la comunidad vegetal que rodea a todo el ecosistema acuático (tallos, hojas y raíces de la vegetación arbórea, arbustiva o palustre), un ambiente ideal para sus hábitos ficoperifíticos, y a que, la mayoría de los géneros son litorales-bénticos y solo algunos son verdaderamente planctónicos (Junk *et al.*, 1981; Round, 1984, en Duque, 1996). El predominio en especial de la clase Coscinodiscophyceae (formas filamentosas como *Aulacoseira*), es común para grandes ríos del mundo (Rojo *et al.*, 1994); se conoce que este tipo de organismos se desarrolla eficientemente en aguas corrientes dado su carácter de estrategia r y por tener fuerte relación con nutrientes como el fósforo (Morris, 1980).

Los valores reportados para la clase Dinophyceae, muestran similitud con los resultados obtenidos por Núñez-Avellaneda y Duque (2000), en lagos y tributarios de la cuenca del río Putumayo caracterizados por la oligotrofia, y que revelan a las dinofíceas como grupo dominante. La mayoría de los dinoflagelados, como son usualmente conocidos los representantes flagelados de esta clase, habitan en el plancton de los océanos, principalmente en las partes tropicales y subtropicales del globo. En las aguas dulces son comunes y pueden también ser los organismos dominantes en el plancton de pequeños lagos, estanques, etc., donde existe también exuberante vegetación superior. En cuerpos de agua con gran extensión, los representantes de los dinoflagelados por regla general son encontrados pero nunca llegan a ser abundantes (Balech, 1988). Es posible pensar que, la morfología que presentan, sus hábitos heterótrofos y la abundante vegetación superior alrededor de la cocha, favorecen su desarrollo.

El tercer grupo con mayor densidad fitoplanctónica es la clase Chrysophyceae, grupo común en ambientes tropicales

(Menezes y Huszar, 1997), siendo en algunos casos componentes importantes del plancton (Vigna y Duque, 1999). Este grupo está muy relacionado con sistemas pobres, de baja a moderada conductividad, lo que queda demostrado por los valores obtenidos para la cocha Llanchama y como lo evidencian Núñez-Avellaneda y Duque (2000) en lagos y tributarios de la cuenca del río Caquetá, donde se registraron valores de conductividad entre 9,5 y 10,0 para aguas en descenso y en ascenso, respectivamente.

Los grupos taxonómicos Cyanophyceae, Euglenophyceae, Xantophyceae, Fragilariophyceae, Bacillariophyceae, Chlorophyceae y Zygothryxaceae, tuvieron una representación menor; algunos de ellos pueden indicar situaciones particulares del cuerpo de agua. En la cocha Llanchama, la interpretación de periodicidad de la comunidad fitoplanctónica trae consigo una serie de dificultades, por mezcla continua de sus aguas, en donde existen mezclas verticales continuas, que ocasionan la segregación del fitoplancton en el espacio, además el régimen hidrológico del ambiente delimita dos estadios fuertes en el proceso sucesional: periodo de creciente y periodo de media vaciante; en el periodo de creciente, las aguas del río Nanay ejercen un importante efecto sobre el fitoplancton (arrastre), mientras que en media vaciante, se establece una transición de la fase acuática a la fase terrestre, y el fitoplancton está limitado en un espacio, con una elevada biomasa algal y elevada productividad.

Las diferencias encontradas en composición y densidad en las dos periodos de muestreo, demuestran la influencia que tiene el régimen hidrológico en la dinámica del fitoplancton (Ibáñez, 1997). Durante la primera fase, como el nivel del río está en creciente, los ambientes acuáticos a sus márgenes adquieren características de potamofase (Neiff, 1990) y la densidad de fitoplancton disminuye, como lo observado

en el presente estudio; mientras que, en media vaciante, el plano de inundación de los ecosistemas acuáticos modifican sus condiciones y adquieren un carácter de limnofase (Neiff, 1990); fenómeno ampliado por García de Emiliani (1997), Huszar y Reynolds (1997), para sistemas con llanura aluvial.

Cualquier masa de agua alberga poblaciones de muchas especies que coexisten y se superponen. Podemos suponer que cada especie alcanza una diversidad máxima en puntos particulares del espacio o en diferentes momentos de tiempo, decreciendo su abundancia al apartarse de las condiciones que se pueden suponer óptimas (Margalef, 1983). Este fenómeno se refleja en el presente estudio, 44 especies similares en los dos periodos hidrológicos, el registro de 66 especies en creciente y 50 especies en media vaciante; especies como *Aulacoseira granulata*, *Peridinium* sp. 1, *Dinobryon sertularia*, *Urosolenia eriensis* y *Peridinium* sp. 2, con densidades altas y que respondería además a las estrategia de las diatomeas, *Dinobryon* y otros flagelados de proliferar cuando la mezcla vertical es intensa; y en el caso específico de los dinoflagelados con la pobreza en nutrientes (Margalef, 1983).

En lo referente a la diversidad, determinada mediante el Índice de Shannon y Wiener (1963), se observó para el periodo de creciente, mayor diversidad (3,133062318), por consiguiente la distribución de la abundancia de especies es mayor, si se compara con el valor del Índice de Diversidad en Media Vaciante (2,308027126), lo que es considerado por Magunan (1988), en Amasifuén y Zárate (2005) como más diverso por acercarse al valor (3,5) en creciente y menos diverso en media vaciante por acercarse al valor de (1,5). Araujo (2002) registra para la laguna Moronacocha, valores altos y muy similares en sus tres estaciones de muestreo.

Generalmente, los lagos presentan

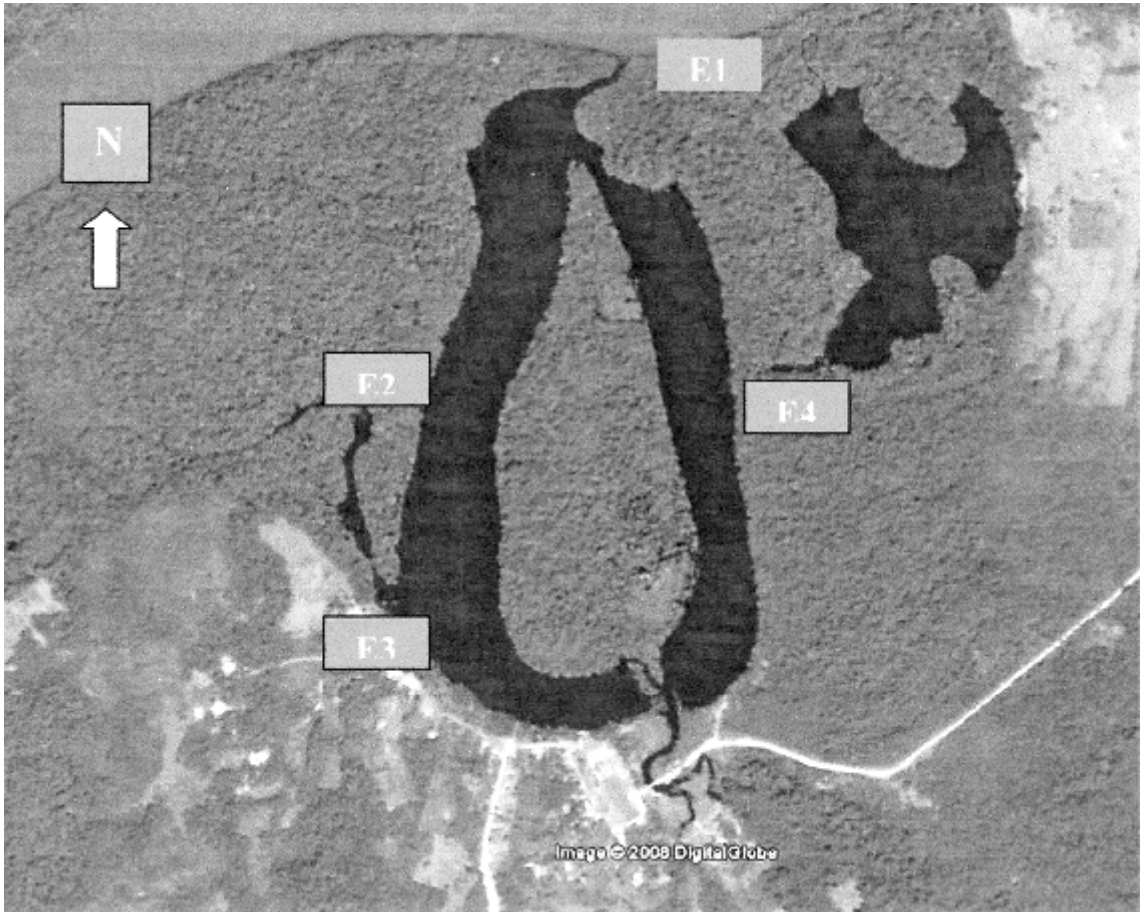
frecuentes reorganizaciones en composición y abundancias relativas de las especies fitoplanctónicas; tales reorganizaciones resultan de la interacción entre los diversos factores físicos, químicos y biológicos. La explicación que se ha dado a semejantes hechos, se han basado en un enfoque de equilibrio, que prevé competencia entre las especies, las cuales pueden coexistir limitadas por diferentes recursos (Tilman, 1992; Sommer, 1989c; en Huszar, 1994). Para Reynolds (1997), los cambios en la composición y abundancias relativas de las poblaciones de fitoplancton, son generados por factores externos (alógenicos) o por la actividad de los organismos que resultan en cambios progresivos del ambiente (autógenicos). En lagos tropicales la variación del fitoplancton está asociada a la disponibilidad de nutrientes y radiación subacuática, lo que a su vez está controlada por factores como el viento, precipitaciones y turbulencia en la columna del agua (Esteves, 1988).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acleto C, Zúñiga R. 1998. Introducción a las algas. Primera edición. Editorial Escuela Nueva S. A. Lima, Perú. 383 pp.
- Alveal K, Ferrario M, Oliveira E, Sar G. 1995. Manual de métodos ficológicos. Editora Aníbal Pinto S. A. Concepción, Chile.
- Amasifuén C, Zárate R. 2005. Composición taxonómica, ecología y periodo de floración de plantas leñosas "dicotiledóneas". Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 397 pp.
- Araujo A. 2002. Evaluación de las comunidades fitoplanctónicas en la laguna Moronacocha (Loreto, Perú), durante el periodo de creciente. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.
- Bahamón N. 1994. Estudio limnológico con énfasis en la comunidad de fitoplancton en algunos lagos de inundación del río Amazonas (Colombia). Tesis. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Balech E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Madrid.
- Brown E, Skougstad M, Fishaman M. 1970. Methods for collection and analysis of water samples for dissolved minerals and gases. In techniques of water resources investigations of the United States Geological Survey, Washington, D. C.
- Del Águila E. 2000. Flora algológica de la laguna Urcococha, río Amazonas. Loreto, Perú. Tesis. UNAP, 52 pp.
- Duque SR. 1996. Biología del fitoplancton epicontinental de Colombia. Universidad Nacional - IDEAM Santafé de Bogotá. Inédito.
- Duque SR. 1997. Tipificación limnológica de algunos lagos de la Amazonía colombiana a través de la composición, biomasa y productividad del fitoplancton. Tesis M. Sc. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Esteves F. 1988. Fundamentos de Limnología. Editora Interciencia Ltda. Río de Janeiro, Brasil. 575 pp.
- Fukushima M, Sifuentes G, Saldaña G *et al.* 1981. Métodos limnológicos. Universidad Nacional de Trujillo. Departamento de Ciencias Biológicas, Cátedra de Limnología.
- García de Emiliani MO. 1997. Seasonal succession of phytoplankton in a lake of the Parana river floodplain. Argentina. *Hydrobiologia* 264: 101-114.

- Huszar VL de M. 1994. Fitoplancton de um lago amazonico impactado por rejeito de bauxita (1. Batata, Pará, Brazil): estruturas da comunidade, flutuações espaciais e temporais. Tese Doutorado Universidade de Sao Carlos, Brazil.
- Huszar VL de M, Reynolds CS. 1997. Phytoplankton periodicity and sequences of dominance in an Amazonian flood-plain lake (Lago Batata, Pará, Brazil): Responses to gradual environmental change. *Hydrobiologia* 346: 169-181.
- Ibáñez MSR. 1997. Phytoplankton biomass of a ventral Amazonian flood-plain lake. *Verhandlungen der Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 26: 605-609.
- Margalef R. 1983. *Limnología*. Edic. Omega S. A. Barcelona. 1010 pp.
- Marín S. 2000. Estudio de la composición fitoplanctónica y productividad primaria (lago Tarapoto, Amazonía colombiana) durante dos periodos hidrológicos. Tesis. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Menezes M, Huszar VL. 1997. *Bitrichia amazonica*, a new species of Chrysophyceae from the Amazon region, northern Brazil. *Algological studies* 85: 13-22.
- Montreuil V, García J, Tello S, Sánchez H. 1990. Cuadro ambiental de la cocha Carocurahuaite y posibilidades de explotación del camarón de río (*Macrobrachium amazonicum*). *Folia Amazónica*. IIAP. Vol. 11: 99-132.
- Morris I. 1980. *The physiological ecology of phytoplankton*. Black well Scientific Publications.
- Neiff JJ. 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia* 15 (6): 424-440.
- Núñez-Avellaneda M, Duque S. 2000. Desmidiás (Zygnemaphyceae) de un pequeño tributario del río Amazonas en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 24(93):493-498.
- Reynolds CS. 1997. *Vegetation processes in the pelagic: a model for ecosystem theory*. Ecology Institute. Germany.
- Rojó C, Alvares-Cobelas M, Arauzo M. 1994. An elementary structural analysis of river phytoplankton. *Hydrobiologia* 289: 43-55.
- Suess M. 1982. *Examination of water for pollution control. A reference handbook Vol. 2. Physical, Chemical and Radiological Examination*. Pergamon Press. Oxford, England.
- Vigna MS, Duque SR. 1999. Silica-scaled chrysophytes from the Amazon region in Colombia. *Nova Hedwigia* 69: 151-162.
- Wetzel RG. 1981. *Limnología*. Traducido por Marcela Chinchilla y Montserrat Comellas. Ediciones Omega S. A. 676 pp.
- Zelada E, Torres L, Vásquez N. 1993. Fitoplancton Superficial de la laguna San Nicolás del departamento de Cajamarca, Perú. *Revista de la Facultad de Ciencias Biológicas*. Vol. 13, n.º 1 y 2. REBIOL. 13 (1-2): 67-83.

ANEXO



Mapa de ubicación de las estaciones de muestreo.

Proceso histórico del aspecto político-administrativo en la región amazónica

Historical process of political-administrative aspect in the Amazon Region

Gabel Daniel Sotil García¹

Recibido: febrero 2011

Aceptado: abril 2011

INTRODUCCIÓN

La organización político-administrativa de un país o región es consecuencia de las decisiones que toman quienes tienen el poder político respecto a cómo ejercerlo. Estas decisiones son el producto de una serie de condicionantes de diversa naturaleza. Después de que en nuestro país se produjera la presencia de una cultura originada fuera de este ámbito, las formas tradicionales del ejercicio del poder se vieron alteradas profundamente. Desde tiempos inmemoriales hasta ese momento, cada pueblo determinaba, de acuerdo a su propia experiencia histórica, su forma de organización para buscar y lograr el bienestar común.

Durante este periodo, que denominaremos de los Desarrollos Autónomos, cada etnia se organizaba respondiendo a sus propios patrones mentales expresados en su cultura. La grandiosa diversidad de pueblos, con sus respectivas culturas, generada en lo que es hoy nuestro territorio, se expresaba también en diversidad de sistemas de autogobierno, con algunos rasgos comunes, por cierto, dentro de ámbitos territoriales bajo su propio control en concordancia con sus necesidades de subsistencia.

Pero, en el periodo de Desarrollo Dependiente, producido a partir de la presencia española en nuestro país, los conquistadores

se tuvieron que enfrentar al problema de organizar un espacio, personas y pueblos totalmente desconocidos.

Esta situación los llevó a ensayar sucesivamente diversas formas de organización para ejercer mejor el control sobre los territorios descubiertos, formas que, naturalmente, se establecían a partir de los propios paradigmas que ellos traían de su mundo cultural de procedencia, por lo que recurrieron a imponer diversas formas de organización y administración del territorio dominado. Por cierto, que estas formas de organización político-administrativas eran concordantes con los intereses y exigencias de la conquista y colonización de los inmensos territorios descubiertos, para los cuales, dado el carácter fortuito de su descubrimiento, los mismos conquistadores no habían tenido nada preparado para su administración. Ensayaron diversas formas que pretendían responder a sus intereses de dominación, pero todas ellas alejadas y ajenas a los intereses de los pueblos de nuestra región.

Ya en el periodo republicano, los nuevos gobernantes nacionales, herederos psicoculturales de los gobernantes coloniales, no hicieron sino seguir, por inercia, similares patrones de comportamiento político con el conjunto de nuestra región amazónica, dando forma a las actuales condiciones que caracterizan a nuestra realidad política.

¹ Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Sargento Lores 635, Iquitos, Perú. Correo electrónico: gabelsotil@gmail.com

Veamos, desde sus más lejanos orígenes, cómo se ha venido generando nuestra actual realidad regional, en lo político-administrativo, a partir del siglo XVI, en que se estableciera el poder colonial en nuestro país y en nuestra región, cuyos efectos aún siguen vigentes.

LA ADMINISTRACIÓN POLÍTICA EN LA ÉPOCA COLONIAL

La primera decisión que tomó la Corona española respecto a los territorios descubiertos, fue la creación de un organismo que se ocupara de todos los asuntos relacionados con ellos. Este fue la denominada CASA DE CONTRATACIÓN creada en Sevilla en 1503, con múltiples funciones, no solo comerciales como su nombre pudiera sugerir.

Para mejorar su funcionamiento, esta CASA DE CONTRATACIÓN, se vio en la necesidad de crear el CONSEJO SUPREMO DE INDIAS, en 1524, que funcionó como una especie de lo que hoy pudiéramos llamar Ministerio de las Colonias, que se encargó de la nominación de todas las autoridades coloniales -las de mayor y menor jerarquía- desde su sede en Madrid. Este Consejo tenía atribuciones políticas, legislativas y judiciales, indistintamente: en el campo legislativo, era el que aprobaba las llamadas LEYES DE INDIAS; en el campo judicial, era el Tribunal Supremo en el que se ventilaban todos los grandes pleitos en los territorios conquistados y designaba a todos los denominados jueces residenciarios, encargados de juzgar la labor de los funcionarios designados por la Corona española.

Una primera decisión jurisdiccional que la Corona tomó en América, fue el establecimiento de dos Virreinos: el de México o Nueva España y el del Perú, que se creó en 1542 y comprendía todos los territorios españoles de América del Sur. Posteriormente, este sería subdividido en otros dos Virreinos:

en 1717 se crearía el de Nueva Granada y en 1776 el de Río de la Plata. En cada uno de ellos era el virrey la máxima autoridad que representaba a la Corona española. En el caso peruano, los virreyes iniciaron sus gestiones desde 1544.

Pretendiendo una mejor administración, el Virreinato del Perú fue dividido en AUDIENCIAS, que tenían jurisdicciones amplias, por lo que fueron divididas en CORREGIMIENTOS, a cargo de un corregidor. Fue esta la división política que estuvo vigente hasta la rebelión de Túpac Amaru II en 1780, luego de la cual el rey Carlos III dispuso la creación de las INTENDENCIAS en 1784. Estas asumieron funciones administrativas y económicas. Las que se establecieron fueron Trujillo (que posteriormente cambiaría su nombre por el de La Libertad), Lima, Tarma, Huamanga, Huancavelica, Cusco, Puno y Arequipa. A su vez, estas fueron subdivididas en PARTIDOS. La intendencia de Trujillo comprendía los territorios de la margen derecha del Marañón hacia el oriente y nororiente de la selva, siendo así la más extensa, por lo cual el poder colonial tomó diversas medidas especiales.

Por otra parte, en las ciudades que se iban fundando, se conformaba el CABILDO o AYUNTAMIENTO, que estaba conformado por los alcaldes y regidores. Los alcaldes eran elegidos (dos por cada ciudad) por los denominados vecinos notables. En las ciudades de mayor importancia, los regidores eran designados por el virrey y en las de menor importancia por los mismos vecinos. Asumían el cargo el día de Año Nuevo, 1 de enero.

En el aspecto religioso, los territorios recién conquistados fueron organizados para facilitar la evangelización, por lo que fueron divididos en ARZOBISPADOS, los que, a su vez, se subdividían en OBISPADOS, cuyas jurisdicciones eran denominadas DIÓCESIS, que comprendían ciudades, villas, pueblos,

anexos, doctrinas y curatos.

Para fines de control económico más cercano a la población conquistada (indígenas), fueron creadas las ENCOMIENDAS, que también asumieron funciones de control social y religioso. El encomendero se hacía cargo de una determinada jurisdicción con todos los indios allí ubicados, a quienes hacía trabajar y les obligaba a pagar tributo por su condición de vasallos (como en los antiguos feudos medievales), lo cual dio lugar a gravísimos abusos, a tal punto que los mismos reyes españoles las desactivaron a partir de 1718, no sin la fuerte resistencia de los propios encomenderos, quienes habían adquirido gran poder económico y político.

Para fines de control judicial, la Corona española creó lo que llamó CORREGIMIENTOS, a cargo de un corregidor, cuya misión era proteger y defender a los indígenas de los abusos de los encomenderos, y se establecieron en 1564. En la práctica, resultaron tan nefastos para los indígenas como las propias encomiendas.

Para fines de control religioso y por petición de la propia Iglesia, que tenía interés en el adoctrinamiento y la enseñanza de las "buenas costumbres" del modo de vivir de los españoles, en 1549 fueron creadas las REDUCCIONES, para concentrar a los indios y hacer más fácil su aculturación.

Tanto en la costa como en la sierra, estas reducciones se crearon en las cercanías de las ciudades que fundaban los conquistadores y de los centros mineros que se establecían, con la finalidad de controlar y "civilizar" a los indios, como ya se dijo.

Todas estas medidas decididas por el poder político tuvieron por finalidad asegurar de una y otra manera el control de los territorios conquistados, pero teniendo como focos principales la sierra y la costa. Nuestra región,

la región amazónica, por ser diferente, desconocida y extensa, no mereció mayor atención.

Desde que en 1542, don Francisco de Orellana llegara al Amazonas penetrando por el Napo, los españoles constataron que las leyendas sobre grandes riquezas no eran ciertas, según su concepción, por lo cual nuestra región perdió interés político, restringiéndose este interés a lo religioso, asumido por los misioneros jesuitas y franciscanos en un comienzo, para su acción evangelizadora a partir del siglo XVII.

Fueron ellos quienes emprendieron la conquista de la región amazónica, más cultural que territorial, razón por la cual todas aquellas formas de administración política que hemos descrito para la costa y sierra, no tuvieron mayor vigencia en esta región.

Los jesuitas desde Quito, en donde tenían su sede misional como Compañía de Jesús, vía el Marañón, y los franciscanos, por la ruta de la selva central, desde Huánuco vía el Huallaga, avanzaron en su proceso de evangelización de los indígenas. Ambos crearon los llamados PUEBLOS MISIONALES, que no eran sino las REDUCCIONES DE INDIOS, creadas desde 1549 por el rey de España, vigentes en costa y sierra para ese entonces, en donde estos eran sometidos a un férreo proceso de aculturación para que abandonen sus patrones culturales ancestrales, tales como su idioma, su religión, sus costumbres, entre otros.

Hasta el siglo XVIII, el territorio amazónico tuvo una administración esencialmente político-religiosa, teniendo en las ciudades que se iban fundando, los focos de irradiación del poder de los conquistadores. Cuando estos se dan cuenta de la inmensidad del territorio selvático, crean la COMANDANCIA GENERAL DE MAYNAS, integrante de la intendencia de Trujillo (que posteriormente



LAS INTENDENCIAS DEL VIRREINATO DEL PERU:
1) Trujillo; 2) Tarma; 3) Lima; 4) Huancavelica;
5) Huamanga; 6) Cusco; 7) Arequipa; 8) Puno;
9) Comandancia General de Maynas.

Mapa tomado de: Panorama histórico de la Amazonía peruana (véase bibliografía).
Obsérvese la gran extensión de la Comandancia General de Maynas.

cambiaría de nombre por el de La Libertad), que comprendía los actuales departamentos de San Martín, Loreto, Ucayali y parte de Amazonas. El nombre de Maynas le es asignado por las etnias pertenecientes a la familia jíbaro (awajún, wampis, jíbaro, etc.) a las que se conocía bajo esa denominación en el área del Alto Marañón, en donde ofrecieron férrea resistencia al avance de soldados y misioneros.

Desde 1580, los misioneros franciscanos habían iniciado su accionar evangelizador, teniendo como centro de operaciones el Convento de Huánuco y como ruta de inicio el Huallaga, que luego se extendería a la cuenca del Ucayali, pese a la férrea resistencia de los aborígenes.

A partir de 1638, los misioneros jesuitas, cuyo centro de operaciones estaba en Quito, se incorporan a las acciones de cristianización por la zona del Marañón, hasta su expulsión por orden del rey Carlos III, en 1769. Con su salida, las reducciones bajo su mandato se desorganizan y los indígenas trataron de retornar, aunque con muchas dificultades, a sus patrones culturales ancestrales.

En verdad, Maynas, que comprendía casi toda la región amazónica en su calidad de Comandancia General, transcurrió todo el periodo colonial como escenario de imposición religiosa, sin merecer ningún interés administrativo. Tanto que, en 1717, y hasta 1722, su administración pasó a depender del Virreinato de Nueva Granada, creado en dicho año, volviendo a pertenecer al Virreinato del Perú luego de cinco años; pero, dieciséis años después, desde 1739, volvería a pertenecer a Nueva Granada, hasta 1802, en que, por Real Cédula emitida por el rey Carlos IV y sobre la base de un informe elaborado por don Francisco de Requena, en el que solicitaba tal decisión de parte de la Corona española, por ser más accesible desde el Perú, la Comandancia General de Maynas

vuelve a ser incorporada al Virreinato del Perú.

Sin embargo, en ese largo periodo, sin mayor atención de la Corona española, van germinando, en su forma de reducciones de indios o pueblos misionales y de ciudades españolas, algunos de los centros demográficos que devendrían, con el transcurrir de los años, en los centros del poder político, tales como Chachapoyas, Huánuco, Moyobamba, Borja (primera ciudad en la selva baja, 1619), Barranca, Jeberos (1638), Lagunas (1670), San Joaquín de Omaguas, Orán, Iquitos, Yurimaguas (1713), Requena, Nauta (1731), etc.

LA ADMINISTRACIÓN POLÍTICA DURANTE EL PERIODO REPUBLICANO

La Comandancia General de Maynas, ya reincorporada a nuestro país, cuya capital era Moyobamba, jura también la independencia del Perú el 19 de agosto de 1821, expresando su voluntad de seguir perteneciendo a territorio peruano.

A pesar de este cambio de régimen político a nivel nacional, la selva siguió siendo un territorio casi ignorado y sin mayor importancia. En la práctica, el único cambio que se produjo fue la desactivación de la Comandancia, en concordancia con el cambio de nombre de las intendencias por el de departamentos y el de partidos, que eran integrantes de aquellas por el de provincias, ahora integrantes de estos, que dio a nuestro país una nueva nomenclatura político-administrativa, sin mayores consecuencias prácticas para nuestra región.

Aunque no haya tenido mayor importancia política para efectos prácticos, es necesario recordar que en abril de 1822, en el marco de un Reglamento General de Elección que expidió la nueva administración nacional, la aún denominada Comandancia General de Maynas, integrante del departa-

mento de Trujillo, como ya lo dijéramos, es establecida como un departamento independiente de Trujillo, con el nombre de Quijos y Maynas; pero fue una demarcación que pasó totalmente ignorada.

En 1832, durante el Gobierno de don Agustín Gamarra, se produjo la creación del DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, sobre la base de las provincias del departamento de La Libertad que quedaban al oriente del río Marañón según la anterior demarcación: Chachapoyas, Pataz y Maynas. Su capital fue Chachapoyas.

Sin embargo, la creación del departamento de Amazonas, que comprendía casi todo el territorio selvático más algo de la sierra, no tuvo mayores repercusiones para nuestra región, pues siguió siendo percibida como lo había sido durante la Colonia.

Reconocida la enorme extensión de la ahora provincia de Maynas, integrante del nuevo departamento de Amazonas, ella fue dividida en distritos, cuyas capitales fueron Loreto (el antiguo Loreto Yacu, que fue el que daría nombre a todo nuestro departamento) y Nauta, mediante una resolución suprema de 1842.

En 1853, mediante un decreto de don Rufino Echenique, se creó el GOBIERNO POLÍTICO Y MILITAR DE LORETO sobre la base de dicho distrito, pero en julio de 1857 se crea la PROVINCIA LITORAL DE LORETO, cuya capital fue Moyobamba.

En 1861, esta provincia litoral se convierte en DEPARTAMENTO MARÍTIMO MILITAR, mediante un decreto del Gobierno de don Ramón Castilla, el mismo que por disposición del Gobierno de don Mariano Ignacio Prado adquiere la condición plena de DEPARTAMENTO DE LORETO en 1866, condición ratificada por el Congreso de 1868, cuya capital fue Moyobamba.

Bajo esta nueva designación y categoría, el departamento de Loreto es dividido políticamente en cuatro provincias: Cercado de Moyobamba, capital Moyobamba, que, a su vez era capital del departamento; Huallaga, capital Tarapoto; Alto Amazonas, capital Balsa Puerto y Bajo Amazonas, capital Iquitos. Como podemos comprobar, el nombre Maynas desaparece de la nomenclatura administrativa a partir de esta división política.

Esta situación se prolongaría hasta 1897 en que, mediante ley dada por don Nicolás de Piérola, Iquitos es declarada ciudad capital del departamento de Loreto, decisión que no fue aceptada por el pueblo de Moyobamba, el mismo que logró que el gobierno de don José Pardo creara el departamento de San Martín por ley de 1906, conservando Moyobamba la condición de ciudad capital e integrada por diez provincias: Moyobamba, Rioja, Lamas, San Martín, El Dorado, Bellavista, Huallaga, Mariscal Cáceres, Picota y Tocache. De esta manera, el primigenio departamento de Loreto quedaría reducido a lo que son los actuales departamentos de Loreto y Ucayali.

Esta demarcación política estaría vigente hasta 1980, año en que, mediante el D. L. 23099, se crea el departamento de Ucayali, con la ciudad de Pucallpa como su capital, que en su condición de caserío había sido fundada en 1888. De esta manera el departamento de Loreto queda conformado por seis provincias: Maynas, Loreto, Alto Amazonas, Requena, Ucayali y Ramón Castilla y el nuevo departamento de Ucayali con cuatro: Coronel Portillo, Padre Abad, Atalaya y Purús. Nótese que recién reaparece el nombre de Maynas para designar a una de las provincias del departamento de Loreto, después de muchos años en que había dejado de ser usado.

En lo referente al departamento de Madre de Dios, ubicado íntegramente en la Amazonía, podemos decir que en lo político-administrativo ha tenido igual proceso



Maynas al iniciarse el periodo de la República en nuestro país.

evolutivo que los otros departamentos a los que acabamos de referirnos. En la actualidad, su capital es Puerto Maldonado, ciudad que fuera creada oficialmente en 1902 y sus provincias son: Tambopata, Manu y Tahuamanu.

Esta división política de nuestro país ha tenido una pequeña interrupción cuando la Asamblea Constituyente de 1979 dispuso la creación de los GOBIERNOS REGIONALES, los cuales recién entraron en vigencia cuando se elaboró el Plan Nacional de Regionalización en 1988. Es al año siguiente que comienzan a entrar en vigencia estas regiones: Madre de Dios formó parte de la región Inca; Ucayali, formó una sola región; Loreto también se constituyó en una sola región y San Martín, luego de integrar la región San Martín-La Libertad, logró escindirse y conformar una sola región en 1992.

En el caso de Loreto, es bueno recordar que, inicialmente, fue designado con el nombre de REGIÓN AMAZÓNICA en 1988, pero casi de inmediato su nombre fue cambiado por el de REGIÓN DEL AMAZONAS, que tuvo vigencia hasta febrero de 1990, en que fue cambiado por el de REGIÓN LORETO. Tanto la región Grau como la de Loreto, fueron las primeras en las cuales se convocó a elecciones para designar a sus respectivos gobiernos regionales. Este proceso descentralizador solo tuvo un corto tiempo de experimentación, pues el Congreso Constituyente Democrático, elegido en 1992 durante el Gobierno de Alberto Fujimori, dispuso la creación de veinticuatro consejos transitorios de administración regional (CTAR), que estuvieron en vigencia hasta que, mediante la Ley de Bases de la Descentralización, se establecieron los gobiernos regionales, cuya norma, la Ley 27867, fuera publicada el 16 de noviembre de 2002, estableciendo veinticinco gobiernos regionales, sobre la base de los departamentos (más la provincia constitucional del Callao) vigentes en la demarcación política nacional; gobiernos

regionales que entraron en vigencia el 1 de enero de 2003, luego del respectivo proceso eleccionario.

Hasta aquí, el aspecto descriptivo de nuestro proceso político-administrativo, tanto a nivel nacional como en lo que respecta a la Amazonía. Sin embargo, se hace necesario hacer algunas reflexiones sobre todo lo vivido hasta el presente.

UNA MIRADA REFLEXIVA

Es fácil colegir que hasta el momento, luego de la fase de desarrollos autónomos, los mecanismos de administración política en nuestra región amazónica han tenido un origen exógeno y se los ha implantado sin mayores preocupaciones por la realidad ecológica, social, cultural, etc., en que se los ha pretendido hacer funcionar; por lo tanto, nunca han resultado beneficiosos para nuestras regiones (Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios), aunque sí para quienes detentan el poder en sus diversas formas: económico, político, religioso, ideológico, etc.

Durante la época colonial, la Amazonía, como queda dicho, no mereció mayor atención una vez que los conquistadores se convencieron de que no tenía el valor económico, a su manera de ver, que ellos supusieron. Solo mereció valor como campo de evangelización para aculturar a la población indígena por acción de los misioneros.

Superado el periodo colonial, durante los primeros años de la República, solo se produjeron cambios formales en la vida política de la Amazonía, pues siguió siendo ignorada, mirada con indiferencia; es decir, sin brindar mayor atención a sus características diferenciales, razón por la cual no mereció decisiones políticas especiales. Salvo reestructuraciones nominales que solo buscaban hacer más eficaz el dominio de los gobernantes sobre el territorio y la población

amazónicos, no hubo mayores cambios respecto a la situación que habíamos tenido desde los tiempos coloniales.

Es recién a partir de la segunda mitad del siglo XIX que los pueblos de la Amazonía, en especial en el departamento de Loreto, adquieren una cierta importancia política que origina la dación de normas específicas pero solo para el mejor aprovechamiento de nuestros recursos y asegurar la presencia controladora del Estado. Pero, muy lejos estuvo el interés de emitir normas para el logro del bienestar común. Todo lo contrario, pues la población indígena, que mayoritariamente habitaba este departamento casi no era percibida como merecedora de decisiones políticas de importancia. En todo caso, todas las leyes protectoras y de defensa de los indígenas, que desde la época colonial se habían dado, siempre habían sido letra muerta para quienes sucesivamente se turnaban en el usufructo del poder.

Por otra parte, debemos tener en cuenta que las poblaciones de base, las comunidades en sí, nunca tuvieron mayor participación en la decisión de las diversas formas de organización política y administrativa dadas por el gobierno central. Todas ellas eran decididas desde el centro del poder y se aplicaban al margen de las realidades en que deberían funcionar. Aunque sí es necesario reconocer que en el único aspecto en el que la población mestiza de la Amazonía tenía un resquicio de participación fue en la elección de los cabildos o ayuntamientos, que luego devendrían en las municipalidades para los gobiernos locales, aunque durante la época republicana fueron mayoritariamente designados por el gobierno central.

Por lo tanto, salvo lo que acabamos de puntualizar, la población amazónica, mestiza e indígena, rural y urbana, jamás tuvo una participación trascendente en la determinación de sus formas de organización político-

administrativa, lo que le impidió tener un aprendizaje social de gobierno para la búsqueda de su bienestar común desde sus propias perspectivas culturales y en concordancia con sus características ecológicas, geopolíticas, económicas, etc.

En resumen, podríamos decir que, en lo político-administrativo nuestra región se ha caracterizado por:

- Haberse regido por sistemas o modelos organizacionales de origen externo, incompatibles con su realidad.
- Haber carecido de un adecuado proceso de aprendizaje social en cuanto a participación de la población de base en la gestión administrativa y política de sí misma.
- Haber tenido como actores principales de dicha gestión a personas (funcionarios, autoridades, políticos, empresarios, etc.) que, por lo general, no han representado sus intereses.
- Solo en las últimas décadas del siglo XX ha recibido una mayor atención de parte de los gobiernos nacionales, a partir de sus acciones de lucha por recibir un trato adecuado a sus características.

Esto no quiere decir que dicha población haya aceptado pasiva y resignadamente esta situación. La población indígena nunca aceptó ni la dominación colonial ni la republicana; de mil formas expresó su rechazo y jamás se rindió ante el yugo opresor, franco o embozado, ejercido por los misioneros, funcionarios, empresarios, etc. Por su parte, la población mestiza, en la medida de su gradual toma de conciencia de su situación marginal respecto al usufructo del poder, expresó su descontento reclamando mecanismos administrativos más racionales al servicio de las mayorías.

Por ello, es que podemos constatar sucesivas acciones de rechazo del sistema

imperante desde el siglo XIX hasta la actualidad: unas de franca esencia federalista, otras separatista y hoy, regionalista, que han venido expresando la raigal actitud anticentralista de la población amazónica.

Pero, por cierto que nuestra responsabilidad va más allá de la simple posición opositora. Ella tiene que centrarse, en el futuro inmediato, en la construcción de nuestras respectivas REGIONES: Loreto, Ucayali, Madre de Dios, San Martín, no solo en la formalidad legal o nominativa, sino en la búsqueda de una forma de ser REGIÓN concordante con nuestras características actuales e históricas, nuestra pluriculturalidad, nuestra forestalidad, nuestras necesidades sociales, nuestra idiosincrasia, etc.

Debemos tener en cuenta que los gobiernos regionales con los que contamos, no garantizan que "ya somos una región", si es que en el fuero íntimo de cada uno de nosotros no está bien definida esa imagen. La entidad "región", desde el punto de vista político, se constituye fundamentalmente por el reconocimiento genérico de que tenemos características diferenciales que ameritan compartir una dinámica administrativa conducida por un gobierno reconocido jurídicamente como regional, condición que es el fundamento de las actuales regiones en nuestro país. Pero, eso es lo formal, pues el fondo esencial y sustento trascendente de nuestras regiones debe ser la praxis social que desarrollemos, individual y colectivamente, teniéndolas como referente cognoscitivo, axiológico-actitudinal y espiritual.

Debemos tener muy en cuenta que este estatus jurídico de región, hoy logrado, se concreta luego de una larguísima experiencia nacional de sojuzgamiento por las fuerzas de un centralismo que conformó en cada uno de nosotros una estructura psicológica propia de una situación de dominación y exclusión total respecto a un centro de poder subyugante,

deslumbrante, omnipresente e impositivo, que actuó algunas veces burdamente y otras sutilmente.

Es decir, que hemos sido condicionados psicológicamente para obedecer, para acatar decisiones tomadas por quienes han venido usufructuando del poder en las sucesivas épocas de nuestra historia regional.

Tenemos, pues, un substrato psicológico propicio para la espera de las soluciones, para acatarlas, para imitarlas, pero no para crearlas en este marco psicológico de dependencia neocolonial. De aquí que nos resulte más cómodo esperar que nos digan qué debemos hacer antes que buscar, con esfuerzo creativo, las soluciones a nuestros problemas. Situación que no nos ha permitido tomar decisiones a partir de nuestras características y para solucionar nuestros problemas, sino para cumplir mandatos exógenos y aceptar falsas características de nuestra región, inducidas por múltiples mecanismos y vías.

Esto es hoy uno de los mayores obstáculos para construir un gobierno regional cualitativamente diferente al gobierno nacional, que se nutrió (y sigue nutriéndose) de nuestra marginación, de nuestra obediencia impuesta, de nuestra lejanía, valiéndose tanto de sutiles como de burdos mecanismos de centralización política, ideológica, social y cultural; en cuyo marco la educación jugó y viene jugando un importantísimo papel impositivo y homogeneizador.

Esta atmósfera psicológica fácilmente nos podría llevar a construir gobiernos regionales reproductores de las características negativas del gobierno nacional; es decir, centralistas, marginantes, etnocéntricos, homogeneizantes, etc.

Hacer gobiernos regionales cualitativamente diferentes es hacer gobiernos participativos, creativos, contruidos desde nuestras

realidades, dinamizados desde nuestras potencialidades, promotores de las relaciones interculturales entre todos los pueblos mestizos e indígenas, conductores de una relación armónica entre los pueblos y la pródiga naturaleza que nos rodea, propiciadores de la incorporación de nuevos valores al universo axiológico ancestral para enriquecer nuestra actuación colectiva, revitalizadores de esos universos axiológicos con los que podemos enriquecer la cultura universal, etc.

Pero, para ello, requerimos de comunidades con un referente nítido en su mente, que les permita identificarse con la historia común, con la realidad actual que nos desafía por igual en el deber moral de modificarla respetuosamente, sin violentarla, para bien de todos, y con un futuro compartido en cuya construcción tenemos todos iguales responsabilidades.

Construirnos como regiones amazónicas implica asumir colectivamente nuestra diversidad cultural, nuestra esencial forestalidad, nuestro pasado común, nuestro compromiso de compartir armónicamente el poder entre todos los pueblos que habitamos esta región; es aceptarnos como el espacio de grandiosas potencialidades, que aún no conocemos a plenitud, pero que debemos dinamizar; percibirnos como regiones privilegiadas por la presencia prodigiosa de infinidad de ríos, condición que aún no aceptamos ni aprovechamos adecuadamente para nuestro desarrollo; es reconocer en cada comunidad la existencia de sólidas fuerzas psicosociales capaces de ser dinamizadas para generar su propio desarrollo; es aprender a valorar y utilizar nuestro potencial hídrico; es aprender a mirar al mundo desde nuestro bosque portentoso. Es, en fin, construirnos una identidad multicultural que debe concretarse diferencialmente en cada uno de los pueblos que hoy conformamos esta grandiosa región, cuya vocación es la de

seguir creando diversidad biológica y cultural, a menos que nosotros interfiramos tales designios.

Asumir la **AMAZONEIDAD como particularidad de la PERUANIDAD** es aceptar que debemos construir nuestros futuros regionales enraizados en nuestras gestas creativas milenarias, que tenemos que aprender a valorar. Es reconocer y asignar a cada uno de nosotros, como personas y como pueblos, el rol protagónico en la creación de condiciones cada vez mejores para hacer de nuestras vidas, en lo individual y lo social, un emporio de riquezas espirituales con aportes culturales diversos.

Construirnos como región es, pues, el reto fundamental que deben afrontar los Gobiernos Regionales hoy existentes en **LA GRAN REGIÓN AMAZÓNICA**: Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, como la consecuencia más trascendente de su actuar político-administrativo a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Basadre J. 2006. Historia de la República del Perú. La República, Lima.
- Dourojeanni MJ. 1990. Amazonía, ¿qué hacer? CETA. Iquitos.
- Morey H, Sotil GD. 2000. Panorama histórico de la Amazonía peruana, una visión desde la Amazonía. Imp. Amazonas. Iquitos.
- Ríos Zañartu MC. 1995. Historia de la Amazonía peruana (compendio). El Matutino. Iquitos.
- San Román J. 1994. Perfiles históricos de la Amazonía peruana. CETA-CAAAP-IIAP. Iquitos.
- Silva Santisteban F. 1995. Historia del Perú.

Ed. Búho. Lima.

Tibesar A. 1991. Comienzos de los franciscanos en el Perú. CETA. Iquitos.

Villarejo A. 1988. Así es la selva. CETA. Iquitos.

Desafíos de una gerencia educativa orientada hacia el éxito

Challenges of and educational success-oriented management

Josefa Alegría Ríos Gil¹

Recibido: abril 2011
Aceptado: junio 2011

“Una escuela que es capaz de transformar insumos en aprendizaje es una escuela efectiva. Cuando la institución tiene un proyecto como propio y que entusiasma a todos sus estamentos, cuando logra conformar un equipo y acuñar una impronta que la enorgullece, cuando trabaja en función de unos objetivos precisos, cuando responde por los resultados, no es ya el ápice de una burocracia: ahora es de veras una escuela”.

Ángel Pérez Gómez

“Donde hay una empresa de éxito, alguien tomó alguna vez una decisión inteligente”.
Peter Drucker

INTRODUCCIÓN

La sociedad actual, caracterizada por un vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología, exige que los sistemas educativos estén adecuados para un servicio educativo pertinente y de calidad. Para esto se requiere de directivos y docentes capaces de gestionar las instituciones educativas con el objetivo de que se transformen en organizaciones eficientes, eficaces e innovadoras.

Bajo este enfoque, gestionar con éxito una institución educativa, no es solamente atender los trámites administrativos que los órganos rectores del sistema exigen, o la atención a los problemas que cotidianamente se presentan, más bien se precisa que los profesionales de la educación que dirigen las instituciones educativas, conozcan y apliquen conocimientos de administración y herramientas de gestión, siendo capaces de optimizar la organización de las instituciones educativas y primordialmente generen una cultura de calidad y de gestión por resultados.

En este último aspecto, se requiere básicamente que los integrantes de una organización educativa compartan una

visión, unos ideales con los cuales todos se identifiquen y trabajen coordinadamente para alcanzarlos. Extraordinario reto que tienen los docentes y directivos, ya que, esto implica, entre otros aspectos, que exista un reconocido liderazgo al interior del establecimiento educativo, el mismo que inspire y promueva prácticas institucionales exitosas.

En este escrito, abordaremos aspectos sobre la concepción de la calidad educativa y analizaremos algunos componentes que son necesarios para que la gestión de una institución educativa en el mediano y largo plazo muestre resultados exitosos.

CALIDAD EN LA ESCUELA

El *Diccionario* de la Real Academia Española, define la calidad como la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor, en una primera acepción; y como buena calidad, superioridad o excelencia en una segunda.

Desde la década de los noventa y principios del nuevo siglo, se ha extendido en los países hispanoamericanos la preocupación por la mejora de la calidad de la educación.

¹ Institución Educativa Inicial María Reiche. Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). José Abelardo Quiñones km 2, San Juan Bautista, Maynas, Perú. Correo electrónico: jríosgil@yahoo.com

Sin embargo, los teóricos de la educación no han convergido en un concepto y en ese sentido, hay que admitir que se trata de un término ambiguo, confuso y polisémico, con una notable diversidad de significados.

Algunos teóricos educativos definen la calidad como:

- “Capacidad del sistema educacional para transmitir lo que se propone transmitir”.
- “Es el dominio de contenidos de un determinado campo cognoscitivo y sus correspondientes traducciones en habilidades y destrezas”.
- “Significa el buen rendimiento del alumnado, la satisfacción de la necesidad educativa en su conjunto, una mejor respuesta del centro educativo a las exigencias de la sociedad”.

En un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de hace unos años, se indica lo siguiente: “en realidad, *calidad* significa cosas diferentes para distintos observadores y grupos de interés; no todos comparten las mismas percepciones de las prioridades para un cambio” (OCDE, 1991).

En el informe que señalamos, la OCDE identifica cinco áreas que resultan clave para el diseño de estrategias para mejorar la educación:

- El diseño y el desarrollo del currículo, puesto en conexión con los mecanismos de evaluación de los aprendizajes.
- La formación y el desarrollo profesional de los docentes.
- La organización y el funcionamiento de los centros educativos.
- La evaluación y la supervisión del sistema educativo y de los centros.
- La disponibilidad y la utilización adecuada de los recursos necesarios.

De otro lado, la Oficina Regional de Educación de la Unesco para América Latina y el Caribe (Orealc/Unesco), plantea un concepto de calidad de la educación conformado por cinco dimensiones esenciales y estrechamente imbricadas al punto que la ausencia de alguna implicaría una concepción equivocada de la calidad de la educación dentro de un enfoque de derechos humanos: equidad, relevancia, pertinencia, eficacia y eficiencia. (Orealc/Unesco, 2008).

Equidad. En esta primera dimensión se señala, que una educación de calidad debe ofrecer los recursos y ayudas para que todos los estudiantes, de acuerdo a sus capacidades, alcancen los máximos niveles de desarrollo y aprendizaje posibles. Especifica que esta dimensión es sensible a las diferencias de los seres humanos por lo que, para garantizar igualdad de oportunidades, es necesario apoyar con mayores recursos a los grupos más vulnerables. El pleno ejercicio del derecho a una educación de calidad para todos exige garantizar el derecho a la igualdad de oportunidades, es decir, proporcionar más a quien lo necesita y dar a cada uno las ayudas y recursos que requiere para estar en igualdad de condiciones de aprovechar las oportunidades educativas. (Orealc/Unesco, 2008).

Relevancia. Especifica el informe que la educación es relevante cuando promueve aprendizajes significativos desde el punto de vista de las exigencias sociales y del desarrollo personal. La relevancia está referida al “qué” y al “para qué” de la educación; es decir a las intenciones educativas que condicionan otras decisiones, como las formas de enseñar y evaluar. (Orealc/Unesco, 2008).

Pertinencia. Referida a la necesidad de que la educación sea significativa para personas de distintos estratos sociales y culturas y con diferentes capacidades e intereses, de forma que puedan apropiarse de los conteni-

dos de la cultura mundial y local, y construirse como sujetos en la sociedad, desarrollando su autonomía, autogobierno, libertad y su propia identidad. (Orealc/Unesco, 2008).

Eficacia. Esta dimensión se pregunta por la medida y la proporción en que son logrados los objetivos de la educación establecidos y garantizados en un enfoque de derechos; es decir, respecto de la equidad en la distribución de los aprendizajes, su relevancia y pertinencia. (Orealc/Unesco, 2008).

Eficiencia. La eficiencia se pregunta por el costo con que dichos objetivos son alcanzados. Por lo tanto, es definida en relación con el financiamiento destinado a la educación, la responsabilidad en el uso de este, los modelos de gestión institucional y de uso de los recursos. (Orealc/Unesco, 2008).

Asimismo, la Ley General de Educación, en su artículo 13°, define la calidad de la educación como el nivel óptimo de formación que deben alcanzar las personas para enfrentar los retos del desarrollo humano, ejercer su ciudadanía y continuar aprendiendo durante toda la vida, y señala que los factores que interactúan para el logro de dicha calidad son:

- Los lineamientos generales del proceso educativo en concordancia con los principios y fines de la educación.
- Los currículos básicos, comunes a todo el país y articulados entre los diferentes niveles y modalidades educativas.
- La inversión mínima por estudiante, que comprenda la atención de salud, alimentación y provisión de materiales educativos.
- La formación inicial y permanente de los docentes y autoridades educativas, que garanticen su idoneidad.
- Carrera pública docente y administrativa en todos los niveles del sistema educativo, que incentive el desarrollo

profesional y el buen desempeño laboral.

- Infraestructura, equipamiento, servicios y materiales educativos adecuados a las exigencias técnico-pedagógicas de cada lugar y a las que plantea el mundo contemporáneo.
- La investigación e innovación educativas.
- La organización institucional y las relaciones humanas armoniosas que favorezcan el proceso educativo.

La Ley establece también que el estado promueve la universalización, calidad y equidad de la educación (artículo 21°) y que la sociedad tiene el derecho y el deber de contribuir con esto. Ejerce plenamente este derecho y se convierte en sociedad educadora al desarrollar la cultura y los valores democráticos (artículo 22°).

Como hemos visto, no existe unanimidad en torno al concepto de calidad educativa, de ahí la necesidad de admitir la complejidad del concepto y su carácter multidimensional. En ese sentido, como señala Tiana (2006), podemos hablar de una educación de calidad en la medida que se alcancen los objetivos propuestos, siendo estos además coherentes con las metas últimas y con las necesidades sociales detectadas, haciendo un uso eficiente de los recursos disponibles y satisfaciendo las expectativas de los diversos agentes implicados.

EL LIDERAZGO Y SU PAPEL EN LA MEJORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Los líderes de toda organización educativa deben establecer una clara y manifiesta dirección, crear un clima propicio para el estudiante y su aprendizaje, así como altas expectativas. La investigación y la observación empírica muestran que uno de los principales factores de la eficacia educativa (si no el principal) es el director del establecimiento. Un buen administrador, capaz de organizar

un correcto trabajo en equipo y con reputación de persona competente y abierta, logra a menudo introducir en su establecimiento mejorías cualitativas importantes. (Delors, 1996).

En ese sentido, tal como lo manifiesta Ander-Egg (2005), el director de una institución educativa debe atender a múltiples y variadas actividades, desde situaciones rigurosamente pedagógicas hasta dificultades muy pedestres, como puede ser el arreglo de un desperfecto; por lo tanto, la gestión de una institución educativa implica una cierta diversidad de responsabilidades y tareas, convirtiendo al director en un gestor, significando que la gestión de un plantel es mucho más que la atención a los problemas que se atienden cotidianamente, es decir, se necesita conocer y estar entrenado en un conjunto de procedimientos y metodologías diversos. Además de estas consideraciones, el director de un centro, debe ser un dinamizador/animador, con capacidad para movilizar a las personas.

Según Antúnez (2003), para ser capaz de movilizar o influir en los demás se necesitan dos condiciones: poder y credibilidad.

El *poder* viene de cuatro fuentes: el cargo que el individuo ocupa en la organización, ser reconocido por la competencia profesional, por las condiciones personales (carisma, personalidad atractiva, liderazgo, habilidades comunicativas) y por la oportunidad (saber actuar en el momento y lugar oportuno); sin embargo, la *credibilidad* depende de una sola condición: la confianza que suscita la persona que dirige una institución.

En ese sentido, los líderes de mayor jerarquía de cualquier establecimiento educativo deberían ser un ejemplo a seguir por medio de su comportamiento ético y de su aporte en la planeación, la comunicación, la asesoría, la evaluación del desempeño

organizacional y el reconocimiento del desempeño sobresaliente del personal.

Bajo esta condición, los líderes pedagógicos necesitan poseer habilidades para responder al aumento de funciones y responsabilidades, en particular sobre estrategias para mejorar los resultados educativos. El referido informe de la OCDE señala que los directores deben ejercer con propiedad el liderazgo y gestión del establecimiento educativo influyendo en los siguientes ámbitos de actuación: liderazgo, gestión curricular, gestión de recursos y gestión del clima institucional y convivencia.

Elmore (2008), también señala que el liderazgo pedagógico tiene tres características importantes:

1. Se centra en la práctica de la mejora de la calidad de la enseñanza y el rendimiento de los estudiantes.
2. Se trata de liderazgo como una función distribuida más que como un rol basado en la actividad.
3. Se requiere más o menos continua formación y actualización de conocimientos y habilidades, tanto porque el conocimiento base de la práctica docente está cambiando constantemente como porque hay que reponer la población de los líderes actuales.

Teniendo en cuenta estas características, para mejorar el aprendizaje y resultados de los estudiantes, se debe mejorar el desempeño de los docentes, por lo tanto, los líderes pedagógicos que ejercen su función con éxito, mejoran la enseñanza y el aprendizaje y por lo tanto de manera indirecta los resultados de aprendizaje de los estudiantes, principalmente a través de su influencia en la motivación del personal, el compromiso, las prácticas de enseñanza y desarrollando las capacidades del profesorado para el liderazgo.

EDUCACIÓN CENTRADA EN EL APRENDIZAJE

La educación centrada en el aprendizaje significa que toda la gestión educativa tiene como norte el aprendizaje de sus estudiantes, es decir, desde la planeación y todas las actividades institucionales, deben responder a sus requerimientos y demandas al respecto. Significa, que una gestión, centrada en el aprendizaje del estudiante no solo considera la forma como se organiza el proceso, sino también las funciones y forma de relacionarse de las personas implicadas en el mismo, esto es, docentes y estudiantes.

El modelo Malcolm Baldrige, está inspirado en la perspectiva de que el objetivo último de la educación es desarrollar el máximo potencial de los estudiantes, brindándoles oportunidades para que puedan buscar por ellos mismos, sirviéndose de distintos medios, el éxito. Bajo este concepto, mencionaremos algunas características de este valor:

- Establecimiento de expectativas y de estándares de desarrollo ambiciosos.
- Comprensión de que los estudiantes aprenden según distintos estilos y ritmos de aprendizaje.
- Énfasis de un aprendizaje activo.
- Uso de la evaluación formativa para medir el aprendizaje desde el inicio del proceso y adecuar las experiencias de aprendizaje a las necesidades individuales y a los estilos de aprendizaje.
- Uso de evaluación sumativa para medir el progreso, en relación con los estándares y las normas claves externas sobre lo que los estudiantes deben saber y ser capaces de hacer.

Además de estas características, la gestión educativa centrada en los aprendizajes, implica que el equipo directivo de la institución debe contar con un minucioso plan de monitoreo y asesoramiento al trabajo

docente en el aula, que considere esencialmente el acompañamiento desde la planificación hasta el desarrollo de las actividades de aprendizaje, propiciando la formación y especialización docente desde la práctica misma. Esta capacidad puede ser entrenada mediante un proceso de reflexión después de la intervención, generando en el docente la habilidad de mirar detenidamente su actuación profesional en aspectos que redunden en el constante mejoramiento de su labor diaria.

Es decir, de acuerdo a lo que manifiesta Bolívar (2000), la dirección de una institución debe tomar como núcleo la calidad de la enseñanza ofrecida y los resultados de aprendizaje alcanzados por sus estudiantes.

APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

Para mejorar y producir cambios en una institución educativa es necesario que todos sus miembros aprendan y sean capaces de hacer que la práctica cotidiana mejore continuamente.

El concepto de *aprendizaje organizacional*, según Millán et al. (2002), significa mejoramiento continuo de los procesos existentes, adaptación al constante cambio y propuesta de nuevas metas; es decir, el aprendizaje debe ser inherente al trabajo de la institución.

El aprendizaje inherente según Millán:

1. Es una práctica diaria para profesores, alumnos y personal de apoyo.
2. Se lleva a cabo en el nivel personal, departamental y de toda la institución.
3. Se utiliza para resolver los problemas desde su origen.
4. Se enfoca a compartir el conocimiento en toda la institución.
5. Es motivado por las oportunidades de generar cambios para mejorar el estado actual de las cosas.

A la luz de esta perspectiva, la organización que aprende es la que facilita el aprendizaje a todos sus miembros y se transforma continuamente a sí misma. Senge (1990), define a la organización capaz de aprender (“learning organization”) como aquella en que la gente expande continuamente su capacidad de crear los resultados que realmente desea lograr y propone cinco elementos que debieran actuar simultáneamente:

- Pensamiento sistémico o integrador. Preocuparse más por los procesos que por los hechos. No tratar los problemas como compartimentos aislados (currículo, motivación, organización, conflicto, gestión económica...) sino relacionados entre sí.
- Visión compartida. En los centros educativos no basta un líder carismático ni una declaración solemne y correcta de principios y objetivos para movilizar al equipo humano; los verdaderos valores compartidos emergen de la interacción. El desarrollo de visiones compartidas es la base de cualquier logro significativo.
- Aprendizaje en equipo. Los grupos humanos mejoran sus actuaciones si actúan por efecto de la sinergia y no tanto por medio de acciones individuales.
- Modelos mentales renovados. Que permitan los análisis de la realidad educativa más ricos y profundos. También una apertura de las mentes de los miembros hacia la creatividad y la reflexión sobre cuál es su trabajo y con qué fin lo están desarrollando.
- Desarrollo integral de la persona tratando de que se den las condiciones favorables para que cada individuo pueda alcanzar un desarrollo personal y profesional adecuado.

Además de considerar los factores anteriores, Antúnez señala que los directivos y las

personas en general de una institución educativa, deberían preocuparse por las siguientes tareas:

- Analizar y mejorar los procesos de comunicación que se dan en la institución, persuadidos de que es un requisito imprescindible para llegar a la toma de decisiones responsables y libres.
- Promover procesos participativos en los que los miembros de la organización se sientan implicados. El trabajo colaborativo contribuirá a aprovechar las diversas capacidades individuales.
- Diseñar y desarrollar tareas individuales y corporativas que sean suficientemente atractivas y estimulantes. A la vez posibilitar que proporcionen la suficiente motivación intrínseca y el necesario reconocimiento de las demás personas de la organización, y si es posible, de quienes están fuera de ella.
- Potenciar el desarrollo de ideas, propuestas, soluciones, y habilidades creativas.
- Velar por la congruencia entre las acciones y los principios y valores que orientan el funcionamiento de la institución.
- Posibilitar y favorecer la implicación de los profesores mediante un compromiso con los objetivos, la estructura y las normas internas.
- Generalizar el sentimiento de que todas las personas son tenidas en cuenta y consideradas como miembros útiles en la organización.

ADMINISTRACIÓN DE LA INNOVACIÓN Y DE LA INFORMACIÓN

Un aspecto importante y hasta crucial para una buena gestión educativa es la innovación, pues es la que genera cambios en la calidad de los servicios que prestan las instituciones educativas. En ese marco es importante conceptualizar la palabra innovación.

Tomás (2011), en su artículo *¿Qué elementos favorecen la innovación en los centros educativos? La importancia de la gestión*, dice que "... la innovación supone una mejora respecto de lo que se estaba haciendo hasta el momento y que presumiblemente dará lugar a mejores resultados. Así pues, teniendo en cuenta que la educación necesita mejorar debemos procurar cambios que propicien una mejora en los resultados y en los procesos educativos".

Es así que, el líder educativo juega un papel crucial en la promoción de la innovación de la gestión educativa. Clark (1995), en su estudio sobre la actividad innovadora en universidades inglesas, concluye que las instituciones educativas innovadoras deben tener:

1. Un equipo de gestión potente. Las instituciones con un equipo directivo potente poseen un gran sentido de autonomía. La clave para un equipo potente reside en la adaptabilidad de la institución combinada con una habilidad administrativa de fusionar nuevos valores de gestión con los valores académicos tradicionales, de manera que todos los niveles de la institución trabajen para mejorar la cultura académica.
2. Un entorno desarrollado. El establecimiento de vínculos entre la escuela y la sociedad conlleva beneficios mutuos. El establecimiento de redes entre instituciones educativas entre sí y otras instituciones puede favorecer la innovación.
3. Un sistema de financiación diversificado. La escasez de recursos o la dependencia de una única fuente de financiación (suele ser la administración pública) representa una limitación importante para la flexibilidad y adaptación de cada institución educativa a sus necesidades y más cuando de ello depende la continuidad o emergencia de una innovación. Si una fuente se debi-

lita, los efectos de la pérdida se ven mermados por las múltiples fuentes de ingreso.

4. Un profesorado motivado. Un grupo académico motivado mantiene los valores y prácticas tradicionales integrales mientras simultáneamente integra nuevas prácticas de gestión.
5. Cultura innovadora integrada. Uno de los retos de la innovación se encuentra en hacer compatibles los cambios con la tradición y el prestigio de una institución cuando algunas innovaciones pueden poner en peligro la peculiaridad e identidad de las instituciones. Aun cuando lleven a cabo procesos de innovación interna, las organizaciones educativas deben seguir siendo ellas mismas. Tienen que encontrar estrategias de implementación originales que reconozcan lo que es esencial y específico a cada una de ellas y deben basarse en ese capital.

Estas consideraciones implican que al interior de la institución educativa debe haberse cultivado una cultura colaborativa del profesorado, un sistema de comunicación que favorezca la interrelación y colaboración entre ellos, un clima de confianza mutuo, que permita poner encima de la mesa las indecisiones, dificultades, reticencias a dicha innovación para sopesar y rebatir las resistencias y conflictos.

Para generar y mantener este contexto como condicionante para el desarrollo de una innovación, se necesita un modelo de dirección en el cual el liderazgo apueste por esta dinámica corporativa.

REFLEXIÓN FINAL

No existe una sola ruta o una sola estrategia para alcanzar el ansiado mejoramiento de la calidad de la educación; sin embargo, la función directiva es factor clave para que la

institución educativa mejore su dinámica interna y, por ende, optimice el servicio educativo que brinda a la comunidad.

El liderazgo de los directores de instituciones educativas debe fundamentalmente basarse en crear ambientes y momentos adecuados que faciliten y apoyen el aprendizaje del profesorado, de la organización, garantizando de esta manera que los estudiantes alcancen los aprendizajes que necesitan conseguir.

El liderazgo directivo tiene una influencia mucho mayor cuando este está distribuido en equipos de trabajo. Hay una relación positiva entre el aumento de la distribución de roles y responsabilidades de liderazgo y la mejora continua de los avances de los estudiantes.

La gestión de la innovación educativa es una tarea fundamentalmente complicada y retadora, que requiere no solo de competencias en gestión, sino un estilo de liderazgo transformador y flexible.

En conclusión, en las instituciones educativas se necesita contar con directores que posean capacidad técnica, manejo emocional y situacional, además de manejo organizacional; para que sean capaces de asumir un conjunto de roles y funciones que favorezcan la construcción de una visión compartida de cambio en la institución educativa, que fomenten el conocimiento y aceptación de objetivos y metas; y posean altas expectativas de los estudiantes.

Asimismo, deben promover el desarrollo de capacidades entre los docentes, dando reconocimiento y estímulo a las buenas prácticas pedagógicas, promoviendo una cultura colaborativa y gestionando el aprendizaje con asesoría y orientación técnica a los docentes para el mejoramiento de su práctica pedagógica en el aula, teniendo en cuenta sus motivaciones, habilidades y conocimientos,

así como las condiciones de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ander-Egg E. 2005. *Debates y propuestas sobre la problemática educativa: Algunas reflexiones sobre los retos del futuro inmediato*. Rosario: Homo Sapiens Ediciones.
- Antúñez S. 2003. *Claves para la organización de centros escolares*. Barcelona. Editorial Horsori.
- Bolívar A. 2010. *Liderazgo para el aprendizaje*. www.oge.net/www.fae.es
- Bolívar A. 2000. *Los centros educativos como organizaciones que aprenden*. Madrid. La Muralla.
- Clark B. 1995. Leadership and innovation in universities. From theory to practice. *Tertiary Education and management*, 1, pp. 7-11.
- Delors J. 1996. *La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*, presidida por Jacques Delors. México. Ediciones Unesco.
- Elmore RF. 2008. Leadership as the practice of improvement. En Pont, B., D. Nusche y D. Hopkins (Eds.), *Improving school leadership*.
- Millán A, Rivera R, Ramírez M. 2002. *Calidad y efectividad en instituciones educativas*. México. Editorial Trillas.
- OCDE. 1991. *Escuelas y calidad de la enseñanza*. Informe Internacional. Buenos Aires-México D.F. Paidós - Ministerio de Educación y Ciencia.
- Orealc/Unesco Santiago - LLECE. 2008.

- Reflexiones en torno a evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe. Santiago: Salesianos Impresores S. A.
- Senge P. 1990. *The fifth discipline. The art & practice of the learning organization*. New York. Doubleday.
- Tiana A. 2006. *Assesing quality in education: concepts. Models and instruments*, en Dobbelstein, P. y Neidhart, T. (eds.), *Schools for quality - What data-based approaches can contribute*. Sint-Katelijne-Waver, Bélgica. CIDREE.
- T o m á s F M . 2 0 1 1 .
<http://www.educaweb.com/noticia/2011/07/11/elementos-favorecen-innovacion-centros-educativos-importancia-gestion-4885/>

Instrucciones para autores

Conocimiento Amazónico, es el órgano oficial de difusión científica de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), ubicada en Iquitos, Perú, cuya misión es la de difundir artículos sobre investigación científica, preferentemente del ámbito amazónico u otras de carácter especial. Es una publicación científica arbitrada, editada por el Fondo Editorial Universitario de la UNAP.

1. El artículo a ser publicado, debe ser el resultado o el avance de una investigación científica original e inédita, enmarcado dentro de las disciplinas científicas, presentado en idioma español o inglés.
2. Los autores se comprometen a no enviar simultáneamente el artículo para su evaluación a otras revistas científicas. Cualquier conflicto que podría derivarse del incumplimiento de esta recomendación, será de entera responsabilidad de los autores.
3. Es de responsabilidad de los autores que las investigaciones científicas realizadas hayan cumplido con las normas éticas y bioéticas establecidas en las normas de su institución y que estén de acuerdo a ley.
4. El artículo será evaluado inicialmente por el Comité Científico a fin de determinar su pertinencia. Luego será sometido a la revisión de dos árbitros (pares expertos en el tema) para determinar la calidad, originalidad, creatividad, rigurosidad y contribución al saber en un sistema de **doblo ciego**, donde no se conocerá el nombre del autor ni del revisor. Si hubiera controversia en la decisión de los árbitros, se nombrará un tercer árbitro que tendrá las funciones de adjudicador. En caso de persistir la controversia, ésta será resuelta por el Comité Editorial. Un artículo es aceptado luego del proceso de revisión por árbitros y de realizarse los cambios indicados. El artículo aceptado será editado y una prueba enviada a cada autor para su aceptación y consentimiento de publicación.
5. El artículo debe ser presentado por triplicado (una copia debe estar firmada en todas sus páginas por los autores del trabajo en señal de conformidad), acompañado de una carta dirigida al presidente del Directorio del Fondo Editorial Universitario de la UNAP, firmada por el autor responsable con quien se establecerá comunicación. En la carta deberá indicarse que el artículo es original e inédito y que se autoriza su revisión y edición.
6. El artículo puede ser remitido por correo común o por correo electrónico de acuerdo a las instrucciones que se precisan en este documento.
7. En general todos los artículos deben tener: título (en español e inglés), nombres y apellidos de los autores, filiación institucional de los autores, dirección y correo electrónico del autor responsable, resumen (en español e inglés) y palabras claves (en español e inglés).
8. El artículo debe prepararse de acuerdo a las siguientes pautas:
 - a. En formato Word para Windows, letra Calibri 12 puntos, doble espacio, papel A4, con márgenes mínimos de 2,5 cm cada lado. Se debe dejar una línea en blanco entre párrafos.
 - b. Las tablas y figuras (mapas, esquemas, dibujos, fotografías, diagramas, ilustraciones, flujogramas y afines) deberán presentarse en originales digitales claros, precisos y de alta calidad, incluyendo la fuente.
 - c. Las figuras escaneadas deben tener una resolución de 300 dpi.
 - d. Las fotografías digitales deben estar en formato JPG o TIFF mayor a tres megapíxeles.
 - e. No se deben enviar fotografías pegadas en una hoja Word o Excel.
 - f. Las notas a pie de página deben ser escritas en letra Calibri a 8 puntos y a un espacio. Las llamadas deberán ser numéricas.
 - g. Las citas en el texto deben incluir el apellido del autor y el año [ejemplo: (Lozano, 2007) o

“...en opinión de Panduro (2003)...” o (Ramos y Mori, 1999; Cavaillier, 2001; López, 1997)]. Si existieran varios trabajos de un autor en un mismo año, la cita se deberá hacer con una letra en secuencia alfabética junto al año (ejemplo: De Pina, 1995a). De existir más de dos autores se citará al primer autor y se escribirá *et al.* [ejemplo: (Guimaraes *et al.*, 1993) o “...de acuerdo a Guimaraes *et al.* (1993)...”].

9. La revista *Conocimiento Amazónico* incluye los siguientes tipos de documentos: artículos científicos, investigaciones cortas, artículos de revisión, comunicaciones breves.

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Son informes originales de investigación. Deben tener una extensión máxima de veinte páginas. Su estructura es la siguiente:

Título

- Descriptivo y breve (máximo veinte palabras) y no ofrecer resultados.
- En español y en inglés.
- Debe expresar el contenido real del trabajo e incluir términos relevantes, como ubicación del estudio, método, periodo, conceptos analizados.
- No debe iniciarse con signos de interrogación, toda vez que esto ocasiona que en las bases de datos se envíen al final.

Autor(es)

- Se recomienda que el autor use siempre los mismos nombres y apellidos, debido a que las bases de datos cuentan las distintas versiones de un mismo nombre como si fueran de distintas personas. Del mismo modo, cuando se usan dos apellidos, es preferible que lo unan con un guión, pues las bases de datos sólo registran el primero.
- No consignar cargos, grados ni títulos.
- Filiación institucional de cada autor (organización, ciudad, país). Señalar la dirección y el correo electrónico del autor responsable para la correspondencia.

Resumen / Abstract

- Breve descripción del trabajo (de 200 a 300 palabras).
- Debe ser informativo y comunicar resumidamente el objetivo del trabajo (introducción), los métodos principales

(materiales y métodos), los resultados más importantes (resultados) y las conclusiones fundamentales (discusión).

- No incluir citas, tablas, ni referencias de ningún tipo.
- No escribir el resumen en primera persona ni en singular ni en plural, hágalo en tercera persona; con ello se mantiene por lo menos la ilusión de la objetividad.
- En español y en inglés.

Palabras claves / Key words

- De tres a cinco palabras, tanto en español como en inglés.
- No repetir las palabras del título.
- Usar términos estándar de cada especialidad.

Introducción

- Debe ser concisa y explicar claramente su objetivo, originalidad, pertinencia y su relación con otros trabajos de materias afines.
- Debe indicarse en forma clara el problema de investigación, dando a conocer antecedentes y la identificación de las contradicciones (analíticas, metodológicas, teóricas o empíricas). Además, deben realizarse análisis críticos.
- Usar de preferencia frases cortas.

Material y método

- Debe describir la metodología (método y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procedimiento de recolección de datos, análisis de datos, aspectos éticos y bioéticos y aspectos de bioseguridad), en forma breve pero adecuada, a fin de permitir la réplica de los aspectos metodológicos.
- Se debe evitar el uso de términos ambiguos, tales como frecuentemente, periódicamente, regularmente.
- No se deben especificar marcas comerciales.
- Se deben usar nombres genéricos para los compuestos químicos.
- Se debe redactar esta sección en tiempo pasado (se midió, se contó, se revisaron, etc.).
- Si el artículo expone sobre experimentos

con humanos y animales, los procedimientos deben de estar acordes a la Declaración de Helsinki y a las leyes peruanas vigentes (Ley 27265). Se deben presentar las declaraciones que correspondan y referir en el texto.

- Si el artículo refiere a especímenes recolectados en áreas protegidas, deben referirse los respectivos permisos.

Resultados

- Su presentación debe realizarse en secuencia lógica con ayuda de tablas y figuras. No debe ser una repetición de la sección material y método.
- No se deben incluir figuras cuyos datos se repiten en las tablas.
- Deben estar respaldados por métodos y análisis estadísticos adecuados.
- Cada resultado debe presentarse por separado.
- Se deben presentar los promedios de los datos significativos (no incluir los datos de todas las repeticiones de los experimentos). Pero si resulta necesario incluir todos los datos, se debe optar por preparar un anexo.
- Las tablas y figuras son apoyos que deben ser fáciles de leer y poder interpretar de manera autónoma. Deben citarse siempre en el texto previamente.
- Las tablas son ideales para presentar datos precisos y repetitivos. Las figuras sirven para presentar datos que exhiben tendencias o patrones importantes.
- Evitar tablas excesivamente grandes.
- Las tablas y figuras se deben numerar usando números arábigos y según la secuencia que tienen en el texto.
- Cada tabla o figura debe consignar un título breve y autoexplicativo. Las tablas llevan su título en la parte superior y las figuras en la parte inferior.
- Para la separación de las columnas en las tablas no deben usarse líneas verticales.
- Verificar convenientemente los cálculos que se presentan en las tablas o figuras.
- Los resultados se escriben en tiempo pasado (se halló, se observó, etc.).

Discusión

- Debe orientarse a la interpretación de los resultados estableciendo relaciones causa-efecto y relación con principios, teorías y leyes.

- Se deben evaluar la significancia y la relación con los resultados obtenidos por otros investigadores.
- Deben mencionarse someramente los resultados antes de discutirlos, pero debe evitarse repetirlos en detalle.
- Deben compararse los resultados con los de otros investigadores siempre y cuando éstos sean comparables (por ejemplo: en datos, situaciones, climas, etc.).
- Se deben evaluar los materiales y métodos de otros trabajos para ver hasta dónde debe llegar la comparación.
- Se deben comparar los resultados con aquellos encontrados en otras investigaciones que apoyan la hipótesis y con los que la contradicen.
- Se debe resaltar la contribución que se hace a una determinada área del conocimiento y el aporte a la solución del problema que justifica la investigación.

Conclusiones

- Las conclusiones son opcionales. Deben ser distintas a la discusión de los resultados.
- No debe repetirse textualmente lo mencionado en el resumen.

Agradecimientos

- También es opcional. Debe ser directo y breve y cuando se justifique. Se incluye cuando se ha recibido apoyo para el desarrollo de la investigación: financiero, técnico o administrativo.
- Los colaboradores del estudio que no cumplan con los criterios de autoría deben aparecer en esta sección.
- Las personas mencionadas en esta sección deben conocer y aprobar su inclusión.

Referencias bibliográficas

- Se deben citar correctamente, ya que las referencias permiten calcular el *factor de impacto*, es decir el número de citas que recibe cada texto; debido a esto es preferible evitar el uso del *ibid*, pues no se registran en las bases de datos.
- Las referencias bibliográficas se presentarán en orden alfabético y de acuerdo a los siguientes ejemplos:

Libros

Brennan JG, Butters JR, Cowell ND, Lilly AE. 2008. *Las operaciones de la ingeniería de los*

alimentos. Editorial Acribia. España. 54 pp.

Capítulo de libros

Croxatto H. 2009. Prostaglandias: Funciones endocrinas del riñón. En: *Endocrinología y metabolismo primario*. 3° edic. Editorial Andrés Bello. Chile. Pp. 823-840.

Artículos científicos

Flores L. 2008. Aspectos nutritivos de algunos frutos de la Amazonía. *Revista Amazonía*. 10 (2): 555-578.

Tesis y disertaciones

Lanfranco J. 1973. Estudio de la extracción de pulpa y la elaboración de néctar y bebida a base de zapote (*Achras sapota*). Tesis. UNALM. Lima, Perú. Pp. 51-114.

Información obtenida por internet

De acuerdo a la forma de obtener la información (libro, revista, URL, etc.) se consignará la información siguiendo las normas de Vancouver que se encuentran en http://www.fisterra.com/recursos_web/mb_e/vancouver.asphttp://

INVESTIGACIONES CORTAS

Son informes evaluativos originales o notas previas de investigaciones con datos inéditos y relevantes. Su estructura se asemeja a la de un artículo científico y deben tener un máximo de siete páginas.

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Están dirigidos a extender los conocimientos de un determinado tema. Evalúa en forma crítica y sistemática trabajos de otros autores. Su estructura además de lo ya referido incluye un cuerpo de revisión. Deben tener un máximo de

35 páginas.

COMUNICACIONES BREVES

Notas sobre descubrimientos, novedades, etc.

10. Para la redacción del trabajo se deberá tener en cuenta además, lo siguiente:

- a. Se debe usar el Sistema Internacional de Unidades (SI) para conocer la forma correcta de escribir las medidas y sus respectivos símbolos.
- b. Se debe utilizar la coma decimal al escribir los números, sistema al que está adscrito el Perú. Este es el símbolo que indica la separación entre la parte entera y la parte fraccional de un número decimal (ejemplo de escritura correcta: 0,7; incorrecta: 0.7). En los números de muchas cifras, éstas no deben separarse jamás por puntos ni por comas; a fin de facilitar su lectura las cifras deben agruparse de tres en tres con espacios en blanco, a un lado y otro de la coma decimal (por ej. 367458675641,3456 deberá escribir 367 458 675 641,345 6). En números de cuatro cifras, no debe escribirse con separación debido a que son de fácil lectura: 3576 y no 3 576); excepto cuando éstos se encuentren en tablas y el sistema computacional los separe.
- c. Se deben escribir los nombres científicos de género y especie en cursiva. La primera vez que se cita un organismo deberá efectuarse con su nombre científico completo (género y especie); luego podrá citarse solamente con la letra inicial del nombre genérico seguido de punto, más un espacio, más el nombre específico.



Fondo Editorial
Universitario

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

El soporte para hacer realidad tus publicaciones

Conocimiento Amazónico

Conoc. amaz. / ISSN 2221-3376

Volumen 2 / Número 2 / julio - diciembre 2011

EDITORIAL 101

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Estudio toxicológico del extracto total y fracciones cromatográficas de las hojas de *Clibadium asperum* en animales de experimentación, Iquitos, 2009 103

Nonato-Ramírez L.D., Nina-Chora E.A. y Villacrés-Vallejo J.Y.

Propiedades físico-mecánicas de las maderas de *Simarouba amara* (Aubl.) y *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) de plantaciones de diferentes edades, San Juan Bautista, Loreto, Perú 115

Saron Quintana V., Abrahan Cabudivo M., Jhonny M. Cabudivo E. y Jorge M. Espíritu P.

Vulnerabilidad de los cultivos agrícolas en suelos aluviales por efectos del cambio climático en el departamento de Loreto 125

Pedro Antonio Gratelly Silva

Incidencia de anomalías congénitas en la red hospitalaria de Iquitos, Perú, 2010 137

Hermann Silva Delgado, José Sánchez Arenas y Renzo López Liñán

Taxonomía, morfología externa, ubicación geográfica y usos de la especie vegetal *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga), de la selva baja amazónica peruana, Loreto, Perú 147

Darío Dávila, Juan Ruiz, Felicia Díaz, Simith Díaz, Alberto García, María L. Vegas, Génesis M. Dávila y Meri Arévalo

Densidad y diversidad del fitoplancton de la cocha Llanchara, en los periodos hidrológicos de creciente y media vaciante, Loreto, Perú 157

Róger López S. y Luz Vela G.

COMUNICACIONES BREVES

Proceso histórico del aspecto político-administrativo en la región amazónica 167

Gabel Daniel Sotil García

Desafíos de una gerencia educativa orientada hacia el éxito 179

Josefa Alegría Ríos Gil