

ISSN 1018 - 5674

FOLIA AMAZONICA

VOL. 8

Nº 1

Setiembre 1996



**INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES
DE LA AMAZONIA PERUANA**

IQUITOS - PERU

PRESIDENTA DEL IIAP

M.Sc. Yolanda Guzmán Guzmán

DIRECTOR TECNICO

Ing° Hernán Tello Fernández

COMISION EDITORIAL

Ing° Roger Beuzeville Zumaeta	: Presidente
Ing° Fernando Rodríguez A.	: Miembro
Dr. Fernando Alcántara B.	: Miembro
Ing° Juan Baluarte V.	: Miembro
Ing° Mario Pinedo P.	: Miembro
Dr. Enrique Uldemolins J.	: Miembro
Edición	: Anna Maria Lauro P.
Composición	: Angel G. Pinedo Flor
Corrección de Pruebas	: José E. Rodríguez C.

©IIAP

Avda. Abelardo Quiñones Km 2.5

Aptdo. 784. Teléf. (094) 265515 - 265516, Fax. 265527. Iquitos-Perú

E-mail: dirtec@iiap.org.pe

CONTENIDO

1. SOTERO, V.; GARCIA, D. y LESSI, E. Bebida fermentada a partir de pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Parámetros y evaluación.5
2. MEJIA, K., y KAHN, F. Biología, ecología y utilización del irapay (*Lepidocaryum gracile* Martius). 19
3. RODRIGUEZ, F. et al. Características de los suelos y capacidad de uso mayor de las tierras de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria. 29
4. GUEVARA, L. Características de preservación de 30 maderas..... 65
5. GUEVARA, L. Comportamiento al secado natural de cuatro especies maderables de bosques secundarios. 79
6. ORE, I. y LLAPAPASCA, D. Huertas domésticas como sistema tradicional de cultivo en Moena Caño, río Amazonas, Iquitos-Perú. 91
7. TUUKKI, E.; JOKINEN, P. y KALLLOLA, R. Migraciones en el río Amazonas en las últimas décadas, sector confluencia ríos Ucayali y Marañón - Isla de Iquitos.111
8. AQUINO, R. y PUERTAS, P. Observaciones preliminares sobre la ecología de *Speothos venaticus* (Canidae: carnívora) en su hábitat natural.133
9. SOINI, P. Reproducción, abundancia y situación de quelonios acuáticos en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú.147
10. SOINI, P. Un estudio de la abundancia del ronsoco (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria y propuesta de un método de censo.165

BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DE PIJUAYO (*Bactris gasipaes* H.B.K.) PARAMETROS Y EVALUACION

Victor Sotero *

Dora García *

Edson Lessi **

RESUMEN

A partir del fruto del "Pijuayo" (*Bactris gasipaes* H.B.K.), raza "Macrocarpa" Putumayo, color anaranjado, se preparó una bebida conocida popularmente como "masato" en el Perú, por fermentación espontánea de la masa del mesocarpio colocado en vasos de precipitación de 2 litros, por un período de 6 días a la sombra, y temperatura ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$). La masa fermentada fue diluida en solución de azúcar de 10° Brix, en la proporción de 1:2, seguidamente fue embotellada y pasteurizada. obteniéndose una bebida de excelentes características organolépticas, de color anaranjado de pH: 4, acidez total de 24 ml de solución normal de NaOH% y 1-5% vol de alcohol.

ABSTRACT

From the "Pijuayo" (*Bactris gasipaes* H.B.K.) from the "Macrocarpa" Putumayo landrace, orange colour, was prepared a drink, popularly called "masato" in Perú, by 6 days, spontaneous fermentation of cooked, ground pijuayo mesocarp in a 2 liter jar, the drink was then prepared by diluting this mash in a 10° Brix solution in a proportion of 1:2, followed by bottling and pasteurization. The "masato" presented good organoleptic characteristics, with agreeable smell and flavour of orange colour, pH:4, total acid of 24ml, normal sol. of NaOH% and 1.5% vol alcohol.

Palabras Claves : "Pijuayo", fermentación, bebida fermentada.

* Universidad Nacional de la Amazonía Peruana Apdo 611 - Iquitos - Perú

** Instituto Nacional de Pesquisa de la Amazonía (INPA). Av. Cosme Ferreira, 1756-Manaus-AM-Brasil

1. INTRODUCCION

El Pijuayo, es una palmera nativa de la Amazonía, adaptada a las diferentes condiciones ecológicas del Trópico. Fué domesticada por los nativos desde los tiempos precolombinos en las tierras bajas de los neotrópicos húmedos. Se le encuentra desde Honduras hasta Bolivia, por tanto ocupa la mayor extensión del moderno neotrópico. (Clement, 1987; Mora Urpi et. al. 1982; Almeida & Martin, 1980).

El fruto del "Pijuayo" ha despertado en los últimos años, una mayor atención de parte de los investigadores, por ser una importante fuente nutricional y de interés para el aprovechamiento industrial, aunque los resultados presentan valores diferentes como muestra el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1 Composición química del fruto de Pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B.K) según diferentes autores

FUENTE	% PESO SECO					
	Humedad	Prot.	Acéi.	Carb.	Fibra	Ceniza
ARCKOOL & AGUILAR Brasil, 1984	55.7	6.8	23.0	59.5	9.3	1.3
CHAVEZ et.al. 53.0 Brasil, 1949	8.1	29.4	42.3	18.5	1.9	
JOHANNESSEN Costa Rica, 1967	55.8	5.0	12.6	78.0	2.8	1.6
ZAPATA Colombia, 1972	49.7	11.3	10.0	74.6	2.9	1.9
PROMEDIOS	53.6	7.8	18.7	63.6	8.3	1.6

Patiño (1958), cita que los nativos de la Amazonía intertropical, preparaban una bebida a partir de la fermentación del Pijuayo. Esta es conocida como masato de pijuayo en el Perú y chicha de chontaduro en Colombia. BROWN (1968), relata que esta bebida es preparada primeramente por la cocción del fruto sin sal, y la molienda de la pulpa con plátanos. Esta mezcla es almacenada por dos o tres días, y en la porción semifermentada, puede ser diluida con agua. Este es luego dejado fermentar por un par de días, se le adiciona azúcar y es consumido. CALVO (1981), en Colombia, cita una receta sobre la preparación, incluyendo la adición de un fermento, y explica que la fermentación para refresco es de 10 horas, y para bebida alcohólica de dos a tres días.

2. MATERIAL Y METODOS

2.1 Material

Los frutos fueron colectados en el Banco Activo de Germoplasma de Pijuayo, localizado en la Estación Experimental de Fruticultura del Instituto Nacional de Pesquisas de la Amazonía (INPA), en el Km. 39 de la carretera denominada BR-174, en el Municipio de Manaus-AM-Brasil.

La colecta de los frutos se realizó en el período de octubre de 1987 a noviembre de 1988. Utilizándose para el presente trabajo la población denominada Putumayo. Cuya semilla fue colectada en las inmediaciones del río Putumayo.

2.2 Análisis Físico-químico

Fueron retirados en forma aleatoria los frutos, para la preparación de las muestras y determinaciones físico-químicas. De estos frutos una parte sirvió para el análisis de humedad, y la otra para las determinaciones sobre materia

seca, como fueron aceite, proteína, ceniza, fibra y almidón, según las normas analíticas del Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.3 Proceso de elaboración de la Bebida Fermentada (Vino de Pijuayo)

2.3.1 Lavado

Se realizó utilizando agua potable, con la finalidad de eliminar la suciedad adherida a los frutos.

2.3.2 Cocción

Se cosieron durante dos horas, a la temperatura de $100^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, con el objeto de gelatinizar el almidón.

2.3.3 Pelado y Despepado

Se realizó en forma manual con cuchillos de acero inoxidable.

2.3.4 Molienda

Se realizó en molino de granos, en forma manual, obteniéndose una masa viscosa.

2.3.5 Mezclado y Adición de Sacarosa

A la pulpa molida, se le adiciona sacarosa (azúcar comercial blanca refinada), en la proporción de 37% y 50%.

2.3.6 Fermentación

La mezcla (masa), se coloca en un vaso de precipitación de 2 litros, cubierto con un paño (o con tela), se deja fermentar por acción de las levaduras propias del Pijuayo, por un tiempo de 6 días a la temperatura del ambiente ($\pm 30^{\circ}\text{C}$), en un lugar fresco y aireado, bajo techo.

2.3.7 Dilución y Adición de Azúcar

Cumplido el tiempo de fermentación de masa, esta se diluye en una proporción de 1:2 con agua tratada, al cual se adiciona azúcar blanca refinada (sacarosa), en diferentes proporciones (hasta el 15%), tratando que la bebida (vino), enmascare y no se exceda de dulzor.

2.3.8 Decantación / Filtración

La bebida diluida se deja reposar por un espacio aproximado de 2 horas, para sedimentar los sólidos presentes, y posteriormente se filtra con tela de tocuyo, para eliminar fibras y residuos sólidos.

2.3.9 Embotellado y Tapado

La bebida filtrada es embotellada y tapada herméticamente con tapas metálicas con fondo plástico.

2.3.10 Pasteurización

Las botellas con la bebida fueron colocadas en autoclave a 100°C, por un período de 15 minutos.

2.3.11 Enfriamiento

Después de la pasteurización las botellas conteniendo el producto, fueron enfriadas en agua tibia a 70°C. Posteriormente estas fueron almacenadas a temperatura ambiente.

2.4 Análisis Físico-Químicos de la Bebida Fermentada

Fueron realizados análisis antes y después de la fermentación. Las botellas fueron analizadas 30 días después del procesamiento.

Sobre la masa pre-fermentada y fermentada, se realizaron los siguientes análisis: pH, almidón, azúcares reductores y no reductores, acidez total, titulable y fija, residuo seco y grados Brix, según las normas analíticas del Instituto Adolfo Lutz (1985).

2.5 Análisis Microbiológico

Fueron realizados análisis sobre las bebidas almacenadas a temperatura ambiente, después de 30, 60 y 240 días. Se realizaron análisis de hongos y levaduras, según ICMSF (1982).

Se hicieron análisis de bacterias coniformes y microorganismos mesófilos según Thatcher & Clark (1968).

2.6 Análisis Sensorial

El delineamiento estadístico empleado fué de bloques al "acaso", los resultados sometidos a análisis de varianza con la utilización de la prueba "F", habiéndose establecido el nivel de significancia de 5%, Monteiro (1984).

Fig. 1. Diagrama de flujo para el proceso de la bebida fermentada de Pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B.K.)



3. RESULTADOS Y DISCUSION

Para el procesamiento de la bebida fermentada de Pijuayo, se trabajó de acuerdo con el diagrama de flujo de la Fig. 1. El tiempo de cocción de los frutos enteros fué de 2 horas a temperatura de $100^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Para otros productos amiláceos la temperatura de cocción son variables. Park & Pastore (1986), señalan que para productos similares, la temperatura de cocción fué 140°C a 180°C . En el caso de la preparación del saqué, a partir de arroz, Pizzinato & Srebernich (1983), afirman que el tiempo de cocción es de 60 minutos con vapor, y en este trabajo el tiempo de cocción se duplica.

La variación del pH y acidez titulable hasta el sexto día de fermentación, se dan en la Tabla N° 1. Esta interrupción se dá en función de la concentración de alcohol deseado y también debido a la experiencia indígena.

Se observó, que después de la fermentación hubo un pequeño aumento de la acidez titulable (Tabla N° 2). con relación a los azúcares de las masas de pijuayo cocida, utilizada en la fermentación se verificó que, los azúcares reductores presentes en la masa fueron totalmente convertidos durante el procesamiento en las dos proporciones. Los azúcares no reductores, adicionados en las proporciones de 37 a 50%, fueron convertidos en la razón de 68.45 y 66.66% respectivamente. La conversión del almidón fue semejante en los dos casos: 43.35 y 41.98% respectivamente.

Apoyados en la conversión de los azúcares no reductores adicionados en el almidón, en el volumen del alcohol obtenido, de la variación del pH y de la acidez titulable, fué seleccionada la fermentación de masa cocida de Pijuayo adicionada de 37% de azúcar.

Las determinaciones básicas de la bebida embotellada, se presentan en la Tabla N° 3. Este producto presentó una acidez total de 2.4 ml de solución normal de NaOH% y acidez fija de 1.6 ml de solución normal de NaOH. El pH fué de 4.0, presentando poca diferencia con productos similares, como la cerveza (pH entre 4 y 5) (Cereda in Aquarone et. al. 1986) y vinos (pH menor a 4) (Radler, 1986). Hashimzume in Aquarone et. al. (op. cit). recomienda para este tipo de bebidas pH menores que 4, por cuanto así presenta esta una mejor resistencia a la infección bacteriana.

Los carbohidratos totales en la bebida de Pijuayo son de 27%, lo cual le da un alto contenido alimenticio, comparándolo con la cerveza que tiene 4.5% (Cereda in Aquarone et. al. 1986). Además tiene una baja concentración alcohólica (1.5%), estando más cerca de la cerveza (2 a 7%) y menor que los vinos naturales (7 a 14%) (AUSTIN 1988).

De acuerdo a los análisis microbiológicos, se puede afirmar que esta bebida es apta para su consumo, al no haber presentado alteración por efecto de microorganismos hasta 240 días después de su pasteurización.

La evaluación sensorial de la bebida (Tabla N° 4) destaca al producto cuyo contenido de azúcar agregada, tiene un máximo de 10% en su composición.

TABLA N° 1. Variación del pH y de la acidez titulable de la masa de Pijuayo raza "Macrocarpa" Putumayo, cocida y adicionada de 37% de azúcar, durante 6 días de fermentación espontánea.

D I A S	1	2	3	4	5	6
ACIDEZ TITULABLE ml sol normal NaOH%	0.50	1.10	0.51	0.6	0.50	0.8
pH	5.2	5.3	4.8	4.6	4.8	4.0

TABLA N° 2 Características de las masas de Pijuayo (*Bactris gasipaes* H.B.K.) cocido, Raza Macrocarpa Putumayo, antes y después de seis días de fermentación espontánea.

DETERMINACIONES	MASA COCIDA DE PIJUAYO			
	CON 37% DE AZUCAR		CON 50% DE AZUCAR	
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Acidez Titulable ml.sol.N. NaOHv/p%	0,398	0,996	0,597	0,78
pH	5,2	4,0	5,3	4,0
Azúcares:				
-Reductores	1,78	-----	1,78	-----
-No Reductores	12,84	4,05	14,10	4,70
-Almidón	32,20	18,24	32,20	18,68
Alcohol, Vol. %	-----	3,0	-----	3,0
Conversión de Azúcares	-----	68,45	-----	66,66
Conversión de Almidón	-----	43,35	-----	41,98

TABLA N° 3. Determinación básica de la bebida fermentada del Pijuayo raza "Macrocarpa" Putumayo, fermentado con 37% de azúcar y diluido 2:1 en solución al 10% de azúcar.

DETERMINACIONES		VALORES MEDIOS		
Rendimientos de la masa fermentada				
Pulpa útil / fruto%				65.0
Litros / árbol				850.0
Litros / ha				340,000.0
Producto embotellado				
Acidez %				
Titulable (ml de sol normal de NaOH%)				2.3
Total (ml de sol normal de NaOH%)				2.4
Fija (ml de sol normal de NaOH%)				1.6
pH				4.0
Carbohidratos Totales%				
Azucares reductores %				2.4
Azucares no reductores %				6.2
Almidón				18.4
Alcohol % vol				1.5
Residuo seco				21.85
Brix				18.0
Densidad g/cm ³				1.1
Análisis microbiológicos				
	30 días	60 días	240 días	
Bacterias coliformes	negativo	negativo	negativo	
Bacterias mesófilas	negativo	negativo	negativo	

TABLA N° 4. Análisis sensoriales de la bebida fermentada de Pijuayo, diluida en solución a 10% y 15% de azúcar.

CARACTERIST.(*)	APARIENCIA	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA
MUESTRA					
10	4.6	4.6	4.2	4.2	4.3
15	4.4	4.2	2.8	4.0	4.0
F	0.66b	1.76b	140a	2b	0.59b

(*) Las escalas variaron de 1 a 5 puntos para 10 probadores.

a Significativo al nivel de 5%.

b No significativo.

IV. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, N & MARTIN, F. W. Cultivation of neglected tropical fruits with promise. Parta. 8. the pejibaye U.S. Department of Agriculture Science and Education Administration. 10 p. 1980.
- AQUARONE, E.; LIMA, V. DE A. & BORZANI, W. Botecnología: Alimentos y Bebidas producidas por fermentação. São Paulo. Ed. Edgar Blucker. v 5. pp. 44 - 78, 1986.
- ARKCOOL, D.B. & AGUIAR, V.P.L. Peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K) a new source for vegetable oil from the wet tropical J. Sci. Food Agric. 35, pp. 520 - 526, 1980.
- AUSTIN, G. T. Manual de procesos químicos en la industria 3ª Ed. Mc. Graw Hill. pp. 677 - 703, 1989.
- BROWN, the uses of pejibaye. s.n.t. 15 p. Costa Rica. 1963.
- CALVO, J.M. Uses culinarios del chontadura. Colombia Fundación para la Educación Superior. 73 p. 1981.
- CLEMENT, C.R. Pupunha: una árvore domesticada Ciencia Hoje 5 (29) : pp. 43 - 49. 1987.
- INTERNATIONAL COMMISSION OF MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganism in foods their significance and methods of enumeration. 2 ed. Toronto. VI. pp. 158 - 159, 1982.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz; métodos químicos y físicos para análise de alimentos. 2 ed. São Paulo. VI. 583 p. 1985.
- JOHANNESSEN, C. L. Pejibaye palm: physical and chemical analysis of the fruit. Econ. Bot. 21 (4): pp. 371 - 378, 1967.

- MONTEIRO, C.L.B. Técnicas de avaliação sensorial. Ed. Curitiba. Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Universidad Federal do Paraná pp. 12 - 83, 1980.
- MORA URPI et. Al. 1992. El pijuayo. Costa Rica. Bco. Nacional Costa Rica/ Universidad de Costa rica. 11 pp.
- PARK Y. K. & PASTORE, G. M. Recente atualização de etanol a partir de amilaceos por métodos não convencionales. Bol SBCTA, 20 (314): pp. 181 - 194.
- PATIÑO, V.M. El cachipay o pejibay (*Bactris gasipaes* Bailey) y su papel en la cultura y en la economía de los pueblos indígenas de América intertropical. II. Am. Indig. 18 (4): pp. 299 - 332, 1958.
- RADLER, F. Microbial biochemistry in New Progress in vine and wine research. *Experienta*, 4 (8): 884 p.
- THATCHER. I. S. & CLARK, D. S. Microorganismo in Food. University of Toronto Press Canada. 1968 pp. 64 - 77.
- ZAPATA, A. Pejibaye palm from the Pacific Cost of Colombia, a detailed chemical analysis. *Econ. Bot.* 26 (2): 156 p.

BIOLOGIA, ECOLOGIA Y UTILIZACION DEL IRAPAY (*Lepidocaryum gracile* Martius)

Kember M. Mejía*
Francis Kahn**

RESUMEN

Lepidocaryum gracile Martius, "irapay" es una pequeña palmera del sotobosque, su estrategia de crecimiento es remarkable debido a la formación de rizomas estoloníferos que constituyen un modo original y eficiente de propagación vegetativa que convierte a esta palmera en la especie más abundante del estrato inferior de algunos bosques de la amazonía peruana.

Sus hojas palmadas, con cuatros segmentos, son utilizadas en el techado de las viviendas. Se presenta una estimación cuantitativa de este uso.

ABSTRACT

Lepidocaryum gracile Martius, is a small palm, very abundant in the understory of Jenaro Herrera forests. Its growth strategy is remarkable due to the formation of creeping and stoloniferous rhizomes which constitute an effective way of vegetative propagation.

Its palmate, four-segments, leaves are used to make house roofs. A quantitative estimation of this use is presented.

* Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

** Instituto Francés para el desarrollo en Cooperación-ORSTOM.

1. INTRODUCCION

Lepidocaryum gracile Martius, conocida localmente como "irapay", pertenece a la tribu Lepidocaryeae de la subfamilia Calamoideae, caracterizada por sus frutos cubiertos por escamas imbricadas (Uhl & Dransfield 1987). De los 22 géneros que conforman este grupo, solamente 4 (*Mauritia*, *Mauritiella*, *lepidocaryum* y *Raphia*) se encuentran en América del Sur. *Lepidocaryum* cuenta con 9 especies (Uhl & Dransfield 1989); en el Perú se han reportado 2 especies; sin embargo es necesario una revisión del género para definir los nombres válidos.

L. gracile, es notoria por su abundancia en los bosques de "altura", por su dinámica de crecimiento, en el sotobosque, poco común en las palmeras de la amazonía, por su distribución, modificada por el hidromorfismo del suelo y por su uso tradicional en la confección de los techos de las viviendas. En el presente trabajo se desarrolla diversos aspectos biológicos, ecológicos y etnobotánicos del "irapay".

2. AREA DE ESTUDIO

Los estudios se realizaron en los bosques cercanos al caserío de Jenaro Herrera, en el bajo río Ucayali, 4° 55' 18" S; 73° 40' 36" W, aproximadamente a 200 km al Suroeste de la ciudad de Iquitos. La altitud sobre el nivel del mar es de 125 m, el clima es típicamente húmedo tropical con un promedio anual de precipitación de 2.9 m y temperatura de 26°C.

3. DESCRIPCION BOTANICA

Lepidocaryum gracile C. Martius

Sinónimo: *Lepidocaryum enneaphyllum* Barboza Rodríguez
Lepidocaryum tessmannii Burret

Palmera pequeña, cespitosa, policárpica, dioica. Estípites inermes, con entrenudos marcados, erecto, 3-3.5 m de altura y 3-4 cm de diámetro. Hojas en número de 10-15; palmadas, erectas o semierectas; vaina frecuentemente cubierta por un

tomento denso, caduco; pecíolo conspicuo, 1-1.2 m de longitud, más o menos redondeado en sección transversal, acanalado en la base, hástula ausente; lamina flabelada o más o menos orbicular, dividida en 4 segmentos; segmentos espatulado-acuminados, rígidos, radiados desde la base, todos más o menos iguales con espinas cortas y fuertes a lo largo de las nervaduras y los márgenes en la superficie superior; las hojas jóvenes a menudo rojizas.

Inflorescencia interfoliar, estaminada y pistilada similares; la pistilada erecta en floración, péndula en fructificación, de tamaño variable; perfil tubular, brácteas tubulares, pedúnculo de 0.8-1 m de largo, ráquis tan largo como el pedúnculo, 2-18 ramas de hasta 15 cm de largo, brácteas del ráquis similares a las del pedúnculo. Flores simétricas, blanco amarillentas, fuertemente perfumadas en antésis; flores estaminadas, cáliz tubular 3 lobado, pétalos excediendo el cáliz, concrecentes en la base, estambres 6, pistilodio menudo; flores pistiladas de igual tamaño que las pistiladas, cáliz tubular, 3 lobado, corola excediendo el cáliz, tubular en casi 1/3 de su longitud, tres lóbulos valvados, 6 estaminodios adnatos a la base de los segmentos, ovario trilocular, triovulado, más o menos redondeado, cubierto con filas verticales de escamas, estilo cónico. Fruto oblongo, en ocasiones globoso, de hasta 3 cm de largo, 1.5- 2 cm de diámetro, cubierto con escamas imbricadas, dispuestas en series verticales, rojo-anaranjado intenso en la madurez, estigma apical remanente; generalmente 1 semilla, endosperma homogéneo, embrión lateral. Su área de distribución comprende el Oeste y centro de la cuenca amazónica.

4. DINAMICA DE CRECIMIENTO

Las agregaciones de *L. gracile*, son formadas por ramas basales que corresponde a los patrones de crecimiento definido como modelo de Tomlinson "Esta arquitectura resulta del desarrollo repetido de módulos ortotrópicos equivalentes en la forma de ramas basales que son, inicialmente, restringidos a las regiones epicotiledonares del eje de las plántulas (el primer módulo) y los nodos basales en los ejes subsecuentes" (Hallé, 1968; Hallé & Oldeman, 1970; Hallé, Oldeman & Tomlinson, 1978).

Numerosas palmeras amazónicas desarrollan este modelo de crecimiento; la originalidad del "irapay" se manifiesta en la producción de rizomas estoloníferos rastreros, forma escamas foliares y emite raíces a todo lo largo de la parte inferior del rizoma. Cada eje produce varios rizomas desde la base, de 0.5 a 1 cm de diámetro y hasta 2 m de longitud, que se extiende a 5 cm bajo o sobre la

superficie del suelo. Durante la fase de expansión horizontal el ápice crece verticalmente para formar un nuevo tallo, de mayor diámetro que el rizoma. Las palmeras amazónicas raramente forman rizomas estoloníferos; solamente los encontramos en *Iriartella setigera* (Mart) Wendl. (Kahn 1986) y *Lepidocaryum gracile* Martius. En las palmeras del paleotrópico es más extendido; así se ha descrito para la especie africana *Podococcus barteri* Mann. et Wendl. (Bullock 1980) y para los géneros Asiáticos *Salacca* (Corner 1966) y *Arenga*. *Calamus* y otras palmeras lianescientes (ratanes) desarrollan diversos tipos de rizomas descritos por Dransfield (1978).

5. ABUNDANCIA DEL IRAPAY

La densidad del "irapay" fué inventariada en dos parcelas de 0.2 h cada una. Uno de ellos ubicado en un típico bosque de altura¹, sobre suelo ferralítico, bien drenado. En este tipo de bosque el dosel superior, 40 m de altura, es dominado por diversas especies de *Lecythydaceae*, *Sapotaceae* y *Caesalpinaceae*, con un diámetro promedio de 1.5 m, DBH. (Marmillo 1982). La otra parcela, ubicada en un bosque de quebrada, sobre suelo de podsol hidromórfico, estacionalmente inundado y pobremente drenado. En éstos bosques el dosel superior es dominado por *Mauritia flexuosa*, L. f., *Oenocarpus bataua* Mart. y *Euterpe precatória* Mart., con una baja densidad de dicotiledóneas arbóreas. Ambos bosques cubren bastas áreas en la región de estudio.

En cada una de estas parcelas hemos contado todos los ejes de *Lepidocaryum gracile* Martius con altura igual o mayor a un metro.

En el bosque de altura fueron inventariados 508 ejes, (2,540/ha); Marmillo (1982), en un bosque del mismo tipo, calculó 3,500 ejes por ha, a partir de un inventario sobre 0.7 ha. La variación de la densidad de un lugar a otro está posiblemente relacionado a la dinámica del bosque.

En el bosque de quebrada, el número de ejes contados fué apenas de 266 (1,330/ha). El "irapay" es menos abundante sobre suelos hidromórficos, sin embargo está bien representado, lo que demuestra su capacidad de tolerar condiciones anaeróbicas en suelos inundados estacionalmente. Granville (1978) y Sist (1985) describen un comportamiento análogo en *Astrocaryum paramaca*

¹ El término "bosque de altura" corresponde al concepto brasileño de "bosque de tierra firme". Este último es más conocido y designa bosques de latifoliadas sobre suelos lateríticos amarillos o rojos de buen drenaje.

Mart. una especie del sotobosque de la Guyana Francesa; las poblaciones de esta palmera son menos densas sobre suelos hidromórficos que sobre suelos bien drenados.

Sin embargo éste comportamiento no es común a todas las especies de palmeras. Una clara distribución de las palmeras, con relación al drenaje del suelo ha sido descrita por Kahn y Castro (1985) en la amazonía central, cerca de Manaos.

Solamente dos especies escapan a esta regla, *Iriartea exorhiza* Mart. e *Iriartella setigera* (Mart.) Wendl., que habitan tanto sobre suelos hidromórficos como sobre suelos bien drenados de tierra firme; la primera especie se encuentra con mayor frecuencia en los claros naturales recientes, lo que demuestra su temperamento de planta heliófila.

6. PROPAGACION VEGETATIVA

Todos los ejes de "irapay" fueron excavados en una parcela de 50m² en el bosque de tierra firme. Solamente una plántula provenía netamente de germinación; la mayoría de los ejes estaban ligados por rizomas a otros ejes vivos o muertos. En la base de los ejes aislados persistía un rezago del rizoma inicial; lo que indica que la multiplicación vegetativa es bien desarrollada en la especie. Aunque se ha observado que el período de fructificación del "irapay" se extiende de marzo hasta mayo, en la estación de mayor precipitación y de setiembre a octubre, durante la estación de menor precipitación (Mejía, inéd.). La producción de rizomas a partir de un eje originado por germinación parece ser precóz, lo cual hace difícil la evaluación de la importancia respectiva de los dos modos de reproducción, sexual y vegetativa. El modo de crecimiento de esta especie, por ramificación basal y formación de rizomas repentés, constituye un proceso de multiplicación vegetativa que le permite invadir el sotobosque de trecho en trecho.

En la mayoría de las especies que responden al modelo de Tomlinson, la ramificación basal llega a constituir una mata que contiene, en algunos casos, más de veinte ejes, como por ejemplo en *Euterpe oleracea* Mart., pero estas matas quedan aisladas. En éste caso, el proceso de ramificación contribuye más al mantenimiento de la población asegurando la producción de ejes fructíferos por un período largo que a la ocupación del espacio (Hallé et al, 1978). Aún en *Iriartella setigera* (Mart.) Wendl. que produce de 4 a 8 rizomas repentés, éstos originan solamente 1 ó 2, raramente 3, nuevos ejes erectos cuando, por lo general, la palmera madre ha muerto. En las formaciones vegetales estudiadas, *Lepidocaryum gracile*, es la especie más abundante en el estrato inferior hasta los 6 m, debido a su propagación vegetativa por rizomas estoloníferos.

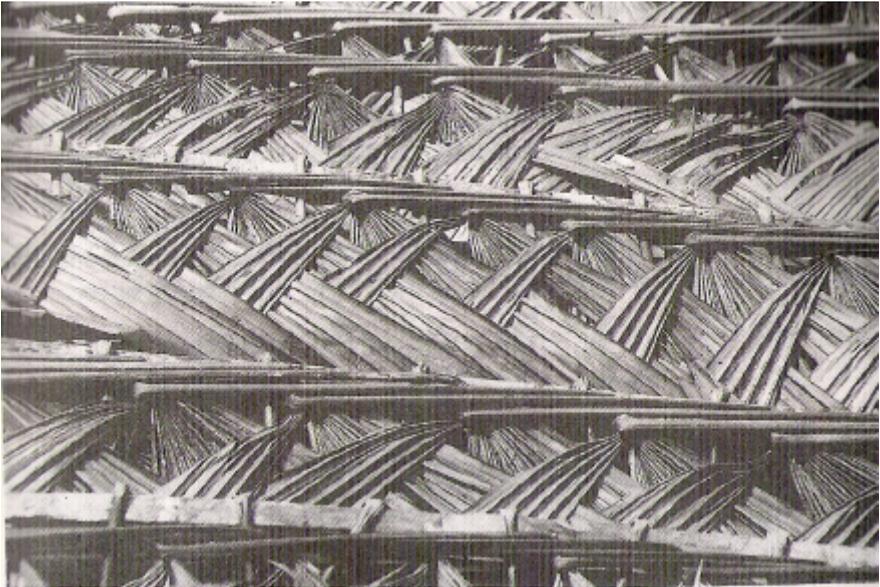
7. UTILIZACION DE IRAPAY

Las hojas del "irapay" son utilizadas tradicionalmente en el techado de las viviendas, uso muy difundido en diversos lugares de la llanura amazónica, aún en los barrios marginales de la ciudad de Iquitos (Mejía, 1983, 1988, 1992).

La cosecha se realiza cortando el peciolo de la hoja aproximadamente a la mitad de su longitud, las que son preparadas en manojos de 100 unidades, que pueden ser fácilmente transportados.

La unidad de cobertura, de los techos, es la "crizneja", la que esta compuesta de un eje o "ripilla", hecha de otra palmera del sotobosque, especialmente, *Wettinia augusta* Poeppig et Endlicher. Sobre éstos ejes son atados los peciolos de las hojas del "irapay", los cuatro foliolos de cada hojas son entretejidos con dos foliolos de la hoja precedente.

Foto Nº 1. Tejido de hojas de Irapay



La duración de un techado de hojas de "irapay" varia de cuatro a ocho años dependiendo de la densidad de la unidad de cobertura, el espacio entre ellas y el ángulo de caída del techo.

En Jenaro Herrera hemos observado que un techo de 60° de caída, cubierto con unidades de 150 hojas y distanciamiento de 10 cm entre "criznejas", el tiempo de duración generalmente es de 8 años.

Para cubrir una vivienda tradicional de 35 m², con un techo de dos aguas, se requieren de 160 unidades, 70 por cada lado y 10 por cada frente. Considerando un promedio de 130 hojas por cada crisneja, se necesitarían 20,800 hojas para cubrir una casa de éstas dimensiones. Se pueden colectar un promedio de 4 hojas útiles por cada eje de "irapay", para conseguir las crisnejas requeridas, será, entonces, necesario cosechar las hojas de 5,200 ejes, aproximadamente dos hectáreas en bosques de alta densidad (2,500 a 3,500 plantas/ha).

En el área rural las "crizneja", se tejen sobre ejes de aproximadamente 3 m de longitud y 3 - 4 cm de ancho; el número de hojas por cada unidad es de 90 a 150. Un ciento de criznejas de estas características cuesta aproximadamente US\$ 26 en la zona rural, mientras que en la ciudad de Iquitos puede alcanzar el precio de US\$ 45.

Las "criznejas" que se comercializan en la ciudad de Iquitos, tienen una longitud de 2.20 a 2.50 m y constan de 30 a 50 hojas solamente y su precio es de US\$ 20 el ciento.

Foto N° 2: Transporte de criznejas en la ciudad de Iquitos**8. BIBLIOGRAFIA**

- BELL, A. D. y P. R. TOMLINSON. 1980. Adaptative architecture in rhizomatous plante Bol. Linn. Soc 80(2): pp. 125-169.
- BRAKO L., J., L. ZARUCCHI 1993. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, Vol 45.
- BULLOCK, S. H. 1980. Demography of an undergrowth Palm in littoral. Cameroon. Biotropica 12(4): 247/255.
- CORNER E.J.H. 1966 The natural history of palms. Weidenfeld and Nicolson, London.
- DRANSFIELD J. 1978. Growth forms of rain forest palms. In: Tomlinson P.B., Zimmermann M.H. (eds) Tropical trees as living systems. Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 247-268.

- GRANVILLE, J.J. 1978. Recherches sur la Flore et la Végétation Guyanaises. These de doctorat d'état. Univ. de Montpellier. 272 pp.
- HALLE F., R.R.A. OLDEMAN AND P.B. TOMLINSON. 1978 Tropical trees and forests. An architectural analysis. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- KAHN F. 1986 Adaptation en forêt tropicale humide: le cas des palmiers amazoniens. *Naturalia Monspeliensia HS l'Arbre*: pp. 171-189.
- 1987 The distribution of palms as a function of local topography in Amazonian terra firme forests. *Experientia* 43: pp. 251-259.
- & A. CASTRO 1985. The palm community in a forest of central Amazonia, Brazil. *Biotropica* 17: pp. 210-216.
- & K. MEJIA 1987. Notes on the biology, ecology and use of a small Amazonia palm: *Lepidocaryum tessmannii*. *Principes* 31: pp.14-19.
- & K. MEJIA 1991. The palm communities of two terra firme forests in Peruvian Amazonia. *Principes* 35: pp. 22-26.
- K. MEJIA & A. CASTRO. 1988 Species richness and diversity of palms in terra firme forests of Amazonia. *Biotropica* 20: pp. 266-269.
- MARMILLOD D. 1982 Methodik und ergebnisse von untersuchungen über Zusammensetzung und Aufbau eines Terrassenwaldes im peruanischen Amazonien. Thesis, Gerog-August Univ., Göttingen.
- MEJIA K. 1983. Palmeras y el selvícola amazónico; UNMSM: Museo de Historia Natural, Lima pp. 1-8.
- 1988. Utilization of palms in eleven mestizo villages of the Peruvian Amazon (Ucayali river). *Adv. Econ. Bot.* 6: pp.130-136.
- 1992. Las palmeras en los mercados de Iquitos. *Bull. Inst. fr. études andines* 21(2): pp. 755-769.
- SIST P. 1985. Regeneration et dynamique des populations de quelques espèces de palmiers en forêt guyanaise. D.E.A. Univ. Paris VI. 60p.

UHL N.W., J. DRANSFIELD 1987. Genera palmarum. Allen Press, Lawrence, Kansas, USA.

CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS DE LA RESERVA NACIONAL PACAYA - SAMIRIA *

Fernando Rodríguez Achung **

Roger Escobedo Torres **

Juan Ramírez Barco **

León Bendayán Acosta **

Carlos Rojas Rodríguez **

Carlos Calle Barco **

Roger Riva Rodríguez **

Luis Marquina Picón **

RESUMEN

En la Reserva Nacional Pacaya Samiria y en las áreas colindantes, que cubre un área de 3'236,878 ha, se ha realizado un estudio de evaluación de los suelos con fines de conservación y desarrollo.

Cerca del 57% del área estudiada, está constituida por terrazas bajas con diferentes grados de drenaje, seguido por los complejos de orillares con el 20%. Las terrazas medias y las colinas y lomadas bajas, en conjunto sólo representan el 18%.

Predominan suelos jóvenes de incipiente desarrollo genético formados a partir de sedimentos recientes y subrecientes de aceptable fertilidad natural y aptitud agrícola estacional, y suelos pobres, especialmente aquellos derivados de materiales residuales y sedimentos aluviales antiguos.

De acuerdo con el Soil Taxonomy se ha logrado identificar ocho grandes grupos de suelos: Hydraquents, Fluvaquents, Tropofluents, Tropaquepts, Eutropepts, Dystropepts, Hapludults y Tropofibrists, siendo los más abundantes aquellos que pertenecen a los Ordenes Entisol e Inceptisol.

* Estudio realizado en el marco del convenio IIAP-FPCN-CDC.

** Investigadores del IIAP.

Según la Clasificación de Capacidad de Uso Mayor, el potencial del área estudiada es el siguiente:

- Tierras aptas para cultivo en limpio, perteneciente a la subclase: A3i 280,575 has (8.7%).
- Tierras aptas para cultivo permanente, perteneciente a las subclases C3s y C3se 149,690 ha (4.6%).
- Tierras aptas para producción forestal, perteneciente a las subclases F2w, F2se, F3w, F3sw 1'936,421 ha (59.8%).
- Tierras de protección, incluyendo ríos, meandros, lagunas y localidades 870,192 ha (26.9%)

1. INTRODUCCION

La Reserva Nacional Pacaya Samiria y su zona de influencia, por sus características físicas y biológicas, desempeña un papel importante en la economía y en la conservación de una parte significativa de la Región Amazónica y es una de las más importantes áreas de conservación del país (Rodríguez, Vásquez y Rodríguez, 1995).

En el área estudiada existen 77 mil personas que hacen uso directo de los recursos naturales de la Reserva y que se caracterizan por su bajo nivel de vida.

La población, a parte de las actividades de caza, pesca y extracción, desarrolla una actividad agrícola que se localiza fundamentalmente en las áreas inundables de los ríos Marañón y Ucayali/Canal de Puinahua, y que se caracteriza por ser estacional, de pequeña escala, intensiva en el uso de la mano de obra, de rendimiento bajo y por el empleo de tecnologías tradicionales (IIAP, 1994).

Con el objeto de compatibilizar el desarrollo de las comunidades ribereñas y la conservación de esta Reserva Nacional, en el marco del proyecto "Employment and Natural Resources Sustainability N° 527-0341" ejecutado por la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (FPCN), con el apoyo de The Nature Conservancy (TNC) y el US-Agency for the International Development (US-AID), se ha priorizado diversos estudios básicos, dentro del

cual se circunscribe el presente estudio de evaluación de suelos y de la capacidad de uso de la tierra.

El estudio se ha realizado en dos fases, la primera cubre una superficie de 632,796 has, ubicada en la parte mas septentrional de la Reserva Nacional y que se ejecutó entre los meses de octubre de 1992 y marzo de 1993.

La segunda fase, que cubre el resto de área de dicha Reserva, se ejecutó entre los meses de julio de 1993 y febrero de 1994.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Características Generales de la Zona en Estudio

La zona estudiada se encuentra situada en el sector Nororiental del Perú, dentro de la selva baja, cubriendo todo el territorio de la Reserva Nacional Pacaya - Samiria (RNPS), incluyendo áreas adyacentes de amortiguamiento. Políticamente se ubica principalmente en las provincias de Loreto y Requena, pertenecientes a la región Loreto.

La zona comprende parte de la cuenca inferior de los ríos Ucayali y Marañón, los que confluyen en su extremo Nororiental para dar nacimiento al Amazonas.

Asimismo, presentan dos pequeñas subcuencas, conformadas por los ríos Pacaya y Samiria; se aprecia también la existencia de tres (3) quebradas, denominadas Yanayacu del Pucate, Pucate y Nauta caño. El área total estudiada es de 3'236,878 has.

De acuerdo al Mapa Ecológico del Perú, la zona de estudio se encuentra comprendida en la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical (Bh-T).

La temperatura media mensual varía de 20 a 33°C y la precipitación anual promedio varía de 2,000 a 4,000 mm.

La Reserva Nacional Pacaya Samiria, desde el punto de vista morfoestructural, está constituida por dos sectores muy nítidos: el primero, que es la más grande, conforma una gran depresión estructural, denominada depresión Ucamara, derivada de los ríos Ucayali y Marañón que la bordean y constituida por depósitos inconsolidados del cuaternario y la segunda, ubicada

en el borde Suroccidental está conformada principalmente por un frente de colinas del terciario.

Procesos morfoodinámicos, de erosión lateral y sedimentación, debido a la dinámica de los ríos, caracterizan a la zona de estudio.

2.2 Material Cartográfico

El material cartográfico utilizado en el presente estudio, fue el siguiente:

- Mapa preliminar de vegetación, elaborado en base al análisis digital de imágenes LANDSAT-TM, por el CDC de la Universidad Agraria La Molina.
- Mosaicos aerofotográficos controlados a escala 1:40,000; año 1957.
- Fotografías aéreas pancromáticas en blanco y negro a escala 1:40,000; año 1957.
- Fotocartas nacionales del departamento de Loreto a escala 1:100,000.
- Mapas de la Reserva Nacional del Pacaya Samiria, a escala 1:400,000.
- Mapa fisiográfico de la zona Boca del Pachitea – Nauta, a escala 1:100,000.
- Mapas topográficos e hidrográficos en la zona de estudio a escala 1:100,000.

2.3 Metodología

El estudio se ejecutó en cuatro etapas :

a) Etapa preliminar de Gabinete

En esta etapa se realizó la recopilación de la información necesaria sobre los trabajos existentes dentro del área, también se elaboró el mapa base

fisiográfico-edáfico que ha sido utilizado en el planeamiento de los trabajos de la etapa de campo.

b) Etapa de Campo

En la primera fase del estudio, se ha realizado un vuelo de reconocimiento, con el objeto de verificar las unidades fisiográficas del mapa base.

Para la ejecución del trabajo de campo se seleccionaron veintidós zonas de muestreo, donde se realizaron trochas para la verificación y corrección de las unidades fisiográficas, así como para realizar el muestreo y descripción de los suelos, mediante la apertura de calicatas y sondeos por barrenajes.

La descripción de perfiles y colección de muestras de suelos se realizaron en siete zonas de muestreo, de acuerdo al detalle siguiente:

Zona de muestreo	Barrenajes de		Calicatas	Nºde
	Sondeos	Descrit.	Descritas	Muestras
Yanayacu-Pucate	22	1	6	29
San Pablo de Tipishca	7	1	5	18
Bagazán	2	2	6	14
Caucho grande- Cauchillo	11	1	4	24
Hamburgo	13	2	1	8
Ungurahui-Yanayacu grande	12	1	---	---
Base Tacshacocho	12	---	1	5
San Martín Leoncio Prado	6	---	4	17
Santa Rosa - Lagunas	6	---	4	17
Nueva Esperanza	9	1	4	10
Roca Fuerte - Ollanta	7	4	1	5
Jenaro Herrera	3	6	7	17

Requena	2	---	3	10
Caro Curahuayte	4	1	4	13
Manco Capac	1	2	8	42
Alfaro	5	5	4	19
Santa Cruz	1	1	2	13
Tamara	2	2	2	9
Wacra chiro	4	---	2	12
Victoria	---	3	1	7
Juancito	2	---	4	24
Monte bello	2	3	3	14

TOTAL	133	36	76	327
-------	-----	----	----	-----

c) Etapa de Laboratorio

Esta etapa consistió en la preparación y análisis de las muestras de suelos descritos en los perfiles modales, los cuales fueron realizados en el laboratorio de suelos del IIAP.

d) Etapa final de Gabinete

Esta etapa comprendió el procesamiento final y la compilación de la información de campo y laboratorio, así como el reajuste necesario de la fotointerpretación preliminar y el trazo definitivo de las unidades de mapeo, describiéndolos en base a su morfología y resultados de los análisis de laboratorio. Además se hizo la interpretación de las unidades edáficas, identificadas, en cuanto a la aptitud potencial, simbología y representación gráfica.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Evaluación de la Capacidad de Uso de la Tierra

Estudios realizados por Hoag (1985), en áreas inundables de los ríos tributarios del Amazonas en el Perú, sugieren que el nivel de fertilidad de los suelos es controlado por las características litológicas de la formación geológica donde se origina el tributario y que la ocurrencia y distribución de los suelos contrastantes es predecible.

En la Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS) y en las zonas colindantes, se registra la misma tendencia. Los suelos que poseen mayor fertilidad están constituidos por depósitos de material sedimentario transportado por los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali, que tienen su nacimiento en las montañas andinas, donde predominan depósitos de origen marino emergentes, que contienen calizas y areniscas de característica calcárea continental.

En cambio, los suelos de menor fertilidad se encuentran en áreas que no soportan la influencia de estos ríos, ubicados mayormente fuera de la Reserva, o que son alimentados por pequeños ríos como el Samiria, Pacaya, Pucate y el Yanayacu, que nacen en la misma Reserva. Estos suelos son extremadamente ácidos y de baja capacidad para fines agrícolas.

Esta situación se refleja al analizar la capacidad de uso mayor de las tierras, es decir su utilización óptima permisible que corresponde a sus características ecológicas intrínsecas, tal como lo establece el Reglamento Peruano sobre la clasificación de tierras y sus ampliaciones realizadas por la ONERN.

Sobre el particular, cabe recordar que el objetivo principal en la clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor, es determinar el uso adecuado para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección; así como definir las prácticas de manejo y conservación a fin de evitar su deterioro.

En términos generales, se puede apreciar que de toda el área estudiada (3'236,878 has), las tierras aptas para producción forestal y protección, dominan el escenario agrológico, ya que ambas categorías cubren cerca del 87% de la superficie, y sólo el 13% son tierras aptas para actividades agrícolas.

Sin embargo, el nivel de participación de las tierras para cultivo en limpio (9%) y de las tierras para cultivo permanente (4%) en la zona de estudio, es muy superior al reportado, tanto para el departamento de Loreto como para el total nacional (ONERN, 1982) (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1 Distribución de las tierras según capacidad de uso mayor a nivel nacional, regional y en la zona de estudio

CAPACIDAD DE USO MAYOR	PERU		LORETO		RNPS (*)	
	ha	%	ha	%	ha	%
Cultivo en limpio	4'902,000	4.0	540,000	2.0	280,575	9.0
Cultivo permanente	2'707,000	2.0	607,000	2.0	149,690	4.0
Pastos	17'916,000	14.0	2'229,000	6.0	-----	--
Producción Forestal	48'696,000	38.0	27'615,000	80.0	1'936,421	60.0
Protección	54'300,560	42.0	3'465,100	10.0	870,192	27.0
TOTAL	128'521,560	100.0	34'456,100	100.0	3'236,876	100.0

(*) Zona en estudio

En cuanto al patrón de distribución espacial de las tierras para cultivo en limpio, se han hallado las mismas tendencias reportadas por Hoag (1985), concentrándose las mejores tierras, en la planicie inundable por los ríos Ucayali, Marañón y Huallaga, y una pequeña parte en el interior de la Reserva, correspondientes a antiguos cauces del Ucayali, que hoy en día son recorridas por otros ríos.

De igual modo, del total de tierras aptas para cultivo en limpio, cerca del 70% se localizan dentro de la jurisdicción de la RNPS, mientras que del total de tierras aptas para cultivo permanente sólo el 55% se ubican en la RNPS, concentrándose fundamentalmente en la margen derecha del río Ucayali, entre Requena y Bagazán, en la margen izquierda del río Marañón, entre San Regis

y Nauta, y en el límite occidental de la Reserva que abarca la zona comprendida entre Veracruz en el río Marañón y Santa Rosita en el río Ucayali (Cuadro N°2).

Cuadro N° 2 Nivel de participación de las zonas internas y externas de la R.N.P.S. En la superficie de las tierras según su capacidad de uso mayor

CAPACIDAD DE USO MAYOR	TOTAL AREA ESTUDIO	NIVEL DE PARTICIPACION			
		ZONA INTERNA		ZONA EXTERNA	
		ha	%	ha	%
Cultivo en limpio	280,575	195,840	70.0	84,735	30.0
Cultivo permanente	149,690	82,121	55.0	67,569	45.0
Producción Forestal	1'936,421	1'373,707	71.0	562,714	29.0
Protección	870,192	490,218	56.0	379,974	44.0
TOTAL	3'236,878	2'141,886	66.0	1'094,992	34.0

La clasificación a nivel de grupo, clase y subclase de capacidad de uso mayor, para la zona estudiada se detalla a continuación. La superficie y el porcentaje de las tierras identificadas se presentan en el Cuadro N° 3.

Cuadro N° 3. Superficie de las tierras según su capacidad de uso mayor

SÍMBOLO	GRUPO		CLASE		SUPERFICIE SEGUN SUBCLASE												
	Superficie ha	%	SÍMBOLO Mapa De Suelo	Superficie ha	%	SÍMBOLO Mapa De Suelo	Total		Zona		Intrama		Zona		Externa		
							ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
A	280,575	8.7	A3	280,575	8.7	A3i	280,575	8.7	195,840	9.1	84,735	7.7					
C	149,690	4.6	C3	149,690	4.6	C3s	76,953	2.4	48,728	2.3	28,225	2.6					
						C3se	72,737	2.2	33,393	1.5	39,344	3.6					
F	1'936,421	59.8	F2	344,778	10.6	F2w	126,569	3.9	78,852	3.7	47,717	4.4					
						F2sc	218,209	6.7	100,178	4.7	118,031	10.8					
			F3	1'591,643	49.2	F3w	863,574	26.7	698,330	32.6	165,244	15.0					
						F3sw	728,069	22.5	496,347	23.2	231,722	21.2					
X	870,192	26.9	Xw	144,468	4.5	Xw	144,468	4.5	111,000	5.2	33,468	3.0					
			Xiw	579,006	17.9	Xiw	579,006	17.9	358,166	16.7	220,840	20.2					
			X*	146,718	4.5	X*	146,718	4.5	21,052	1.0	125,666	11.5					
TOTAL	3'236,878	100.0							2'141,886	100.0	1'094,992	100.0					

X* = Corresponde a ríos, meandros, lagunas y localidades.

a) Tierras aptas para cultivo en limpio (A)

Estas tierras comprenden una superficie aproximada de 280,575 ha, que representa el 8.7% del área total evaluada, e incluye aquellas tierras que presentan las mejores condiciones físicas, químicas y topográficas, donde se puede implantar ampliamente cultivos de corto período vegetativo acorde con las condiciones ecológicas de la zona.

Dentro de este grupo, se ha establecido una clase de capacidad de uso (A3).

CLASE A3

Agrupar a tierras de calidad agrológica baja y apropiada para la explotación agrícola con prácticas intensas de manejo. Estas tierras están sujetas a inundaciones periódicas, y en base a esta limitación se ha determinado la subclase: A3i.

Subclase A3i

Ocupa una superficie de 280,575 has, que representa el 8.7% del área total evaluada, de las cuales aproximadamente el 70% pertenece a la reserva y el 30% al área de influencia. Incluye a suelos moderadamente profundos a profundos; con drenaje natural bueno a moderado, con textura media a moderadamente fina, de reacción moderadamente neutra a ácida, con niveles medios a bajos de fertilidad.

Los suelos que integran esta categoría son el suelo Gramalote, Lupuna y San Ramón en su fase de unidades fisiográficas: Isla, complejo de orillares reciente, subreciente, antiguo y terraza baja.

Las limitaciones están relacionadas con la inundación que soportan estas áreas en las épocas de creciente de los ríos Ucayali y Marañón, principalmente.

De acuerdo a las condiciones edáficas y climáticas se recomienda el cultivo de especies de corto período vegetativo, como son: arroz, maíz, caupí, soya, maní, yuca, plátano, hortalizas como: caihua, ají dulce, culantro, pepino, zapallo, etc. Entre frutales tenemos: papaya, sandía, melón, etc.

El uso y manejo de estas tierras deben estar sujetas a un plan adecuado de siembra durante el período de vaciante, a fin de que la inundación no afecte el desarrollo de los cultivos y su respectiva cosecha.

b) Tierras aptas para cultivo permanente (C)

Estas tierras comprenden una superficie de 149,690 ha, que representa el 4.6% del área total evaluada.

Por sus limitaciones edáficas no permiten la implantación de cultivos en limpio, pero si una agricultura en base a especies permanentes. Dentro de este grupo se ha determinado la clase C3.

CLASE C3

Agrupar tierras de calidad agrológica baja adecuadas para la explotación de cultivos permanentes con prácticas intensivas de manejo. Se encuentran ubicadas en terrazas medias esporádicamente inundables y en colinas bajas y lomadas ligeramente disectadas, de baja fertilidad natural. En esta clase se identifican dos subclases: C3s y C3se.

Subclase C3s

Cubre una superficie de 76,953 ha, que representa el 2.4% del área total evaluada, encontrándose cerca del 63% dentro de la reserva, agrupa a tierras de calidad agrológica baja, incluye suelos profundos a moderadamente profundos con drenaje natural pobre a moderado, de textura fina a moderadamente fina, con reacción extremadamente ácida a muy fuertemente ácida.

El suelo Bagazán integra esta categoría en su fase de unidad fisiográfica, denominada terraza media.

La limitación más importante está referida a su fertilidad natural baja, bajos niveles de fósforo y alta saturación de aluminio y algunas veces al pobre drenaje que exhiben, debido a la cantidad de arcilla que presentan.

En el uso y manejo de estas tierras, deberá dársele prioridad a especies nativas y exóticas, adaptables a las condiciones ecológicas del medio,

recomendándose especies como caimito, zapote, palta, mango, castaña, taperiba, cocona, guanábana, umarí, cítricos y pan del árbol, entre los más importantes; y algunas especies forestales como tornillo, aceite caspi, almendra, etc.

Las prácticas agronómicas deberán estar orientadas a incrementar o mantener la materia orgánica, mediante la incorporación de residuos de cosecha o abonos verdes, etc. y establecer sistemas de drenaje cuando sea necesario.

Subclase C3se

Cubre una superficie de 72,737 ha., que representa el 2.2% del área total evaluada, de las cuales aproximadamente el 46% está dentro de la reserva. Agrupa tierras de calidad agrológica baja, con suelos moderadamente profundos a profundos, con drenaje natural de bueno a moderado, de textura fina a gruesa, con reacción extremadamente ácida a muy fuertemente ácida.

Integra esta categoría el suelo lomada en su fase de unidad fisiográfica de colina ligeramente a moderadamente disectadas y lomadas, con pendientes que varían hasta 15%, la cual le confiere el riesgo de erosión.

Las prácticas agrícolas, se orientarán a la implantación de cultivos perennes con cobertura de pastos y forrajes bajo el sistema de curvas de nivel, con manejo e incorporación de materia orgánica.

c) Tierras aptas para producción forestal (F)

Estas tierras comprenden una superficie de 1'936,421 ha, que representa el 59.8% del área estudiada.

Están conformadas por tierras que tienen limitaciones edáficas, topográficas y de drenaje, y que a la vez son inapropiadas para llevar a cabo la actividad agropecuaria, quedando relegadas para la producción forestal. Se ha delimitado dos clases F2 y F3.

CLASE F2

Cubre una superficie aproximada de 344,778 ha., que representa el 10.6% del área total evaluada. Agrupa tierras de calidad agrológica media, con limitaciones para la producción forestal, vinculadas al aspecto topográfico y al drenaje. Considerando estas limitaciones se han identificado las subclases F2w, F2se.

Subclase F2w

Ocupa una superficie de 126,569 has, que representa el 3.9% del área total evaluada, de las cuales el 62% se encuentra dentro de la reserva.

Está constituida por las áreas de drenaje pobre localizadas entre las inmediaciones de los ríos Marañón y Ucayali, generalmente sujetas a inundación durante las épocas de creciente.

Los suelos que integran estas categorías son los suelos Gramalote, en sus fases de unidad fisiográfica de islas y complejo de orillares reciente y suelo San Ramón en su fase de unidad fisiográfica de orillares subcrecientes y antiguos.

Actualmente esta zona se encuentra sometida a extracción selectiva de madera de valor comercial, lo que ha determinado una disminución en calidad como bosque de producción maderera.

Subclase F2se

Comprende una superficie de 218,209 ha, que representa el 6.7% del área evaluada; de los cuales el 46% pertenece a la reserva. Agrupa tierras de calidad agrológica media, que requieren de prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos.

Sus suelos son profundos y tienen drenaje natural bueno a excesivamente drenados de reacción muy ácida, alta saturación de aluminio y baja fertilidad natural.

El suelo que integra esta categoría es el suelo lomada, en su fase fisiográfica, de colinas y lomadas ligera a moderadamente disectadas.

Agrupar a suelos de topografía accidentada, con limitaciones de tipo edáfico y de relieve.

Teniendo en cuenta que estas tierras se encuentran cubiertas de bosques naturales, se recomienda un manejo racional y sostenido de las especies de interés económico del bosque, evitando en lo posible dejar áreas descubiertas que acentúen la erosión, y en aquellos lugares sobreutilizados es de vital importancia realizar programas de reforestación.

CLASE F3

Cubre una superficie aproximada de 1'591,643 has, que representa el 49.2% del área total evaluada.

Agrupar a tierras de calidad agrológica baja, con mayores limitaciones para una actividad de producción forestal, siendo su principal condición extrema la humedad permanente. En base a estas limitaciones se han identificado las subclases F3w y F3sw.

Subclase F3w

Ocupa una superficie de 863,574 has, que equivale al 26.7%, del total del área evaluada. El 81% de los cuales ubicado dentro la reserva. Representa una clase conformada de una vegetación mixta, (conjunto de palmeras asociadas con especies arbóreas forestales hidrofíticas).

Son suelos superficiales con la napa freática próxima a la superficie, de textura media a fina, drenaje natural imperfecto a pobre y de reacción muy fuertemente ácida a fuertemente ácida. Las limitaciones principales están asociadas a los factores de humedad.

El suelo que integra esta unidad es Buenos Aires, en su fase correspondiente a las unidades fisiográficas terrazas bajas y medias de drenaje imperfecto a pobre.

Dadas las características de esta subclase, de tierras cubiertas de vegetación mixta, se recomienda la explotación racional del bosque con repoblamiento de las especies aprovechadas, evitando su tumba, para mantener el equilibrio ecológico.

Subclase F3sw

Ocupa una superficie de 728,069 has, que representa el 22.5% del total del área evaluada. Encontrándose alrededor del 68% dentro de la reserva. Esta subclase generalmente está constituida por vegetación de palmeras hidrofíticas.

Incluye a suelos, muy superficiales, con la napa freática muy próxima o en la superficie del suelo, la textura es fina; el drenaje natural muy pobre y de reacción de extrema a muy fuertemente ácida, su limitación principal es el exceso de humedad.

El suelo que integra esta unidad es el denominado Tipishca, en su fase fisiográfica de terraza baja y media de drenaje natural muy pobre.

La limitación más importante se encuentra en la humedad constante, debido a su muy pobre drenaje, y al factor edáfico por el bajo nivel de fósforo y alto contenido de aluminio.

Estos suelos no aptos para la agricultura pueden ser revalorados en base al manejo racional del bosque; para lo cual es necesario difundir técnicas de cosecha de frutos, sin derribar el árbol, raleo de los individuos machos y protección de la regeneración natural.

d) Tierras de protección (X)

Estas tierras comprenden una superficie aproximada de 870,192 has; que representa el 26.9%, del área total evaluada, incluyendo 146,718 has. de ríos, meandros, lagunas y localidades. Agrupa a aquellas tierras que presentan severas limitaciones para el desarrollo de las actividades agropecuarias y forestales, siendo apropiadas como áreas de protección.

Dentro de este grupo de capacidad de uso mayor, no se considera a clases ni subclases, pero si es necesario indicar el tipo de limitación que restringe su uso. Se ha reconocido las siguientes unidades:

Símbolo Xw

Cubre una superficie de 144,468 has, que representa el 4.5% del área evaluada, con el 77% del área dentro de la reserva. Son suelos anegados con drenaje pobre a muy pobre y de textura fina.

El manejo de estas tierras debe estar orientado al mantenimiento de la cobertura arbórea y arbustiva existente, con el objeto de conservar el suelo y el hábitat de la fauna terrestre y acuática, evitando su erosión.

Símbolo Xiw

Cubre una superficie de 579,006 has, que representa el 17.9% del total del área, con el 62% dentro de la reserva. Agrupa áreas depresionadas, cuyos suelos son de textura fina (Impermeable), con alto nivel freático, producto de las aguas subterráneas.

El manejo y uso de estas tierras debe estar orientado al mantenimiento de la cobertura vegetal natural, hábitat de la fauna silvestre; proporcionando protección a las condiciones ambientales de la zona.

Símbolo X*

Esta unidad abarca una superficie de 146,718 has, que representa el 4.5% de la superficie total estudiada, con el 86% fuera de la reserva. Está formada principalmente por las áreas ocupadas por ríos, lagunas, meandros abandonados y localidades. Deben ser manejados únicamente con fines de protección de los recursos hidrobiológicos y de los valores turísticos en beneficio de los intereses comunes de la colectividad.

3.2 Características de los Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Tierra Según Unidades Fisiográficas

El estudio fisiográfico se ha realizado a un nivel de reconocimiento, teniendo como objetivo principal la identificación y delimitación de las formas de tierra dominantes, existentes en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria y en el área de su influencia. Esta información ha servido de base para el estudio de evaluación de suelos y de capacidad de uso mayor de las tierras.

Según el método de análisis fisiográfico utilizado se han identificado dos (2) gran paisajes, tres (3) paisajes, tres (3) subpaisajes y quince (15) unidades fisiográficas, las mismas que se aprecian en el Cuadro N° 4.

El primer gran paisaje, "llanura aluvial", agrupa geoformas originadas por la dinámica fluvial de los ríos Marañón y Ucayali principalmente y está conformada por sedimentos recientes y subrecientes. Comprende las siguientes unidades fisiográficas: islas, meandros, complejo de orillares, terrazas bajas y medias con diferentes tipos de drenaje, así como pantanos.

El segundo gran paisaje "colinoso", constituido por sedimentos del terciario, posee una topografía accidentada y agrupa una unidad fisiográfica denominada: colinas y lomadas ligera o moderadamente disectadas.

a) Gran Paisaje Llanura Aluvial

Se caracteriza por presentar una topografía plana a ligeramente ondulada con una pendiente de 0-2%. Este escenario está conformado por las llanuras fluviales de los ríos Marañón y Ucayali y sus tributarios.

Paisaje Llanura Fluvial Reciente

Se caracteriza por presentar formas de tierra cuyo origen reciente está sujeta a la dinámica fluvial de los ríos Ucayali y Marañón. Soportan inundaciones ocurridas por las crecientes normales de los ríos.

Litológicamente están formados por materiales del cuaternario reciente (Holoceno) constituidos por sedimentos fluviónicos que han sido depositados en forma periódica durante las crecientes de los ríos.

Comprende el subpaisaje llanura de inundación, con los siguientes elementos:

- Islas, (Símbolo en el mapa Is).

Las islas, son masas de tierra rodeadas de agua, ubicadas en los cauces actuales y abandonados de los ríos Ucayali y Marañón. Agrupan formas de tierras que son inundables periódicamente en crecientes normales de los ríos, como las playas y barriales. Estas formas de tierras han sido formadas por la propia dinámica de los ríos, las mismas que están sujetas a procesos de erosión y sedimentación.

Las islas sólo cubren una superficie de 56,926 has (1.76%), de los cuales el 84% se localizan en la parte externa de la RNPS. Sus suelos tienen las mismas características que aquellos de los complejos de orillares.

Las islas, que están cubiertas de vegetación arbórea y arbustiva, presentan una relativa estabilidad en relación a aquellas de formación reciente que son formas de tierra bastante inestables y a veces transitorias, que se desplazan anualmente debido a los cambios del cauce de los ríos.

Debido a la relativa estabilidad de algunas islas, parte de ellas es utilizada para la agricultura, principalmente con cultivos de especies de ciclo vegetativo corto, tales como maíz, arroz, caupí, maní, verduras y algunas veces yuca y plátano.

Por el tiempo de formación, se distinguen dos tipos de islas, las de origen reciente y las de origen antiguo.

En las islas de origen reciente predominan dos tipos de suelos. En las partes altas (restingas) se encuentran los *tropofluvents*, que se caracterizan por no presentar horizontes de diagnósticos, generalmente de textura media y sujetos a la influencia del hidromorfismo en algunas capas inferiores a los 100 cm de profundidad, sin estructura, de reacción neutra, con bajo contenido de materia orgánica, niveles medios a bajos de fósforo disponible, alta saturación de bases y de buena fertilidad natural.

En cambio, los *tropic fluvaquents*, que se ubican en las partes más depresionadas (bajiales), se caracterizan por presentar drenaje natural imperfecto a pobres, de textura media a fina, de reacción neutra, alta saturación de bases, bajo contenido de materia orgánica y fósforo, lo que determina una fertilidad natural media.

De acuerdo a su capacidad de uso mayor de las tierras, en las islas de origen reciente se encuentra la *Asociación Xiw-F2w-A3i*, que están compuestas generalmente por tres grupos de tierras. El 70% de la asociación cubre tierras de protección con drenaje muy deficiente y sujetas a problemas de inundación periódica, 15% del área representa tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media relacionadas con erosión lateral, y el 15% de tierras aptas para cultivo en limpio, de calidad agrológica baja, cuyo principal factor limitante es la inundación.

Cuadro N° 4. Superficie y porcentaje aproximado de las unidades fisiográficas

Gran Paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Elementos del Paisaje	Símbolo Mapa Fisiog	Superficie Aproximada					
					Total		Zona Interna		Zona Externa	
					ha	%	ha	%	ha	%
LLANURA ALUVIAL	Fluvial Reciente	Llanura de Inundación	Islas Meandros con vegetación Meandros sin vegetación C. Orillares recientes C. Orillares subrecientes Terrazas bajas de drenaje moderado Terrazas bajas de drenaje imp.-pobre Terrazas bajas de drenaje muy pobre Terrazas bajas pantano	Is Mev Msv Or-1 Or-2 Or-3 Tbd2 Tbd3 Tbd4 Tbpt	56,926	1.76	8,935	0.42	47,991	4.38
					3,779	0.11	1,475	0.07	2,304	0.21
					19,568	0.60	5,949	0.28	13,619	1.24
					157,912	4.88	37,943	1.77	119,969	10.96
					207,057	6.40	123,237	5.75	83,820	7.65
					256,275	7.92	235,277	10.98	20,998	1.90
					256,677	7.93	194,980	9.10	61,697	5.64
					810,471	25.03	694,71	232.43	115,759	10.57
					627,941	19.40	483,978	22.60	143,963	13.15
					137,818	4.26	105,429	4.92	32,384	2.96
Llanura Aluvial Subrec.	Llanura de Sedimenta- ción.		Terraza media de drenaje moderado Terraza media de drenaje imp.-pobre Terraza media de drenaje muy pobre Terraza media pantano	Tmd2 Tmd3 Tmd4 Tmpt	128,256	3.96	81,214	3.79	47,042	4.30
					53,102	1.64	3,618	0.17	49,485	4.52
					100,128	3.10	12,369	0.58	87,759	8.01
					6,650	0.20	5,371	0.26	1,079	0.09
Colinas Terciario	Colinas Bajas		Colinas y lomadas bajas lig/mod. disectadas.	Clb2	290,946	8.98	133,571	6.24	157,375	14.37
Ríos Lagunas Localidades					97,798	3.02	4,125	0.19	93,673	8.56
					24,373	0.75	9,087	0.43	15,286	1.40
					1,200	0.04	416	0.02	784	0.07
TOTAL					3'236,878	100.00	2'141,886	100.00	1'094,992	100.00

En las islas de origen antiguo también se encuentran dos tipos de suelos. En las partes más altas (restingas), predominan los typic eutropepts, que se caracterizan por presentar perfiles del tipo ABC, con textura que varía de media a fina, con reacción ligeramente ácida, con niveles bajo a medio de materia orgánica y fósforo disponible, alta saturación de bases y buena fertilidad natural.

En cambio, en las partes con mayor depresión (bajiales) se encuentran los typic tropaquets, que se caracterizan por presentar una reacción extremadamente ácida, con bajos niveles de materia orgánica y fósforo disponible, alto contenido de aluminio y por consiguiente de fertilidad natural baja.

En estas islas de origen antiguo, se encuentra la Asociación Xiw-F2w-A3i. El 60% del área corresponde a tierras de protección, 20% para producción forestal y 20% para cultivo en limpio.

- *Meandros con vegetación* (Símbolo Mcv)

Esta unidad, que posee sólo una superficie de 3,779 has (0.11%), está constituida por pequeños sectores del antiguo cauce del río, que han quedado abandonados por cambios en la posición del río, localizados cerca a él, tienen forma de media luna y se encuentran parcialmente cubiertos de agua y se caracterizan por presentar vegetación, generalmente flotante.

- *Meandros sin vegetación* (Símbolo Msv)

Es una unidad con características idénticas a la anterior unidad, pero sin vegetación encontrándose en una fase más reciente de desarrollo. Cubre una superficie de 19,568 has (0,6%).

- *Complejo de orillares*

Constituyen geofomas localizadas principalmente a orillas del río Ucayali y Marañón, y representa una superficie significativa del área estudiada (19.2%), con 621,244 has.

Se originan cuando se rompe el equilibrio erosión-sedimentación, y predomina la erosión lateral en el período de grandes crecientes: el agua se expande por la llanura de inundación, muchas veces en forma turbulenta ocasionando mayor sedimentación por pérdida de velocidad de flujo y formándose tierras más altas denominadas restingas que tienen forma de barras semilunares.

Estas alteran con las partes bajas suavemente curvadas (bajiales), y con las tahuampas que son tierras con drenaje muy pobre. Bajo un criterio adecuado de manejo es posible aprovechar el 40% de estas formaciones, con cultivos de ciclo corto.

- *Complejo de orillares recientes* (Símbolo Or1).

Son formas de tierra que se ubican en las orillas convexas como consecuencia de la erosión natural de los ríos, las mismas que sufren inundaciones periódicas.

Poseen una superficie de 157,912 has (4.88%), de los cuales el 76% se localizan en la zona externa de la RNPS.

El complejo de orillares recientes esta constituido por formas de tierra reciente, menos desarrolladas por estar sujetas a las inundaciones periódicas y de dimensiones pequeñas, cuya vegetación predominante es herbácea y arbustiva, donde aparecen generalmente las playas y barriales, que pueden tener el mismo uso que las islas.

En esta unidad fisiográfica predomina dos tipos de suelos. En las partes altas (restingas) se encuentran los *tropo fluvents*, que se caracterizan por no presentar horizontes de diagnósticos, generalmente de textura media y sujetas a la influencia del hidromorfismo en algunas capas inferiores a los 100 cm. de

profundidad, sin estructura, de reacción neutra, con bajo contenido de materia orgánica, niveles medios a bajos de fósforo disponible, alta saturación de bases y de buena fertilidad natural.

En cambio, los *tropic fluvaquents*, que se ubican en las partes más depresionadas (bajiales), se caracterizan por presentar drenaje natural imperfecto a pobres, de textura media a fina, de reacción neutra, alta saturación de bases y bajo contenido de materia orgánica y fósforo, lo cual determina una fertilidad natural media.

Según la capacidad de uso mayor de la tierra, en esta unidad se encuentra la *Asociación Xiw-F2w-A3i*, que están compuestas generalmente por tres grupos de capacidad de uso mayor.

El 70% de la asociación cubre tierras de protección con drenaje muy deficiente y sujetas a problemas de inundación periódica, 15% del área representan tierras aptas para producción forestal de calidad agrológica media relacionadas con erosión lateral, y el 15% de tierras aptas para cultivo en limpio, de calidad agrológica baja, cuyo principal factor limitante es la inundación.

- Complejo de orillares subrecientes (Símbolo Or2)

Esta formación se ubica en el nivel intermedio entre los orillares recientes y antiguos, caracterizado por presentar mayor desarrollo pedogenético que los primeros, así como de vegetación (arbórea), donde excepcionalmente las inundaciones alcanzan a cubrir totalmente. Poseen una superficie de 207,057 has (6.4%), de los cuales el 60% se ubican en la zona interna de la RNPS.

Esta formación, dentro de los complejos de orillares, es el área más aprovechada en el desarrollo de la agricultura, principalmente con el cultivo de frutales como papaya, mango, guaba, guayaba, poma rosa, taperibá, pan del árbol, plátanos y otros.

En esta unidad fisiográfica se encuentran dos tipos de suelos. En las partes más altas (restingas) están los *typic eutropepts*, que se caracterizan por presentar perfiles del tipo ABC, con textura que varía de media a fina, con reacción ligeramente ácida, con niveles

bajo a medio de materia orgánica y fósforo disponible, alta saturación de bases y buena fertilidad natural.

En cambio, en las partes con mayor depresión (bajiales) se encuentran los *typic tropaquets*, que se caracterizan por presentar una reacción extremadamente ácida, con bajos niveles de materia orgánica y fósforo disponible, alto contenido de aluminio y por consiguiente de fertilidad natural baja.

De acuerdo a la capacidad de uso mayor de las tierras, en esta unidad fisiográfica se encuentra la Asociación Xiw-F2w-A3i. El 60% del área corresponde a tierras de protección, 20% para producción forestal y 20% para cultivo en limpio.

- *Complejo de orillares antiguos* (Símbolo Or3)

Este complejo posee las mismas características de origen que los descritos anteriormente, diferenciándose por ser más antiguo y tener vegetación de bosque clímax.

Estos orillares se localizan tanto cerca como distante al curso actual del río siendo estos últimos formados en posiciones anteriores.

A medida que el río ha ido cambiando de posición estas barras semilunares han quedado aisladas, careciendo por lo general de agua aunque su drenaje todavía es visible.

Cubren una superficie de 256,275 has (7.9%), de las cuales el 92% se localiza en la zona interna de la RNPS.

Son aprovechables en la medida de su cercanía a la orilla del río, del mismo modo que los subrecientes.

En esta unidad fisiográfica se encuentran dos tipos de suelos. En las partes más altas se localizan los *typic eutropepts*, que se caracterizan por presentar perfiles del tipo ABC, con textura que varía de media a fina, con reacción ligeramente ácida, con niveles bajo a medio de materia orgánica y fósforo disponible, alta saturación de bases y buena fertilidad natural.

En cambio, en las partes con mayor depresión (bajiales) se encuentran los *typic tropaquets*, que se caracterizan por presentar una reacción extremadamente ácida, con bajos niveles de materia orgánica y fósforo disponible, alto contenido de aluminio y por consiguiente de fertilidad natural baja.

Según la capacidad de uso mayor de las tierras, la *Asociación Xiw-F2w-A3i* predomina en esta unidad fisiográfica. El 60% del área corresponde a tierras de protección, 20% para producción forestal y 20% para cultivo en limpio.

- **Terrazas bajas**

Están Constituida por tierras de topografía plana, con pendiente de 0-2%, con microondulaciones. Localizadas a lo largo de los ríos Ucayali y Marañón, y en el interior de la reserva.

Debido a su poca diferencia con el nivel del río sufren inundaciones en la época de crecientes normales. Están constituidas por sedimentos fluviales recientes, y es utilizado para la agricultura.

Las terrazas bajas son las unidades fisiográficas de mayor significado espacial, pues representan cerca del 57% (1'832,907 has) de la zona de estudio, de los cuales el 81% se localiza dentro de la RNPS.

- **Terrazas Bajas de Drenaje Moderado** (Símbolo Tbd2).

Cubren una superficie de 256,677 has (7.9%), de las cuales el 76% se localiza dentro de la RNPS. Es una unidad fisiográfica similar a la anterior, pero con drenaje moderado, por los que son aptas para desarrollar actividades agrícolas.

En esta unidad fisiográfica predomina el suelo *fluventic eutropepts*, que se caracteriza por derivar de sedimentos fluviales subrecientes, presentan perfiles del tipo AC, con epipedón ócrico, y en algunas zonas limitados por el nivel freático (fluctuante según el nivel del agua del río), de colores pardo grisáceo muy oscuro a pardo fuerte, textura media a moderadamente fina, moderadamente drenados,

ocasionalmente presentan perfiles con uno o más horizontes en avanzado estado de gleizamiento, de reacción neutra, alta saturación de bases y fertilidad natural media a alta.

Según la capacidad de uso mayor de la tierra, la *Asociación A3i-Xiw* predomina en esta unidad fisiográfica. Esta asociación está conformada por dos grupos de tierras con diferente aptitud de capacidad de uso mayor.

El 60% presenta vocación para cultivo en limpio con adecuado uso de tecnologías de manejo, por corresponder a suelos de baja calidad agrológica con problemas periódicos de inundación (el 76% del área está dentro de la reserva). El otro 40% tiene aptitud sólo para protección de suelo, flora y fauna silvestre.

- ***Terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre*** (Símbolo Tbd3).

Son similares a la unidad fisiográfica antes descrita, diferenciándose por su tipo de drenaje, de imperfecto a pobre. Representan el 25 del área estudiada, de los cuales el 86% se ubica en la jurisdicción de la RNPS.

En esta unidad fisiográfica predomina el suelo *typic dystropepts*, que se caracteriza por ser derivados de materiales aluviales antiguos, de textura fina a moderadamente fina, con perfiles del tipo ABC, con profundidad efectiva de más de 90 cm, limitando su profundidad capas arcillosas regularmente compactadas de coloración gris, de textura arcillosa a franco arcillo arenosa, reacción muy fuertemente ácida, con alta saturación de aluminio, y baja fertilidad natural.

La capacidad de uso mayor de la tierra de esta unidad fisiográfica está relacionada con la *Consociación F3w*, que está conformada principalmente por un grupo de tierras con capacidad de uso mayor para producción forestal; considerada de baja calidad agrológica por presentar serias deficiencias con relación al drenaje.

- *Terraza baja de drenaje muy pobre* (Símbolo Tbd4).

Son similares a las anteriores, esta unidad por su topografía depresionada o plana y por su subsuelo impermeable, presenta una condición de mal drenaje lo que se manifiesta por la acumulación de aguas de lluvias y las inundaciones de los ríos. Poseen una superficie de 627,941 has (19%), de los cuales el 77% está dentro de la RNPS.

En esta unidad fisiográfica predomina el suelo *typic hidroquents*, que se caracteriza por ser derivados de materiales aluviales antiguos, de textura media, con perfiles del tipo AC, carecer de estructura, presentar procesos de gleysamiento, de color gris verduzco variando a gris claro, de reacción muy fuertemente ácida, con alta saturación de bases y niveles medios de fósforo disponible que determina una fertilidad natural media.

En estas zonas predomina la vegetación mixta y de palmeras especialmente el "aguaje" (*Mauritia flexuosa*).

En esta unidad fisiográfica se encuentra la Consociación F3sw, que está conformada exclusivamente por grupo de tierras con capacidad de uso mayor de producción forestal, de baja calidad agrológicas por presentar humedad constante, debido al drenaje natural muy pobre y al factor edáfico por el nivel bajo de fósforo y alto contenido de aluminio.

- *Terraza baja pantano* (Símbolo Tbpt)

Son áreas depresionadas, cuyos suelos son de material fino (impermeables), con alto nivel de aguas subterráneas, contienen materia orgánica parcialmente descompuesta y el agua estancada es de color turbia, la vegetación es hidrofítica, compuesta predominantemente por aguaje (*Mauritia flexuosa*).

Cubren una superficie de 137,818 has (4.26%), de las cuales el 76% está dentro de la RNPS. Son de aptitud para protección.

En esta unidad fisiográfica predomina el suelo *hydric tropofibrists*, que se caracteriza por ser originados a partir de restos de especies vegetales hirofíticas descompuestas en un ambiente de hidromorfía

permanente, presentan perfiles tipo AC con epipedones hísticos que varía de 0.5 a 2.5 m que descansa sobre un material arcilloso muy gleisado, el drenaje natural es muy pobre, presentan reacción fuertemente ácida y alta capacidad de intercambio catiónico, debido fundamentalmente al elevado contenido de materia orgánica.

Según su capacidad de uso mayor de las tierras, en esta unidad se encuentra la *Consociación Xw*, que está conformada exclusivamente por tierras con capacidad de uso mayor para protección por estar ubicados en áreas exclusivamente pantanosa.

Paisaje de llanura aluvial subreciente

Está constituido por sedimentos aluviales pleistocénicos, de topografía plana a ligeramente ondulada y comprende terrazas de segundo nivel no inundable en crecientes normales.

Comprende el subpaisaje llanura de sedimentación, la que está constituida de terrazas medias que han alcanzado una altura suficiente que no permiten que sean inundados durante las épocas de crecientes normales.

La topografía generalmente varía de plana a ligeramente ondulada y sólo cubre una superficie de 288,137 has. Se distribuye en la parte occidental de la RNPS, y en mayor proporción en la margen derecha del río Ucayali y en la margen izquierda del río Marañón. Comprende los siguientes elementos:

- Terrazas medias de drenaje moderado (Símbolo Tmd2).

Son terrazas de segundo nivel, que se caracterizan por tener un drenaje moderado, con suelos por lo general de textura gruesa a media. Poseen una superficie de 128,256 has (3.96%).

En esta unidad fisiográfica predominan los suelos *Oxic Dystropepts* y *Typic Hapludults*, que se caracterizan por ser originados a partir de depósitos aluviales antiguos y de materiales residuales, estos presentan un horizonte argílico profundo, de color que varía de gris

claro a pardo y rojo amarillento, de textura media a fina, de reacción muy fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, bajo contenido de materia orgánica y fósforo a través del perfil, y por consiguiente una fertilidad natural baja.

La capacidad de uso mayor de las tierras de esta unidad está relacionadas con la *Asociación C3s-Xiw*, que comprende tierras aptas para cultivo permanente en un 60%, y áreas destinadas a protección en un 40%. Esta asociación incluye suelos de baja capacidad agrológica con problemas moderados de drenaje. El 63% está dentro de la reserva.

- ***Terrazas medias de drenaje imperfecto a pobre*** (Símbolo Tmd3).

Presenta características similares a las anteriormente descritas, diferenciándose por el tipo de drenaje. Cubren sólo 53,102 has (1.6%).

En esta unidad fisiográfica predomina el suelo *Typic Dystropepts*, que derivar de materiales aluviales antiguos, de textura fina a moderadamente fina, con perfiles del tipo ABC, con profundidad efectiva de más de 90 cm, limitando su profundidad capas arcillosas regularmente compactadas de coloración gris, de textura arcillosa a franco arcillo arenosa, reacción muy fuertemente ácida, con alta saturación de aluminio y baja fertilidad natural.

La capacidad de uso mayor de la tierra está relacionada con la *Consociación F3w*, que está conformada por un grupo de tierras con capacidad de uso mayor para producción forestal en el 100%; consideradas de baja calidad agrológica por presentar serias deficiencias con relación al drenaje.

- ***Terrazas medias de drenaje muy pobre*** (Símbolo Tmd4).

Este tipo de terrazas presentan superficies plano-concavas; con similares características que la unidad fisiográfica de terraza baja de drenaje muy pobre.

Generalmente ocupan las áreas depresionadas de las terrazas medias. Poseen una superficie de 100,129 has (3.1%).

En esta unidad fisiográfica se encuentra el suelo *Typic Tropaquepts*, que se caracteriza por presentar una reacción extremadamente ácida a muy fuertemente ácida, con bajos niveles de materia orgánica y fósforo disponible y alto contenido de aluminio, con lodo por debajo de los 40 cm, lo que no permite ningún tipo de explotación agropecuaria.

La capacidad de uso mayor de las tierras está relacionada con la *Consociación F3sw*, que está conformada exclusivamente por grupo de tierras con capacidad de uso mayor de producción forestal, de baja calidad agrológicas por presentar humedad constante debido al drenaje natural muy pobre que exhiben y al factor edáfico.

- ***Terrazas medias pantanos*** (Símbolo Tmpt)

Es una unidad fisiográfica similar a la que se informó en terrazas bajas, diferenciándose en que ésta se encuentra en las terrazas medias. Cubre una superficie pequeña de 6,650 has (0.2%).

El suelo predominante corresponde a *Hydric Tropofibrists*, que se caracteriza por ser originados a partir de restos de especies vegetales hidrofíticas descompuestas en un ambiente de hidromorfía permanente, la vegetación está compuesta predominantemente por aguaje (*Mauritia flexuosa*), asociado con otras especies hidrofíticas, presentan perfiles tipo AC con epipedones hísticos que varía de 0.5 a 2.5 m y que descansa sobre un material arcilloso muy gleisado.

En esta unidad fisiográfica se encuentra la *Consociación Xw*, que está conformada exclusivamente por tierras con capacidad de uso mayor para protección por estar ubicados en áreas exclusivamente pantanosas.

b) Gran paisaje colinoso

Este escenario fisiográfico comprende el siguiente paisaje:

Paisaje colinoso del terciario

Está representado por colinas bajas y lomadas, de relieve ondulado a fuertemente ondulado con alturas que oscilan entre 30-45 m, con respecto al nivel de base local. La génesis de esta superficie se debe a movimientos orogénicos y tectónicos complementados con la acción modeladora de la erosión hídrica sobre la antigua llanura aluvial.

Litológicamente está conformada por materiales sedimentarios del terciario (arcillitas, lutitas, areniscas, lodolitas) lo que permitió la conservación de las colinas, este paisaje comprende el subpaisaje colinas y lomadas, que está formado por la siguiente unidad fisiográfica:

- **Colinas y lomadas bajas ligera a moderadamente disectadas**
(Símbolo Clb2)

Las colinas bajas presentan un relieve de ligera a moderadamente disectadas, teniendo pendientes que oscilan entre 15 y 45%.

Las lomadas poseen superficies más onduladas y de contornos suaves y redondeados, presentan altura hasta de 30 metros en relación a la base y en laderas de pendientes que oscilan entre 15-25%. Poseen una superficie de 290,946 has (8.98%).

El suelo predominante en esta unidad corresponde a *Typic Hapludults*, que se caracteriza por presentar un perfil ABC, con epipedón ócrico y horizonte argílico profundo, de color que varía de pardo a rojo amarillento, de textura media a fina, de drenaje natural algo excesivo en las pendientes pronunciadas, de reacción muy fuertemente ácida, alta saturación de aluminio, bajo contenido de materia orgánica y fósforo a través del perfil, y por consiguiente posee una fertilidad natural baja.

En esta unidad fisiográfica se encuentra la *Asociación F2se-C3se*, que comprende dos grupos de tierras: tierras aptas para producción forestal, consideradas de calidad agrológica media por presentar deficiencias de carácter edáfico en un 75% y de tierras aptas para cultivo permanente de capacidad agrológica baja con técnicas apropiadas de manejo en 25%.

Estas tierras se ubican en las colinas bajas y lomadas ligeramente disectadas con pendiente menores de 25% susceptibles a problemas de erosión de ambas márgenes de los ríos Ucayali y Marañón y en el límite occidental de la reserva.

c) Áreas misceláneas

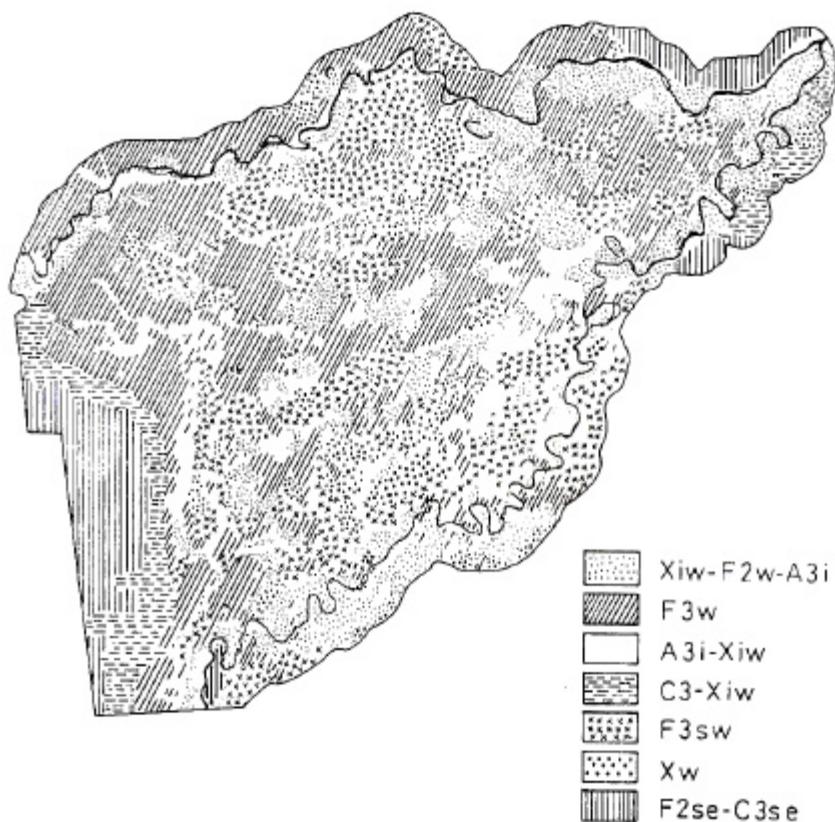
Comprenden áreas que ocupan ríos, lagunas, cochas y diferentes localidades como caseríos y pueblos, entre los cuales tenemos a Requena, Nauta y Jenaro Herrera, entre los ríos Marañón, Ucayali y Tigre.

Estas áreas abarcan una superficie de 123,371 has (3.81%).

4. BIBLIOGRAFIA

- BAYLEY, P.; R. VASQUEZ,.; P. GHERSI; P. SOINI y M. PINEDO. 1992. *Enviromental review of the Pacaya Samiria National Reserve in Perú and Assesment of Project (527-0342)*. Nature Conservancy - USA. 81 p.
- CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. 1994. *Evaluación Ecológica de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria*. Informe presentado a la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza y The Nature Conservancy. Employment and Natural Resources Sustainability Project.
- COREPASA. 1986. *Plan Maestro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria*. Edición Imprenta DESA. 239 p.
- HOAG, R. 1985. *Characterization of soil on floodplains of tributaries flowing into the amazon river in Perú*. 118 p. (Tesis Doctoral en preparación)
- IIAP. 1987. *Estudio de suelos aluviales: zona Tamshiyacu-Indiana*. Ed. IIAP- Iquitos. 50 p.
- IIAP. 1994. *Estudio socioeconómico de las poblaciones vecinas de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria*. Convenio IIAP-FPCN. Informe Técnico.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1975. *Reglamento de Clasificación de Tierras*. Lima 17 p. (mimeografiado).
- ONERN. 1975. *Inventario, evaluación e integración de los Recursos Naturales de la zona Iquitos, Nauta, Requena y Colonia Angamos*. Lima 334 p.
- ONERN. 1976. *Inventario, evaluación e integración de los Recursos Naturales de la selva*. Lima 289 p.
- ONERN.1982. *Clasificación de tierras del Perú*. Lima, 185 p.
- ONERN. 1984. *Inventario y evaluación de los Recursos Naturales de la Microrregión Pastaza - Tigre*. Lima, 288 p.

- ONERN - IIAP. 1984. *Mapa fisiográfico del sector de suelos inundables entre la boca del río Pachitea y la ciudad de Nauta*. Lima. 14 p.
- RODRIGUEZ, F., P. VASQUEZ Y M. RODRIGUEZ, 1995. *La Reserva Nacional Pacaya-Samiria: Análisis Integrado*. FPCN. 84 p.
- SOIL SURVEY STAFF. 1990. *Keys to Soil Taxonomy, Fourt edition. SMSS technical monograph N° 6*. Blacksburg, Virginia. 423 p.
- UNA. 1984. *Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la zona de Contamana, Pampa Hermosa y Orellana*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Informe de avance. 146 p.



PACAYA-SAMIRIA
CAPACIDAD DE USO DE SUELO

CARACTERISTICAS DE PRESERVACION DE 30 MADERAS

Leticia Guevara Salmicov*

RESUMEN

En el Proyecto Estudios Básicos y Tecnológicos de Maderas, que ejecuta el Convenio IIAP-INIA se estudiaron las propiedades tecnológicas de 30 maderas provenientes de la zona de Colonia Angamos - Río Yavarí, Región Loreto.

Entre otros, se efectuaron ensayos de preservación por tres métodos: inmersión prolongada a temperatura ambiente con solución acuosa de sales CCB al 5%; baño caliente frío con solución oleosa de pentaclorofenol al 5% en petróleo; y en vacío presión con solución acuosa de sales CCA al 2,8% .

Se utilizaron probetas de 5 x 5 x 50 cm, libres de defectos y de signos de biodeterioro, cepilladas en caras y cantos, procedentes de cinco árboles distintos y diez repeticiones por árbol. Se utilizó la metodología descrita por Aróstegui et. al. (1970).

Los resultados obtenidos en absorción líquida y penetración indican que por inmersión prolongada cuatro maderas son fáciles de tratar y dos son moderadamente tratables; por baño caliente frío, catorce maderas son fáciles de tratar y siete son moderadamente tratables; por impregnación a presión, quince maderas son fáciles de tratar y seis son moderadamente tratables.

1. INTRODUCCION

La industria maderera nacional se caracteriza por la utilización selectiva de especies. De acuerdo con las estadísticas de la Dirección Regional Agraria de Ucayali y otras fuentes oficiales, alrededor del 94% del volumen rollizo se concentra en diez especies. No obstante, la heterogénea composición florística de los bosques amazónicos exige la necesidad de utilizar en forma integral el recurso forestal. Entre otras acciones, es indispensable efectuar estudios tecnológicos que permitan incorporar más especies a ser aprovechadas.

* Especialista IIAP-Tecnología de Maderas

Una de las desventajas que presenta la madera para usos comunes es la escasa resistencia que opone al ataque de organismos de deterioro, especialmente en condiciones de trópico.

Para superar esta deficiencia se aplican tratamientos preservadores que incrementan la resistencia biológica, aumentan la vida útil y la permanencia del material en períodos compatibles con la inversión adicional y con las necesidades de servicio.

Existen numerosos productos y procesos de preservación, que varían ampliamente en eficiencia y costo. Aún cuando la madera es un material poroso, ofrece resistencia a la impregnación. Por tanto, hay que investigar las condiciones de tratamiento y el tipo preservador que permiten alcanzar resultados técnica y económicamente aceptables.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar las características de preservación de 30 maderas de los bosques de Colonia Angamos - Río Yavarí - Jenaro Herrera, Loreto.

Se ensayaron tres tratamientos: inmersión prolongada a temperatura ambiente con sales CCB; vacío-presión con sales CCA; y baño caliente frío con pentaclorofenol. Se utilizó la metodología establecida por Aróstegui et. al. (1970). Los resultados se interpretaron de acuerdo a las especificaciones de la Norma-ITINTEC 251.033.

2. REVISION DE LITERATURA

Según su naturaleza química, los preservadores se clasifican en orgánicos e inorgánicos. Los preservadores orgánicos u oleosolubles son particularmente tóxicos contra los hongos de la pudrición o contra insectos xilófagos; algunos actúan contra ambos. Son sumamente resistentes a la lixiviación aunque susceptibles de biodetoxificación. Pueden aplicarse por procesos a presión con aumento de temperatura, por inmersión y en baño caliente y frío.

Los inorgánicos o hidrosolubles son efectivos contra hongos de la pudrición y contra insectos; químicamente estables y permanentes, especialmente las multisales, según Hunt y Garrat (1962). Generalmente se aplican por procesos a presión. Según Toledo (1981) pueden aplicarse por inmersión prolongada en madera seca y por difusión de madera húmeda.

Uno de los procesos más sencillos es la inmersión prolongada a temperatura ambiente, con soluciones oleosas de preservadores orgánicos o soluciones acuosas de preservadores inorgánicos. Según sostienen Hunt y Garrat (1962), la absorción es muy rápida durante los 2-3 primeros días y continúa decreciendo conforme se prolonga la inmersión.

En períodos de inmersión suficientemente prolongados, la absorción y penetración pueden igualar a las obtenidas por métodos a presión, aunque en muchos casos no resulta práctico. En general, es aplicable a piezas de sección transversal pequeña y que no estarán sujetas a condiciones adversas.

Los procesos a presión tienen una serie de ventajas sobre los métodos sin presión, según JUNAC (1984). En la mayoría de los casos pueden obtenerse una absorción mayor y una penetración más profunda y uniforme. Además pueden regularse las condiciones de tratamiento a fin de lograr absorciones y penetraciones adecuadas a las exigencias del servicio. Mediante tratamientos especiales dentro del autoclave puede impregnarse la madera húmeda o simplemente esterilizarla, según Hunt y Garrat (1962).

Pueden aplicarse a infinidad de tipos de piezas, incluso aquellas que estarán expuestas a gran riesgo de deterioro, como postes, durmientes, torres de enfriamiento y pilotes marinos.

Un adecuado tratamiento de baño caliente frío es el mejor sustituto de la impregnación a presión. La mayor parte de la absorción sucede en el baño frío, aunque la temperatura y duración del baño caliente influyen determinadamente en el grado de expansión del aire ocluido en las cavidades celulares y en la evaporación de la humedad superficial de la pieza.

Además, al enfriar la madera, crea un vacío parcial que fuerza al preservador hacia adentro. Según los resultados obtenidos por Aróstegui (1968, 1969, 1970) y González (1967) en estudios efectuados en maderas tropicales, se comportaron bien al tratamiento por baño caliente, aunque mejores resultados se obtuvieron por vacío presión. Mejores resultados se obtienen si ambos baños se efectúan en recipientes distintos; el trasvase de la madera caliente al baño frío favorece una mayor absorción y una mayor y más uniforme penetración.

La absorción y penetración dependen de una serie de factores, siendo la estructura anatómica de la madera uno de los más relevantes. Según Hunt y

Garrat (1962) son los vasos los elementos esenciales en la conducción del preservador en la dirección de la fibra.

Su eficacia depende del diámetro, número y distribución, así como de estar libre de tilosis y obstrucciones. La penetración es mayor en maderas de poro difuso que en las de poro anular.

Las fibras y el parénquima no son factores importantes en la penetración inicial, aunque su permeabilidad relativa puede tener notable influencia en la extensión subsiguiente de los líquidos procedentes de los vasos. En general, la albura, suave y porosa, es mucho más fácilmente impregnable que el duramen, más denso y con inclusiones.

También influye decisivamente el contenido de humedad por encima del punto de saturación de la fibra. En efecto, el agua libre ocupa las cavidades celulares y no permite el ingreso de otro líquido.

Con excepción de los procesos por difusión y desplazamiento de la savia, la madera a preservar debe tener un contenido de humedad inferior al correspondiente al punto de saturación de la fibra. En general, se asume un valor aproximadamente igual al 30% para maderas latifoliadas.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Lugar

Los ensayos se efectuaron en el laboratorio de tecnología de la madera de la Estación Experimental Pucallpa - INIA y en la planta de preservación de Comercial Industrial Maderera S.A. CIMSA, ambas ubicadas en Pucallpa, Ucayali. Fue llevado a cabo por el Proyecto Estudios Básicos y Tecnológicos de Maderas que ejecuta el Convenio IIAP-INIA.

3.2 Maderas

El cuadro 1 presenta la relación de maderas ensayadas.

3.3 Materiales

- Sales hidrosolubles cupro-cromo-arsenicales-CCA-C (ITINTEC 251.060) y cupro-cromo-bóricas (ITINTEC 251.035).

- Reactivos de coloración cromo azurol S (ITINTEC 251.026) y leuco base (ITINTEC 251.029).
- Pintura epóxica con base de aluminio.

3.4 Equipos

- Balanza 1 g de aproximación
- Computadora PC.
- Detector de humedad con pines aislados
- Estufa con termostato regulable.
- Maquinaria de carpintería.
- Marcador de percusión.
- Tinajas de inmersión con sistema de calentamiento con capacidad para tratamiento de 26 probetas.

Planta de tratamiento por impregnación a vacío-presión compuesta por autoclave de 1.20 m de diámetro y 11 m de longitud, tanque de mezcla de 1900 l, tanque de almacenamiento de 11 000 l, bomba de vacío de 6 hp, bomba de presión de 5.5 hp, bomba de transporte de 7 hp, tablero de control con manómetro, manovacuómetro, graficador a plumilla y sistemas de arranque manual.

3.5 Métodos y procedimientos

Probetas de madera

Se utilizó probetas de 5 x 5 x 50 cm, cepilladas en caras y cantos, con los extremos impermeabilizados con pintura epóxica con base de aluminio, rotuladas por estarcido, libres de defectos y de signos de ataque de hongos e insectos.

Repeticiones

Se ensayaron diez repeticiones por especie, por cada tratamiento, procedentes de cinco árboles distintos.

Acondicionamiento

Las probetas fueron acondicionadas al aire libre bajo techo hasta alcanzar un contenido de humedad inferior al 20% medido con un detector de pines aislados en el centro geométrico de una cara y a una profundidad de 2.5cm^(*).

Tratamiento por inmersión prolongada

Se utilizó una solución de sales CCB al 5%. El período de inmersión fue de 14 días. Se determinó el aumento de peso diariamente durante la primera semana y en forma interdiaria durante la segunda semana.

Tratamiento por impregnación a vacío-presión

Se utilizó una solución de sales CCA al 2.8%. El período de vacío fue de 30 minutos a 550 mm Hg; se inundó el autoclave manteniéndose el vacío.

Finalmente se aplicó presión a 5.6 – 7.0 kg/cm² hasta rechazo virtual. Se terminó el proceso con un vacío final de limpieza por 10 minutos a 250 mm Hg. Se determinó el peso final de las probetas.

Tratamiento por baño caliente frío

Se utilizó una solución de pentaclorofenol al 5% en petróleo diésel 2. El baño caliente fue de 4 horas a 70°C., dejándose enfriar hasta completar 24 horas. Se determinó el peso final de las probetas.

* Con el detector de pines aislados se puede determinar el contenido de humedad de tablas de diferente longitud, a una distancia no menor de 30 cm del extremo y a una profundidad de 1/5 del espesor, teniéndose, en principio, el contenido de humedad promedio. En el centro geométrico y a una profundidad igual a la mitad del espesor de la probeta se encuentra el contenido de humedad máximo.

Determinación de la penetración

La penetración se determinó de acuerdo a las especificaciones de la norma ITINTEC 251.026, mediante reacciones colorimétricas con los reactivos cromo azul S en solución de acetato de sodio para la identificación del cromo (sales CCA) y leuco base para la identificación del pentaclorofenol.

Interpretación de resultados

Los resultados se interpretaron de acuerdo a las especificaciones de la norma ITINTEC 251.033.

Calificación de la absorción

Se calificó de acuerdo a la siguiente escala:

- Absorción alta (AA). Más de 200 kg/m³;
- Absorción buena (AB). De 150 a 200 kg/ m³;
- Absorción mala (AM). De 100 a 149 kg/ m³;
- Absorción nula (AN). Menos de 100 kg/ m³.

Calificación de la penetración

Se calificó de acuerdo con la siguiente escala:

- Total regular (TR) : Cuando toda la sección transversal está penetrada en concentración uniforme.
- Parcial regular (PR) : Cuando en la zona penetrada existen lagunas pequeñas con secciones de mayor concentración.

- Parcial irregular (PI) : Cuando la sección penetrada es periférica y no sigue un patrón fijo.
- Vascular (PV) : Cuando la penetración sigue los elementos de conducción.
- Nula (PN) : Cuando no hay penetración o es insignificante.

Evaluación de los resultados

De acuerdo a la calificación por absorción y penetración, las maderas se clasificaron como sigue:

- Fácil de tratar (FT). Maderas con absorción alta y penetración total en albura y duramen.
- Moderadamente tratable (MT). Maderas con absorción buena y penetración parcial regular en albura y duramen.
- Difícil de tratar (DT). Maderas con absorción mala y penetración parcial irregular en albura y duramen.
- Imposible de tratar (IT). Maderas con absorción nula y penetración vascular o nula en albura y duramen.

Cuadro N° 1. Relación de maderas ensayadas

Nombre común	Nombre científico	Familia
Aguano cumala	<i>Virola albidiflora</i> Ducke	MIRISTICACEAE
Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i> (J. Vogel) Marcbride	CAESALPINACEAE
Balata sapotina	<i>Chrysophyllum ucuquirana</i> Branca (Aubreville & Pennington)	SAPOTACEAE
Capinurí	<i>Maquira coriacea</i> (Karsten) C.C. Berg	MORACEAE
Carahuasca	<i>Guatteria hyposericea</i> Diels	ANNONACEAE
Caucho masha	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke.	MORACEAE
Cumala caupuri	<i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C. Smith	MIRISTICACEAE
Favorito	<i>Osteophloeum patyspermun</i> (A.DC.) Warb.	MIRISTICAEAE
Goma pashaco	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	FABACEAE
Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> subsp. <i>Spectabilis</i> (C. Mart.ex A.DC.) Fentry	BIGNONIACEAE
Huira caspi	<i>Tapirira guianensis</i> Aublet.	ANACARDIACEAE
Loro shungo	<i>Brosimum potabile</i> Ducke	MORACEAE
Manchari caspi	<i>Vantanea parviflora</i> Lamarck	HUMIRIACEAE
Machimango blanco	<i>Eschweilera coriacea</i> (A.DC.) S. Mori LECYTHIDACEAE	
Machimango color.	<i>Eschweilera parviflora</i> C. Martius ex A.DC.	LECYTHIDACEAE
Moena amarilla	<i>Aniba puchury-minor</i> (Martius). Mez	LAURACEAE
Moena sin olor	<i>Ruizterania trichantera</i> (Warning) Marcano-Berti	VOCHISIACEAE
Papelillo	<i>Cariniana decandra</i> Ducke	LECYTHIDACEAE
Parinari	<i>Licania micrantha</i> Miguel	CRISOBALANACEAE
Pashaco curtidor	<i>Parkia multifuga</i> Bentham	MIMOSACEAE
Pucuna caspi	<i>Iryanthera tricornis</i> Ducke	MIRISTICACEAE
Punga	<i>Pseudobombax munguba</i> C. Martius & Zuccarini Dugand	BOMBACACEAE
Quillobordón	<i>Aspidosperma marcgravianum</i>	APOCYNACEAE
Quinilla caimitillo	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pavon) Raldkofer	SAPOTACEAE
Rifari	<i>Miconia poeppigii</i> Triana	MELASTOMATAACEAE
Shiringa	<i>Hevea guianensis</i> Aublet	EUPHORBIACEAE
Shiringarana	<i>Micranda spruceana</i> (Baill) R. Schultes	EUPHORBIACEAE
Tangarana	<i>Tachigali melinonii</i> (Warms) Zarucchi & Herendeen	FABACEAE
Yacushapana	<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Richl.	COMBRETACEAE
Yesca caspi	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	VOCHYSUACEAE

Cuadro N° 2. Tratabilidad de 30 maderas

Nombre Común	Calificación por Tratabilidad		
	Inmersión Prolongada	Baño Caliente Frío	Vacío Presión
Aguano cumala	IT	FT	FT
Ana caspi	IT	MT	FT
Balata sapotina	IT	DT	DT
Capinuri	IT	FT	FT
Carahuasca	DT	FT	FT
Caucho masha	FT	FT	FT
Cumala caupuri	IT	FT	FT
Favorito	FT	FT	FT
Goma pashaco	IT	FT	FT
Huamanzamana	FT	FT	FT
Huira caspi	IT	MT	MT
Loro shungo	MT	FT	FT
Manchari caspi	IT	DT	DT
Machimango blanco	IT	DT	DT
Machimango colorado	IT	DT	DT
Moena amarilla	IT	MT	MT
Moena sin olor	IT	MT	MT
Papelillo	IT	FT	FT
Parinari	IT	MT	MT
Pashaco curtidor	DT	FT	FT
Pucuna caspi	IT	MT	MT
Punga	FT	FT	FT
Quillobordon	IT	MT	MT
Quinilla caimitillo	IT	IT	IT
Rifari	IT	FT	FT
Shiringa	MT	FT	FT
Shiringarana	IT	DT	DT
Tangarana	IT	DT	DT
Yacushapana	IT	DT	DT
Yesca caspi	IT	DT	DT

FT, facil de tratar.
DT, difcil de tratar

MT, moderadamente tratable.
IT, imposible de tratar.

4. DISCUSION DE RESULTADOS

El comportamiento de maderas sometidas a tratamiento preservador por inmersión prolongada en soluciones acuosas de sales CCB al 5% ha sido deficiente. Sólo en seis maderas (caucho masha, favorito, huamanzamana y punga son fáciles de tratar; loro shungo y shiringa son moderadamente tratables) se obtiene una absorción líquida y penetración técnicamente adecuada, que permita proteger la madera del ataque de los numerosos agentes de deterioro biológico. Sin embargo, con excepción de la madera de punga, se han obtenido penetraciones parciales regulares, asociadas al sistema vascular, lo que indica que en determinados tipos de escuadría los resultados pueden ser desfavorables.

A consecuencia de la inmersión prolongada se observó la formación de un abundante precipitado castaño rojizo, evidencia de la precipitación del cromo reducido, insoluble en agua y sin capacidad de fijación de sí mismo y del cobre en la madera. Es probable que la reducción del cromo hexavalente se deba a la disolución de azúcares de la madera durante la inmersión prolongada, que tienden a incrementar el pH de la solución de tratamiento. En todo caso, puede regularse la acidez de la solución de tratamiento por adición de un ácido fuerte o de una sal ácida, tal como el sulfato ácido de potasio.

Por el método de baño caliente-frío se han obtenido buenos resultados, aún en maderas de densidad alta. Catorce maderas (aguano cumala, capinuri, carahuasca, cuacho masha, cumala caupuri, favorito, goma pashaco, huamanzamana, loro shungo, papelillo, pashaco curtidor, punga, rifari y shiringa) son fáciles de tratar. Siete maderas (ana caspi, huirá caspi, moena amarilla, moena sin olor, parinari, pucuna caspi y quillobordón) son moderadamente tratables. En comparación con el tratamiento anterior es relevante el efecto que produce en la madera el periodo de calentamiento, que dilata los poros, efecto especialmente útil en maderas de textura fina.

También permite la eliminación del aire contenido en las cavidades celulares, para posteriormente en el baño frío suceda la absorción de la solución de tratamiento forzada por el vacío parcial hacia el interior de la probeta. Es probable, además, que en aquellas maderas en que no se obtuvieron buenos resultados, puedan variarse las condiciones de tratamiento, básicamente la temperatura del baño caliente y la duración de ambos baños y, de ser posible, la disponibilidad de baños en tinajas separadas para mejorar el efecto del vacío parcial del baño caliente, aumentando la absorción y la penetración. Asimismo, puede

mejorarse la absorción regulando la viscosidad de los solventes, mediante la adición de un solventes con poder de humectación.

En el ensayo por vacío presión también se han obtenido buenos resultados. Dieciseis maderas de densidad media a baja son fáciles de tratar (todo el grupo anterior y ana caspi). Así mismo seis son moderadamente tratables (huira caspi, moena amarilla, moena sin olor, parinari, pucuna caspi y quillobordón). Al igual que en el baño caliente frío, en este proceso se evidencian los efectos del vacío y de la presión relativamente alta.

El vacío desaloja el aire de las cavidades celulares y prepara al tejido leñoso para compensar el déficit de presión con la impregnación. Cabe indicar que en once maderas se han obtenido absorciones líquidas muy altas y penetraciones totales (capinuri, carahuasca, caucho masha, cumala blanca, cumala caupuri, favorito, huamanzamana, loro shungo, pashaco, punga y shiringa), lo que indica la necesidad de reducir la intensidad o duración de los procesos de vacío y presión para no exceder los costos de tratamiento.

En tres maderas (tangarana, quillobordón y yacushapana) se ha obtenido absorciones altas y penetraciones parciales regulares, resultados que pueden mejorar con un acondicionamiento previo, tal como la práctica de incisiones o un aumento en la intensidad y duración de los procesos de vacío y presión.

También se ha observado la formación de un precipitado verde, probablemente cromo reducido que arrastra al cobre, aunque se forma en pequeña proporción, puede reducirse por acidificación de la solución de tratamiento.

Como quiera que los ensayos se han efectuado en probetas semejantes en lo que se refiere a dimensiones, contenido de humedad, defectos, estado fitosanitario, etc., los resultados entre maderas indican que se deben a las diferencias en la estructura anatómica.

5. CONCLUSIONES

1. Mediante el método de inmersión prolongada en solución acuosa de sales CCB al 5%, cuatro maderas son fáciles de tratar, dos son moderadamente tratables, dos son difíciles de tratar y veintidós son imposibles de tratar.
2. Con el método de baño caliente frío con solución de pentaclorofenol al 5%, 14 maderas son fáciles de tratar, siete son moderadamente tratables, seis son difíciles de tratar y tres son imposibles de tratar.
3. Por impregnación a vacío presión con sales CCA al 2,8 %, quince maderas son fáciles de tratar, seis son moderadamente tratables, siete son difíciles de tratar y tres son imposibles de tratar.

6. BIBLIOGRAFIA

- AROSTEGUI V., A. 1968. Penetración y retención de pentaclorofenol y boliden mediante tratamiento sin presión en maderas de Tingo María. En: *Revista Forestal del Perú* Vol 2(1): pp. 23 - 24
- 1969. *Estudio integral de la madera para la construcción*. Lima. DGFF/UNALM. 166 p.
- AROSTEGUI et al. 1970. *Estudio tecnológico de maderas del Perú*. Vol II. *Métodos y especificaciones para ensayos tecnológicos con maderas*. Lima. UNA/MINA. 104 p.
- GONZALES F, R. 1967 Comportamiento de maderas de Tingo María al tratamiento preservador a presión. En: *Revista Forestal del Perú*. Vol 1 (2): pp. 48-64.
- 1970. *Preservación de la madera*. Lima. UNA/MEM. 107 p.
- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA 1984. *Manual del grupo andino para la preservación de maderas*. Lima. JUNAC. 121 p.
- HUNT, G. y GARRAT, A. 1966. *Preservación de la madera*. Barcelona. Salvat Editores. 486 p.
- TOLEDO, E. 1981. *Estudio de la preservación de la madera en el Perú*. Lima. Proyecto PNUD/FAO/PER/78/003. 55 p.

COMPORTAMIENTO AL SECADO NATURAL DE CUATRO ESPECIES MADERABLES DE BOSQUES SECUNDARIOS

Leticia Guevara Salnicov*

RESUMEN

Con la finalidad de estudiar el comportamiento al secado natural de cuatro especies maderables de bosques secundarios, se efectuaron los ensayos pertinentes en las siguientes maderas:

Trema micrantha (atadijo), *Sapium marmieri* Hubert (caucho masha), *Jacaranda copaia* Aube. D. Don (huamazamana) y *Ochroma pyramidale* Swartz (topa). Los ensayos se efectuaron de acuerdo a las especificaciones técnicas propuestas por Aróstegui et. al. (1975). Se ensayaron tablas de 2 x 15 x 120 cm, simplemente aserradas, rotuladas y con los extremos pintados con barniz sintético. Se apilaron horizontalmente sobre bases de madera a 35 cm del nivel del suelo y usando separadores de madera seca al aire y con un espesor de 2 cm. El contenido de humedad inicial se determinó en probetas de control por el método de secado en estufa hasta peso constante. En las tablas de ensayo se determinó la variación del contenido de humedad cada quince días mediante la variación del peso. Una vez que se tuvo un contenido de humedad por debajo del 20%, se procedió a evaluar defectos (grietas y rajaduras) y deformaciones (arqueadura, encorvadura, torcedura y revirado). Los resultados se interpretaron de acuerdo a las especificaciones propuestas por Aróstegui (1979). De acuerdo a los resultados se concluye que las cuatro maderas ensayadas en las dimensiones especificadas secan rápidamente al aire, la formación de defectos y deformaciones no es pronunciada.

* Ing. Forestal. Investigadora IIAP en tecnología de Maderas

1. INTRODUCCION

Actualmente la industria maderera nacional atraviesa una seria crisis debida, entre otras causas, al alto costo de extracción de la materia prima en los bosques primarios y al escaso valor agregado de los productos.

Una estrategia para superar esta crisis es el aprovechamiento de los bosques secundarios, en los que existen numerosas especies maderables de rápido crecimiento, actualmente no aprovechadas, debido al desconocimiento de sus propiedades tecnológicas. Para usos comunes, especialmente para interiores y manufacturas de acabado superficial, el secado es una operación indispensable, que permite la estabilidad dimensional de la madera y la compatibilidad con productos y procesos de tratamiento preservador y de acabado.

El objetivo del presente trabajo de investigación es estudiar el comportamiento de cuatro maderas de bosques secundarios al secado natural. El estudio forma parte del plan de trabajo del Proyecto Estudios Básicos y Tecnológicos de Maderas de Bosques Secundarios que ejecuta el IIAP en convenio con el INIA y la UNU. Los ensayos se efectuaron de acuerdo a las especificaciones técnicas propuestas por Aróstegui et al (1975), en la Estación Experimental Pucallpa del INIA. Se estudiaron las siguientes especies: *Trema micrantha* (atadijo), *Sapium marmieri* Hubert, (caucho masha), *Jacaranda copaia* Aube D. Don (huamazamana) y *Ochroma pyramidale* Swartz (topa). Los resultados indican que de acuerdo a las condiciones del ensayo, básicamente a las dimensiones de las tablas y condiciones atmosféricas predominantes entre los meses de julio a octubre, las maderas estudiadas secan rápidamente y sin formación de defectos y deformaciones en forma pronunciada.

2. REVISION DE LITERATURA

La madera recién aserrada contiene cantidades variables de agua, que depende de la época de corta, la región de procedencia, la especie forestal, la edad del árbol, entre otros factores, según JUNAC (1984). En general, las maderas livianas contienen mayor cantidad de agua que las maderas pesadas. La albura, formada por células cuya principal función es la conducción de sustancias nutritivas en solución acuosa, presenta un contenido de humedad mayor que el duramen, tejido compuesto por células con acumulación de sustancias infiltradas en las cavidades celulares.

Según Gonzáles (1970), el agua susceptible de ser eliminada por secado presenta dos formas. El agua libre ocupa las cavidades celulares o lumen de los elementos vasculares y depende linealmente de la densidad básica, la que a su vez es función directa del volumen de poros, según la siguiente ecuación:

$$CH_{\max} = \frac{1,56 - DB}{(1,56)(DB)} 100\%$$

Donde:

CH_{\max} es el máximo contenido de humedad, expresado en porcentaje; **DB** es la densidad básica o relación del peso seco en estufa y el volumen saturado, determinado en un ensayo normalizado de laboratorio, expresado en g/cm^3 ; 1,56 es un valor constante asignado como la densidad real de los principales componentes de la madera, básicamente celulosa.

Este tipo de agua se pierde fácilmente por evaporación. Según Hildebrant (1967) la velocidad de eliminación del agua libre depende de las condiciones del medio, básicamente de la humedad relativa y la temperatura. También depende del diámetro de las cavidades celulares, que define las fuerzas de atracción capilar. En los puntos en que se ha evaporado el agua libre se inicia la difusión del agua higroscópica en forma de vapor de la pared celular a la cavidad celular, en donde se condensa en forma líquida.

El agua higroscópica tiene especial relevancia, ya que durante su eliminación se inicia la contracción de la madera. Según Siau, citado por JUNAC (1984), el margen del punto de saturación de la fibra está entre 21 a 32% para la mayor parte de las maderas de latifoliadas. Por debajo del punto de saturación de la fibra se produce la migración de la humedad en virtud de las diferencias de presión parcial de vapor de agua, con predominio de la difusión de vapor de agua por las paredes celulares y los poros, así como por las cavidades celulares. A temperatura constante la cantidad de agua difundida depende de la gradiente de humedad; con elevación de la temperatura aumenta la difusión del vapor de agua y, consecuentemente, aumenta la velocidad de secado.

Los factores que influyen en el comportamiento de la madera durante el secado dependen fundamentalmente de la anatomía de la madera. Según Gonzales (1970) la dirección del grano o disposición de los elementos estructurales de la madera influye en la velocidad de secado y en la formación de defectos y deformaciones. De acuerdo con Hunt y Garrat (1966), a través de las perforaciones y de los poros se verifica la circulación longitudinal y axial de líquidos y gases. Su eficacia depende de estar libre de inclusiones y de tilosis y de la permeabilidad de los tejidos circundantes, así como el tamaño, número y distribución. En las maderas de poros difusos, los poros son aproximadamente iguales y están regularmente dispersos, por tanto la circulación de agua tiende a ser más rápida. Las fibras no son muy aptas para la conducción de líquidos, aunque su permeabilidad relativa puede tener notable influencia en la extensión subsiguiente de líquidos procedentes de los vasos. El parénquima, tanto el leñoso como el radial, no favorece la circulación de los líquidos, debido a la presencia de poros simples, pero facilita la salida de vapor de agua a través de aberturas finísimas.

De acuerdo con los estudios efectuados por Aróstegui et al (1975), la madera de *Sapium marmieri* Hubert (caucho masha) es de color amarillo, grano recto, textura de media a gruesa. En la estructura anatómica destacan los poros solitarios y múltiples radiales, medianos, sin tilides y con ligeras inclusiones. Los vasos son de longitud media. Presenta parénquima paratraqueal aliforme confluyente. Las fibras son de longitud media y de diámetro grande. La densidad es baja, la resistencia a la mayor parte de sollicitaciones mecánicas es baja, excepto en la dureza de extremos y lados donde la resistencia es muy baja.

La madera de *Jacaranda copaia* Aube D. Don (huamanzamana) ha sido estudiada por Valderrama et al (1986). Según este autor, la madera es de color amarillo, grano recto, textura media. Presenta poros difusos, de diámetro de mediano a grande, pocos por mm². Los vasos son de muy cortos a medianos. El parénquima es predominantemente paratraqueal, aliforma simple y confluyente.

Según Detienne (1983) la madera de *Ochroma pyramidale* Swartz (topa) tiene color rosado, grano recto y textura gruesa. Presenta poros difusos, solitarios y múltiples radiales. El diámetro de los elementos vasculares es clasificado como grande. El parénquima es paratraqueal vasicéntrico. Las fibras son de longitud media a grande, diámetro muy grande y espesor de pared delgada. La densidad es muy baja.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de ejecución

Los ensayos se efectuaron en el laboratorio de tecnología de la madera de la Estación Experimental Pucallpa - INIA.

3.2. Maderas estudiadas

El Cuadro 1 presenta la relación de maderas estudiadas. Las trozas proceden de un bosque secundario situado a la altura del km 18 de la carretera Federico Basadre, entrando 10 km por la carretera secundaria.

El bosque tiene una extensión de 7 706 has y ha sido adjudicado al Instituto Superior Tecnológico Suiza para fines de investigación.

Cuadro N° 1 Relación de especies estudiadas

Nombre común	Nombre científico	Familia
Atadijo	<i>Trema micrantha</i>	ANNONACEAE
Caucho masha	<i>Sapium marmeri</i> Hubert	BOMBACACEAE
Huamanzamana	<i>Jacaranda copaia</i> Aube D. Don	BIGNONIACEAE
Topa	<i>Ochroma pyramidale</i> Swartz	MORACEAE

3.3. Identificación dendrológica

La identificación taxonómica se efectuó en el laboratorio de dendrología de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali.

3.4. Repeticiones

Se tomaron tres árboles por especie y tres niveles por árbol. En el bosque se ha identificado y marcado árboles coetáneos de las cuatro especies para estudios complementarios y para futuros estudios sobre la influencia de la edad del árbol en las características, propiedades y aptitud tecnológica de la madera.

3.5. Equipos

- Balanza eléctrica 0.1 g de aproximación
- Balanza mecánica 1 g de aproximación
- Estufa eléctrica con termostato regulable
- Maquinaria de carpintería
- Martillo

4. PROCEDIMIENTO

4.1. Probetas de ensayo

Las trozas fueron aserradas a 2 cm de espesor y habilitadas a 15 cm de ancho y 120 cm de longitud. Se seleccionaron probetas libres de defectos y signos de biodeterioro. Se rotularon por estarcido y se sellaron los extremos con pintura esmalte sintético. El número de probetas por especie utilizadas para el ensayo se indica en el Cuadro N° 2.

Cuadro N° 2 Probetas ensayadas por árbol de procedencia

Madera	Código de árbol			Total
	1	2	3	
Atadijo	9	9	9	27
Caucho masha	7	5	8	20
Huamanzamana	8	7	6	21
Topa	9	9	9	27
Total	33	30	32	95

4.2. Contenido de humedad inicial

Se determinó mediante el método de secado en estufa hasta peso constante de pequeñas probetas aserradas de las tablas utilizadas para preparar las probetas de control. Con esta información se determinó el peso seco calculado, como sigue a continuación:

$$PSC = \frac{PI}{CH + 100} \quad 100\%$$

$$CH = \frac{P1 - P2}{P2} \quad 100\%$$

Donde:

PSC es el peso seco calculado de las probetas de ensayo, expresado en gramos; **PI** es el peso inicial de las probetas de ensayo, expresado en gramos; **CH** es el contenido de humedad de las probetas de control, expresado en porcentaje; **P1** es el peso inicial de las probetas de control, expresado en gramos; **P2** es el peso seco a estufa de las probetas de control, expresado en gramos.

4.3. Apilado

Se utilizó el apilado horizontal sobre bases de madera a 35 cm de altura, sobre las que se colocaron vigas de 10 cm de altura. Sobre éstas descansaban las probetas de ensayo, entre hileras se colocaron separadores de 2 x 2.5 x 120 cm, de madera seca al aire, distanciados 56.25 cm entre sí. Se colocaron seis probetas por hilera y quince por columna. En la parte superior de la pila se colocaron cuarterones de madera con la finalidad de ejercer peso y compensar tensiones que provocan deformaciones en las probetas de las últimas hileras.

4.4. Evaluación de la velocidad de secado

Cada quince días se pesaron las probetas y con los valores del peso seco calculado se determinó el contenido de humedad. El ensayo se dio por terminado cuando todas las probetas estaban por debajo del 20% de contenido de humedad.

4.5. Evaluación de defectos y deformaciones

Mediante inspección visual y con medición directa se evaluaron defectos de secado, básicamente grietas y rajaduras, y deformaciones: arqueadura, encorvadura, revirado y torcedura.

4.6. Interpretación de resultados

Según el procedimiento elaborado por Aróstegui et. al. y en base a la velocidad de secado, las maderas se clasifican en tres grupos:

Secado rápido, aquellas maderas que alcanzan un contenido de humedad de 20% en 120 días.

Secado moderado, si llegan al 20% entre 121-240 días.

Secado lento, cuando llegan al 20% en más de 240 días.

En función a la presencia y magnitud de defectos y deformaciones, las maderas se clasifican en tres grupos:

Grupo A: Maderas que secan sin defectos ni deformaciones. Puede admitirse rajaduras en ambos extremos, siempre que no pasen el 1% de la longitud de la pieza;

Grupo B: Maderas que secan con ligeros defectos y deformaciones. Puede admitirse rajaduras de hasta 5% de la longitud total en ambos extremos;

Grupo C: Maderas que secan presentando deformaciones de 1-3% en cualquiera de sus dimensiones y rajaduras hasta 10% en cada uno de sus extremos.

5. RESULTADOS

El Cuadro 3 presenta los resultados obtenidos en la velocidad de secado de las probetas de ensayo. El Cuadro 4 expone los resultados obtenidos en la evaluación de defectos y deformaciones en las probetas de madera.

Cuadro N° 3. Velocidad de secado de cuatro maderas

Madera	Contenido de humedad %		Tiempo días	Clasificación
	Inicial	Final		
Atadijo	161	20	30-45	Rápido
Caucho masha	207	16	30-45	Rápido
Huamazamana	158	16	30-45	Rápido
Topa	286	16	30-45	Rápido

Cuatro N° 4 Deformaciones de secado de cuatro maderas

Madera	Clasificación por tipo de deformación			
	Arqueadura	Encorvadura	Torcedura	Revirado
Atadijo	A	A	A	A
Caucho masha	A	A	A	A
Huamanzamana	A	A	A	A
Topa	A	A	A	A

6. DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos en el ensayo de secado al aire libre de cuatro maderas de rápido crecimiento procedentes de bosques secundarios, se encuentra que todas reducen rápidamente los contenidos de humedad por debajo del 20% en periodos no mayores a 120 días, lo que las califica como maderas de secado rápido.

Asimismo, todas las maderas demuestran tener un buen comportamiento al secado natural en lo que se refiere a presencia de defectos, tales como grietas y rajaduras y a deformaciones, tal como arqueadura, encorvadura, revirado y torcedura.

El contenido de humedad inicial es, en todos los casos, muy alto, condición propia de madera procedente de árboles muy jóvenes y de especies de rápido crecimiento, caracterizadas por la presencia y abundancia de vasos de gran diámetro, indispensables para la activa circulación de sustancias nutritivas.

Las condiciones del ambiente de secado también han favorecido la rápida eliminación del agua libre y parte del agua higroscópica. En los meses de julio a octubre la humedad relativa promedio en Pucallpa es de 82% y la temperatura promedio es de 27°C. En estas condiciones el aire tiene un déficit de saturación

o capacidad para recibir vapor de agua eliminado de la madera en virtud a la energía calorífica transferida del medio para transformar el agua del estado líquido al de vapor.

La frecuencia e intensidad de deformaciones se ha minimizado debido, entre otros factores, a un adecuado apilado, con una correcta distribución del peso, utilizando separadores perfectamente escuadrados, de escuadría apropiada, convenientemente separados y conservando la alineación en toda la altura de la pila.

De igual forma, la práctica de estacionar la madera bajo techo, evitando la radiación solar directa, lo que acelera la velocidad de salida de la humedad, y el sellado de los extremos con pintura de esmalte sintético, que reduce la velocidad de secado a través del sistema vascular longitudinal, reducen la formación de grietas y rajaduras cuya causa es la violenta salida el agua libre, generando esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra mucho mayores a la resistencia de la madera.

Los resultados obtenidos en el secado de la madera de caucho masha y huamazamana coinciden con los obtenidos por Aróstegui (1975) en ensayos efectuados al aire libre y sin cobertura en la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM, zona con humedad relativa promedio de 75% y temperatura que fluctúa entre 14-26°C dependiendo de la época del año . Según los estudios de la estructura anatómica efectuados por este autor y sus colaboradores, ambas maderas presentan poros de medianos a grandes, fibras de longitud media, pared celular delgada y lumen amplio, caracteres anatómicos que favorecen la rápida circulación de agua por acción de la gradiente de humedad.

El análisis de la estructura anatómica de las maderas de huamazamana y topa efectuados por Valderrama et. al. (1986) y Detienne et. al. (1983), respectivamente, indican la presencia de poros difusos y de diámetro grande, elementos que favorecen la rápida evacuación del agua.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones del ensayo, dimensiones de probetas y condiciones ambientales, las maderas de *Trema micrantha* (atadijo), *Sapium marmieri* Hubert (caucho masha), *Jacaranda copaia* Aube D. Don (huamanzamana) y *Ochoroma pyramidale* Swartz (topa) se comportan bien al secado natural, alcanzando contenidos de humedad inferiores al 20% en menos de 120 días y sin formación de defectos ni deformaciones.

8. BIBLIOGRAFIA

- AROSTEGUI V., A. et al. 1975. *Estudio tecnológico de las maderas del Perú*. Tomo II. *Ensayos tecnológicos. Métodos y procedimientos*. UNA-MA. Lima. 152 p.
- 1975. *Estudio tecnológico de las maderas del Perú*. Tomo III. *Características tecnológicas y usos de la madera de 40 especies del Bosque Nacional Alexander von Humbolt*. UNA-MA. Lima. 174 p.
- 1979. *Estudio integral de la madera para la construcción*. DGFF/UNA. Lima. 149 p.
- DETIENNE P. et al. 1983. Estudio anatomico do lenho da familia bombacaceae da America. In: *Acta Amazonica* XIII (5-6): pp. 831 - 868.
- JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. 1984. *Manual de secado de las maderas del Grupo Andino*. Lima. 549 p.
- GONZALES F., R. 1970. Preservación y secado de la madera. Convenio UNA-MEM. Lima. 81 p.
- HILDEBRANT, R. 1962. *El secado de la madera aserrada*. R. Hildebrant Maschimenban GMBH. Oberboinbengenwrt. 168 p.
- HUNT, G. GARRAT, P. 1966. *Preservación de maderas*. Salvat Editores. México. 596 p.
- VALDERRAMA, H. et al. 1986. *Estudio anatómico y clave de identificación de veinte especies forestales de la zona de Colonia Angamos, Río Yavari y Jenaro Herrera*. UNAP-IIAP. Iquitos. 110 p.

HUERTAS DOMESTICAS COMO SISTEMA TRADICIONAL DE CULTIVO EN MOENA CAÑO, RIO AMAZONAS, IQUITOS - PERU

Isabel Oré Balbin *

Dedy Llapapasca Samaniego **

RESUMEN

El presente trabajo se realizó de octubre de 1994 a febrero de 1995 en la localidad de Moena Caño, margen izquierda del río Amazonas, Región de Loreto, durante la época de creciente para registrar las diferentes prácticas tradicionales empleadas por los pobladores en el manejo de recursos vegetales; mediante observación directa, uso de claves taxonómicas y aplicación de cuestionario.

Se censaron 35 viviendas de las cuales 28 poseen huerta doméstica (80%) con un área promedio de 1 858 m² utilizada para la siembra y el 20% restante no. Las huertas domésticas ubicadas en las zonas no inundables recibieron mayor cuidado que aquellas que se encontraban en las zonas inundables. Las especies vegetales más utilizadas por los moradores como frutales, plantas medicinales y flores pertenecen a las familias Rutaceae (18.4%), Myrtaceae (7.9%) y Fabaceae (5.3%).

Las huertas domésticas constituyen un modelo para el establecimiento de sistemas agroforestales extensivos como alternativa para el uso racional de los suelos de Selva Baja, diversificación de la producción y seguridad económica del poblador amazónico a lo largo del año.

* Bach. En Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP).

** Bach. En Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP).

ABSTRACT

The home-gardens in Moena Caño, Amazon River, Loreto-Peru, have been studied. They got an average size of 1858 m². The most frequently found plants were fruiting trees, medicinal plants and ornamental plants.

The plant families represented with most individuals are the Rutaceae (18.4%), the Myrtaceae (7.9%) and the Fabaceae (5.3%). Home gardens constitute a model for the establishment of agroforestry system adapted to the soils of the lowland forest and ensure a more diversification of the production, as well as economic security for amazonians inhabitants.

Palabras Claves: Huertas domésticas, Cultivo, Moena Caño, Diversidad

1.- INTRODUCCION

Las huertas domésticas son pequeños ecosistemas muy bien adaptados ya que están gobernadas por un sistema de autoregulación que supone una relación funcional de interdependencia de un conjunto de factores como son la regeneración de la tierra, el mantenimiento de los niveles naturales de fertilidad, el control de la erosión, así como la utilización del espacio vertical y horizontal.

Conocer las diferentes técnicas empleadas en ella, las diversas especies de flora que contiene así como su aprovechamiento son los objetivos del presente estudio que, además, sustenta una tradición amazónica en el uso de las huertas domésticas como un potencial de optimización productiva.

Informaciones disponibles que sirvieron de referencia fueron proporcionadas por:

Allroggen (1992) en su estudio sobre los biohuertos sostiene que los "conocimientos sobre ecología de la selva, las diferentes técnicas empleadas en un biohuerto y los sistemas agroforestales son necesarios para una agricultura sostenida en la selva".

También Bidegaray y Rhoades (1989), después de hacer estudios sobre el uso de la tierra y estrategias de cultivo en la selva peruana, notaron que para los

agricultores "la huerta doméstica es parte de una estrategia indispensable e integral de la economía de subsistencia en términos de nutrición, así como un aporte a la dieta familiar en general".

Así mismo Venevan y Padoch (1990) se ocuparon sobre la agroforestería en las huertas domésticas de la comunidad indígena de los Boras encontrando que "ellas constituyen una forma enriquecida de agroforestería indígena ya que albergan frutas y otras plantas útiles que generalmente no crecen en chacras cultivándose en un ambiente comparativamente más seguro".

A su vez Flores (1987) asume que "el huerto familiar constituye un medio estabilizador del agricultor, es un indicativo de propiedad y expresa el nivel de prosperidad de la familia".

Niñez (1984),(1986) estudiando las huertas domésticas de Yurimaguas concluye que éstas apoyan un axioma que sostiene que "a más dificultad de acceder a los bienes de mercado mayor será la importancia que tengan", cita como ejemplo una huerta doméstica donde encontró 40 especies de árboles frutales, 18 especies de verduras y 14 especies de plantas medicinales.

La recolección de datos para la presente investigación se efectuó utilizando un cuestionario elaborado considerando dos variables, las técnicas tradicionales (independiente) y la diversidad biológica (dependiente).

La observación directa fué el método seleccionado para la identificación de especies y de otras características de la huerta.

Los resultados que aquí se presentan reflejan un conocimiento que copia las habilidades de la selva de evitar la degradación del sistema vegetación-suelo como son: la autosuficiencia con respecto a los nutrientes, la protección múltiple del suelo, el microclima equilibrado y el equilibrio ecológico por la diversidad de especies.

2.- MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la localidad de Moena Caño que está situada en la margen izquierda del río Amazonas, provincia de Maynas, distrito de Iquitos, región Loreto. Ubicada a 03°46'LS y 73°13'LO (anexo 1), la zona de vida predominante es el bosque húmedo tropical y su principal característica los suelos pobres y ácidos. Está habitada por aproximadamente 40 familias distribuidas en 35 viviendas, de las cuales 28 presentan huerta doméstica (Tte. Gobernador Sr. Juan Flores Teran).

El presente estudio fué realizado entre octubre de 1994 y febrero de 1995. Se utilizó la encuesta censal con un cuestionario que se adecuó a lograr los objetivos, para aplicar este método se prepararon preguntas relacionadas con las técnicas tradicionales de cultivo y uso de la diversidad biológica.

Como variables se consideró: la extensión de la huerta doméstica, selección del terreno para el cultivo, preparación del terreno, adquisición de semillas, asociación de cultivos, método de siembra, propagación, época de cosecha, distanciamiento, fertilización del terreno, cosecha y recolección, plantas herbáceas cultivadas, plantas arbustivas cultivadas, plantas arbóreas cultivadas.

También se utilizó la observación directa para el reconocimiento de las especies vegetales, número de especies y distribución de las mismas.

En el caso de dificultades para la identificación taxonómica, fueron colectadas las muestras y comparadas con las exicatas del Herbarium Amazonense de la UNAP con la confirmación del especialista.

El trabajo de campo se realizó visitando el área de estudio una vez por semana, preferentemente los días sábado y domingo en los cuales es más factible ubicar a los pobladores.

3.- RESULTADOS

Se censó la totalidad de las viviendas de la localidad, de las cuales el 80% (28 viviendas) poseen huerta doméstica y el 20% (7 viviendas) carecen de ella por dedicarse a la pesca u otras actividades.

La extensión promedio del terreno utilizado para la siembra doméstica es de 1,858 m², cabe destacar que las huertas no se encuentran bien delimitadas pues incluso hay casos en que dos terrenos colindantes aprovechan los productos de una misma huerta ya que no se encuentran cercadas.

Los criterios que utilizan los propietarios para establecer el lugar de siembra se resumen en tres conceptos:

1. Que el terreno esté ubicado cerca o alrededor de la vivienda a fin de proteger los cultivos de gente extraña o de animales dañinos, teniéndolos al alcance de la mano para poder aprovecharlos y también para que los desechos domésticos puedan servirle de abono.
2. Que el terreno ofrezca la posibilidad de aprovecharlo tanto vertical como horizontalmente.
3. Que tenga una extensión adecuada para poder criar a la vez aves de corral y cerdos, aprovechando las excretas de éstos como abono.

Los moradores de las viviendas de los primeros tramos de la localidad no poseen sistemas de siembra o manejo de éstas áreas, tal es así, que la mayoría de ellos se limita a regar las semillas de los frutos o verduras que consumen y luego dejan que las plantas germinen teniendo cuidado únicamente de realizar el deshierbo cada uno ó dos meses para proceder a cosechar los productos.

Sin embargo esta situación varía a medida que se va avanzando y penetrando al interior de la comunidad, aquí el terreno es de más altura y los propietarios le dan una mayor importancia a la siembra y manejo de las plantas seleccionando los vegetales a sembrar en función a sus requerimientos.

En la elección de una o varias especies de árboles toman en cuenta la adaptación al medio ambiente, prefiriendo las especies nativas que "resisten temperaturas altas, gran humedad atmosférica durante todo el año, abundantes lluvias irregulares, suelos de bajo pH y baja fertilidad, tolerantes a plagas y enfermedades y con frutos de alto valor nutritivo" Calzada, J. (1980).

Preparado tradicionalmente el terreno, después del rozo y quema; si la huerta doméstica va a ser grande o la meta principal es la producción de ciertas frutas aumentan el número de la especie deseada pero nunca es la única, siempre mezclan varias especies y la especie de árbol principal asciende sólo hasta un número de 50% manteniendo de esta manera la diversidad.

Esta diversidad de especies puede ser baja (Fig. 1), media (Fig. 2) o alta (Fig. 3). Nunca siembran una sola especie en un huerto porque esto aumentaría considerablemente la susceptibilidad a plagas y enfermedades los árboles ofrecen un rendimiento adicional de frutas u otros productos al huerto que al cabo de unos años pueden convertirse en la fuente principal de ingresos cuando los árboles ya son grandes y no permiten ya una producción de cultivos de ciclo corto debajo de las copas de ellos.

Los trabajos de cuidado son mínimos porque funcionan los mecanismos de autoabastecimiento y equilibrio, como en la selva. Esto es debido a que al integrar árboles al huerto, se eleva la producción de biomasa, la vegetación va teniendo estratos y el microclima se equilibra al moderarse las influencias externas de la lluvia, vientos e irradiación del sol.

Un pequeño grupo de pobladores aún conserva algunas prácticas relacionadas con creencias ancestrales tales como las podas de árboles frutales en noches de luna llena, y la popular "calzoneada" para aumentar la producción de frutos.

Al mismo tiempo de incorporar los árboles al huerto siembran los cultivos de ciclo largo y de crecimiento rápido para brindar sombra mientras los árboles están en crecimiento. Utilizan mayormente papaya, plátano y yuca, sobre todo papaya que crece muy rápido, hasta una altura de 3 m. en solo seis meses; procurando que todo el suelo esté protegido por alguna planta. Así mismo las huertas se ven favorecidas por la presencia de especies fijadoras de nitrógeno tales como *Inga edulis* e *Inga sp* "guaba" y "shimbillo" respectivamente, que además de tener un crecimiento rápido ofrecen una alta producción de hojarasca.

Las calamidades por plagas y enfermedades en el cultivo asociado son menores en comparación con el monocultivo por los siguientes efectos:

- Los cultivos inferiores quedan prácticamente escondidos haciéndoles más difíciles a los insectos encontrarlos.
- El olor de las plantas víctimas queda reducido.

- El olor de algunas plantas sirve como repelente (hierba luisa, ajo sacha)
- Las virosis que son específicas para una especie desaparecen con mayor rapidez.

Es por estas condiciones que en estas huertas domésticas la cosecha se realiza todo el tiempo, es decir, hay plantas y flores que son aprovechadas antes de la creciente y durante ella.

Se identificaron 55 especies vegetales cultivadas pertenecientes a 32 familias taxonómicas entre árboles, arbustos, verduras y flores (Cuadro 1).

De acuerdo a la encuesta realizada se ha podido establecer el uso de las especies vegetales (Cuadro 02), siendo la de mayor rentabilidad la "toronja" *Citrus paradisi*, que durante su temporada genera ganancias comerciales a los moradores que la cultivan pues ellos abastecen los mercados de Iquitos.

Sin embargo, en cuanto a densidad (Cuadro 03) pudimos notar que la especie más abundante es la "guayaba" *Psidium guajava* la cual en su temporada también es comercializada en los mercados pero a un precio considerablemente menor que la toronja.

Si se agrupan las especies más rentables en familias botánicas se podrá observar a las Rutaceae con un 18.4%, Myrtaceae con 7.9% y Fabaceae con 5.3%.

A pesar de esto, hubo 4 viviendas que nos manifestaron que la verdadera rentabilidad de la guayaba no estaba en su comercio como fruta sino mas bien elaborada como un dulce conocido con el nombre de guayabada, estas personas manifestaron que mientras una bandeja del fruto es ofertada en 5 soles en el mercado, esta misma cantidad de frutos hecha "guayabada" puede rendir de 30 a 40 soles (descontando insumos y mano de obra).

Otra especie vegetal que permite ganancias a los pobladores de Moena Caño son las flores (Fig. 4) cuyo cultivo exige un mínimo esfuerzo-, las cuales son ofertadas en los mercados, preferentemente los fines de semana, a un precio de un sol por ramo.

Cuadro N° 1. Especies identificadas en las huertas domésticas de Moena Caño, Río Amazonas, Iquitos-Perú

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Amaranthaceae	<i>Celosia argentea</i> (L.) Kuntze	cresta gallo
	<i>Gomphrena globosa</i> L.	siempre viva
	<i>Alternanthera sp.</i>	lancetilla
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	casho
	<i>Mangifera indica</i> L.	mango
	<i>Spondias mombin</i> L.	ubos
Anonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	guanábana
Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	sachaculandr
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	isabelita
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	pituca
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	coco
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	aguaje
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	dalia
	<i>Tagetes sp.</i>	zapatito blanco
	<i>Tagetes erecta</i> L.	rosasisa
	<i>Ayapana Pilluanensis</i> (Hieronymus) King & H.	caguena
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	tutumo
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	papaya
Chrysobalanaceae	<i>Couepia ulei</i> Pilger	parinari
Clusiaceae	<i>Rheedia floribunda</i> Pl. et Tr.	charichuelo
	<i>Vismia minutiflora</i> L.	lluvia
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunberg) Matsumura &	sandía
	<i>Cucumis sativus</i> L.	
	<i>Cucurbita pepo</i> L.	pepino zapallo
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	yuca
Lauraceae	<i>Persea americana</i> L.	palta

Continúa....

Cuadro N° 1. Especies identificadas en las huertas domésticas de Moena Caño, Río Amazonas, Iquitos-Perú

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Lecytidaceae	<i>Grias neuberthii</i> J.F. Macbride	sachamango
Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i> L. <i>Malachra capitata</i> (L.)L.	algodón malva
Maranthaceae	<i>Calathea lutea</i> (Aublet) G. Meyer	bijao
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro
Mimosaceae	<i>Inga edulis</i> C. Martius <i>Inga sp.</i>	guaba shimbillo
Moraceae	<i>Pourouma cecropiaefolia</i> L.	uvilla
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L. (prosp.)	plátano
Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh <i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K.) McVaugh <i>Psidium guajava</i> L. <i>Syzigium malaccense</i> (L.) Merrill & Perry	arazá camu guayaba mamey
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	maracuyá
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (D.C.) Stapf <i>Saccharum officinarum</i> L. <i>Zea mays</i> L.	yerba luisa caña maíz
Portulacaceae	<i>Portulacca verdiflora</i> L.	flor de 11
Rosaceae	<i>Rosa sp.</i>	rosa castilla
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L. <i>Ixora finlaysoniana</i> Wallich ex G. Don	huito zapatito r.
Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L. <i>Citrus paradisi</i> L. <i>Citrus peruviana</i> L. <i>Citrus sinensis</i> L.	toronja cidra limadulce naranja

Continúa...

Cuadro N° 1. Especies identificadas en las huertas domésticas de Moena Caño, Río Amazonas, Iquitos-Perú

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
Sapotaceae	<i>Lucuma obovata</i> H.B.K. <i>Pouteria caimito</i> (R.&P) Radlkofer	lúcuma caimito
Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L. <i>Capsicum baccatum</i> L. <i>Brugmansia suaveolens</i> (Willdenow) Berchtold & Presl <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	ají dulce ají picante toé cocona
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i> L.	guisador

Cuadro N° 2. Beneficios reportados por las especies vegetales en las Huertas Domésticas de Moena Caño

ESPECIE VEGETAL	NATURALEZA DEL PRODUCTO	BENEFICIOS	
		PRINCIPALES	SECUNDARIOS
toronja <i>Citrus medica</i> L.	Alimento (fruto)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y leña
guayaba <i>Psidium guajava</i> L.	Alimento (fruto)	Comercializ. como fruto y elabor. dulce	Autoconsumo y leña
plátano <i>Musa paradisiaca</i> L. (prosp.)	Alimento y medicina (fruto, resina y tallo)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y medicina (resina ci- catrizante, jugo de tallo para enf.hígado)
cocona <i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	Alimento y medicina (fruto)	Comercializ. en mercados	Autocosumo y medicina (mordedura de víbora)

Continúa....

Cuadro N° 2. Beneficios reportados por las especies vegetales en las Huertas Domésticas de Moena Caño

ESPECIE VEGETAL	NATURALEZA DEL PRODUCTO	BENEFICIOS	
		PRINCIPALES	SECUNDARIOS
malva <i>Malachra capitata</i> L.	Medicinal (flor y hojas)	Medicina de uso propio (fiebres, irritación de estómago)	Comercializ. como planta medicinal
papaya <i>Carica papaya</i> L.	Alimento y medicina (fruto y semilla)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y semillas como vermi-fugo.
Guaba <i>Inga edulis</i> C. Martius	Alimento (fruto)	Autoconsumo y leña	Comercializ. en mercados
ubos <i>Spondias mombin</i> L.	Alimento (fruto)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y leña
shimbillo <i>Inga</i> sp.	Alimento (fruto)	Autoconsumo y leña	Comercializ. en mercados
aguaje <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Alimento (fruto)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo
rosasisa <i>Tagetes erecta</i> L.	Ornamental y medicina	Comercializ. en mercados (orn.y medic.)	Medicina de uso propio (dolores de cabeza, vómitos)
arazá <i>Eugenia stipitata</i> Mc. Vaugh	Alimento (fruto)	Autoconsumo y leña	Comercializ. en mercados
yerba luisa <i>Cymbopogon citratus</i> (Dc.) Stapf	Medicinal (hojas)	Medicina de uso propio (nervios, dolor de estomago)	Comercializ. en mercados como planta medicinal
huito <i>Genipa americana</i> L.	Alimento y medicina (fruto)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y medicina (trastornos menstruales)

...Continúa

Cuadro N° 2. Beneficios reportados por las especies vegetales en las Huertas Domésticas de Moena Caño

ESPECIE VEGETAL	NATURALEZA DEL PRODUCTO	BENEFICIOS	
		PRINCIPALES	SECUNDARIOS
caimito <i>Pouteria caimito</i> (R. & P) Radlkofer	Alimento (fruto)	Autoconsumo y leña	Comercializ. en mercados
cedro <i>Cedrela odorata</i> L.	Producto forestal (madera)	Comercializ. en mercados (madera)	Autoconsumo (madera, postes, artesanía)
sachaculantro <i>Eryngium foetidum</i> L.	Verdura y medicina (hojas)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y medicina (dilatador)
yuca <i>Manihot esculenta</i>	Alimento (raíz comestible)	Autoconsumo	Comercializ. en mercados
Pituca <i>Colocasia esculenta</i> L. Schott	Alimento (raíz comestible)	Autoconsumo	
maíz <i>Zea mays</i> L.	Alimento	Autoconsumo (humano y animal)	Comercializ. en mercados
caña <i>Saccharum officinarum</i> L.	Alimento	Comercializ.	Autoconsumo (aguardiente)
dalia <i>Dahlia coccinea</i> cav. cresta de gallo <i>Celosia argentea</i> L. Kuntze siempre viva <i>Gomphrena globosa</i> L. lluvia <i>Vismia minutiflora</i> L. rosa castilla <i>Rosa</i> sp.	Ornamentales	Comercializ. en mercados	

Continúa.....

.....Continúa

Cuadro N° 2. Beneficios reportados por las especies vegetales en las Huertas Domésticas de Moena Caño

ESPECIE VEGETAL	NATURALEZA DEL PRODUCTO	BENEFICIOS	
		PRINCIPALES	SECUNDARIOS
zapatito rojo <i>Ixora finlaysoniana wallich</i> ex G. Don			
zapatito blanco <i>Tagetes sp.</i>			
caguena <i>Ayapana pillyanensis</i> (<i>Hieronymus</i>) King & Robinson	Medicinal (hojas)	Medicina de uso propio (fiebres)	Comercializ. en mercados como medic.
guisador <i>Curcuma longa L.</i>	Condimento y medicina (bulbo)	Autoconsumo y medicina (hepatitis)	
flor de las 11 <i>Portulacca verdiflora L.</i>	Medicinal	Medicina de uso propio (abortivo)	
pepino <i>Cucumis sativus L.</i>	Alimento y medicina (fruto)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo (jugo del fruto para colesterol, hígado)
lancetilla <i>Althernauthera sp.</i>	Medicinal (hojas)	Medicina de uso propio (fiebres)	Comercializ. en mercados como medic.
toronja <i>Citrus medica L.</i>	Alimento (fruto)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y leña
guayaba <i>Psidium guajava L.</i>	Alimento (fruto)	Comercializ. Fruto y Elabora. dulce	Autoconsumo y leña
platano <i>Musa paradisiaca L. (prosp.)</i>	Alimento y medicina (fruto, resina y tallo)	Comercializ. en mercados	Autoconsumo y medicina (resina cicatrizante, jugo tallo para enf. hígado).

Cuadro N° 3. Densidad de especies en las 28 huertas domésticas de Moena Caño, Río Amazonas, Iquitos-Perú

ESPECIE	Nro. PROMEDIO DE PLANTAS	EXTENSION PROMEDIO DEL TERRENO (m2)
GUAYABA	13	1858
PLATANO	11	
MALVA	9	
TORONJA	8	
CAIMITO	7	
ARAZA	7	
COCONA	7	
PAPAYA	6	
AGUAJE	6	
ROSASISA	5	
GUABA	5	
SHIMBILLO	4	
YERBA LUISA	3	
HUITO	3	
UBOS	2	

4. DISCUSION

En América del Sur se ha puesto énfasis a una de las diversas formas tradicionales de manejo de recursos en el bosque tropical como es la huerta doméstica, diversificada y con multiestratos, ofreciendo un gran complemento de cultivos arbóreos y aditivos orgánicos; como se puede observar en el presente estudio coincidiendo en estas afirmaciones con trabajos anteriores como el realizado por Venevan y Padoch en 1990.

Es indudable que ante la condición de los suelos de nuestra Amazonía (bajo pH y baja fertilidad) y las características climáticas de esta zona (lluvias irregulares, alta humedad todo el año, etc.), las huertas domésticas nos ofrecen la alternativa de un adecuado uso de la tierra; tal como lo demuestran las experiencias de Flores que en 1987 estudió comunidades indígenas y mestizas que al igual que Moena Caño tienen como práctica generalizada este tipo de sistema tradicional de cultivo.

Las huertas domésticas estudiadas en la presente investigación constituyen una actividad económica limitada para la población de este caserío, sin embargo, un mejor manejo de los recursos vegetales, la inclusión de otras especies y la réplica contigua de unidades semejantes a manera de módulos permitirían al poblador contar con una extensión mayor, elevando y diversificando su producción. Ante esto la asistencia técnica multidisciplinaria es fundamental, con capacitación permanente del poblador.

5. CONCLUSIONES

- Las huertas domésticas constituyen un modelo para el establecimiento de sistemas agroforestales extensivos como alternativa para el uso racional de los suelos de selva baja, diversificación de la producción y seguridad económica del poblador amazónico a lo largo del año.
- En las huertas domésticas de Moena Caño se identificaron 55 especies vegetales pertenecientes a 32 familias taxonómicas entre árboles, arbustos, verduras y flores.
- Nunca se siembra una sola especie, incorporándose los árboles al mismo tiempo de sembrar los cultivos de ciclo largo y de crecimiento rápido para brindar sombra mientras los árboles están en crecimiento.
- Los trabajos de cuidado son mínimos porque funcionan los mecanismos de autoabastecimiento y equilibrio, como en la selva.
- Las cosechas se realizan durante todo el año es decir, hay plantas y flores que son aprovechadas antes y durante la creciente.
- La especie más abundante es la "guayaba" *Psidium guajava* perteneciente a la familia Myrtaceae con una densidad promedio de 13 plantas en 1,858 m².
- La orientación productiva generalizada de la huerta doméstica es mixta, para el autoconsumo y para la venta.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALLROGEN, T. 1992. *El Biohuerto y la Ecología de la Selva*. ISPL-SACST-DED. CETA. Iquitos, Perú. 49 p.
- BIDEGARAY, P. y R. RHOADES. 1989. *Los Agricultores de Yurimaguas*. Documento 10. Centro de Investigación y Promoción Amazónica. Lima. Perú. pp. 35 - 38.
- CALZADA, J. 1980. 143 Frutales Nativos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 313 p.
- FERNANDEZ, E.; A. OKTINGATI y J. MAGHEMBE. 1986. Las Huertas Familiares de los Chagga. En: *Sistemas Agroforestales*. OTS Y CATIE (Ed). Costa Rica. pp. 130 - 152.
- FLORES, S. 1987. *Huertos Familiares: Tradición Amazónica en Selva Baja Peruana*. Taller Internacional sobre Huertos Tropicales Caseros Mixtos con énfasis en América Latina. San José-Costa Rica. 16 p.
- NIÑEZ, V. 1984. *Fieldnotes*. Yurimaguas. Perú. 46 p.
- 1985. *Small-scale Food Production and Household Gardens*. Final Report to U.N. University, Subprograme on Hunger, Health and Society. MIT. Cambridge, Mass. 79 p.
- OTS, CATIE. 1986. *Sistemas Agroforestales, Principios y Aplicaciones en los Trópicos*. San José-Costa Rica. 818 p.
- VENEVAN, W. y C. PADOCH. 1990. El Proyecto Agroforestal Bora. En: *Agroforestería Tradicional en la Amazonía Peruana*. W.D. y C.P. (Ed). Documento 11. Centro de Investigación y Promoción Amazónica. Lima-Perú. pp. 17-30.

Figura N° 1. Huerta doméstica con baja diversidad biológica. Moena Caño

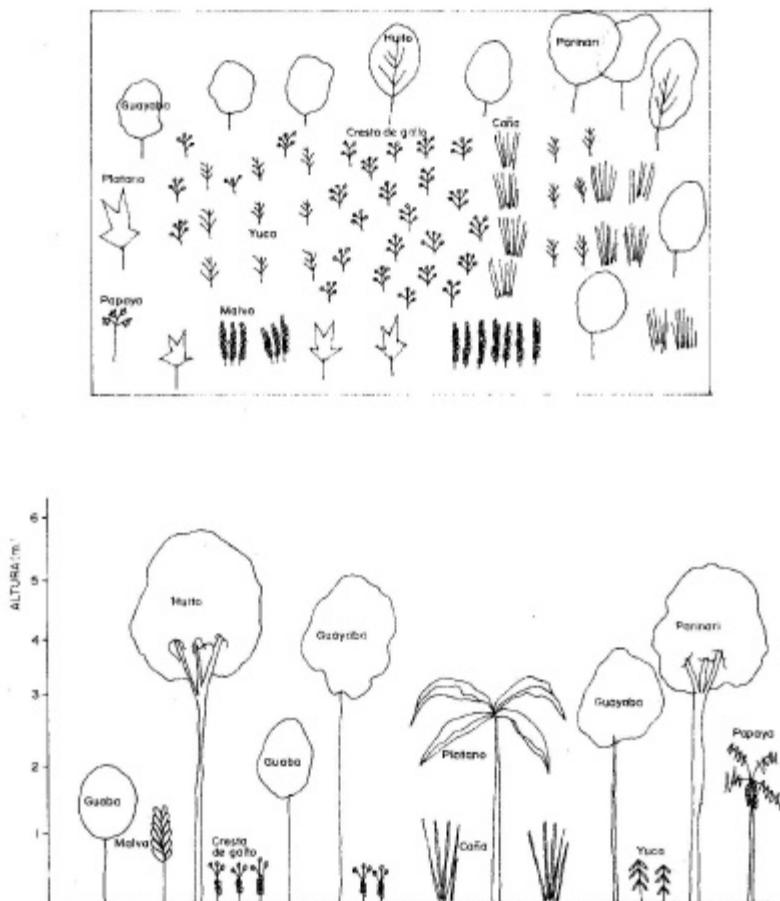


Figura N° 2. Huerta doméstica con diversidad biológica media. Moena Caño

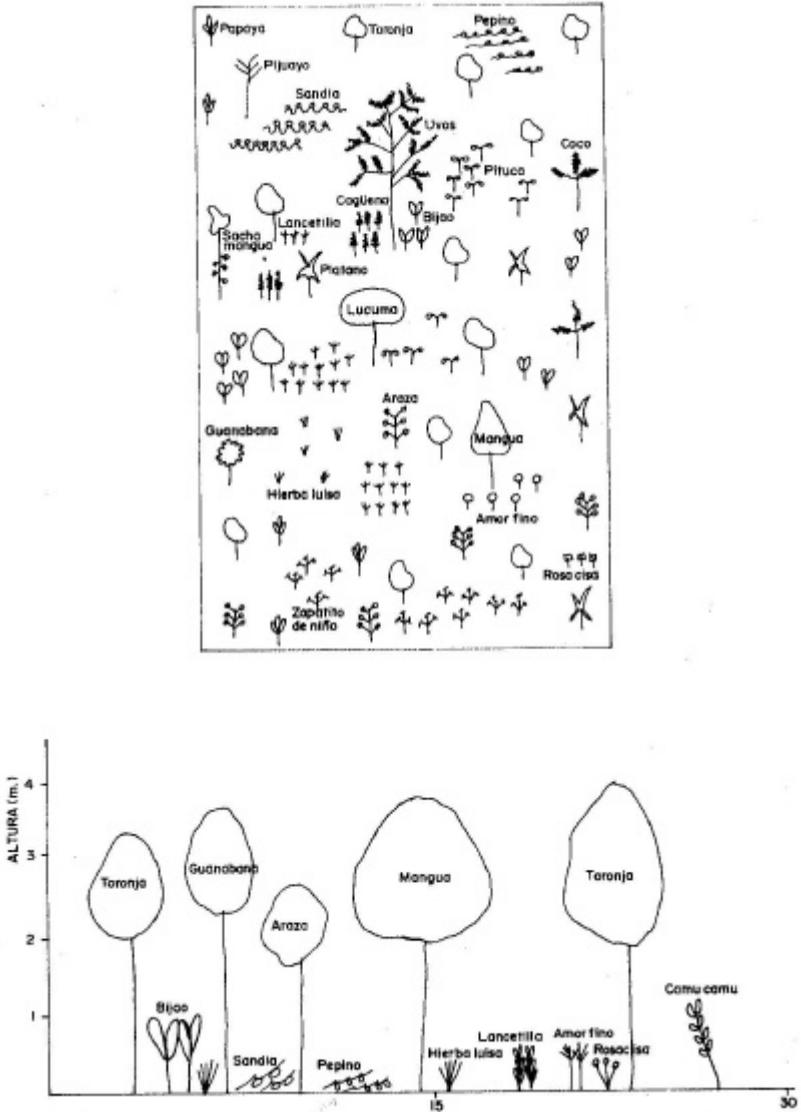


Figura N° 3. Huerta Doméstica con alta diversidad biológica. Moena Caño

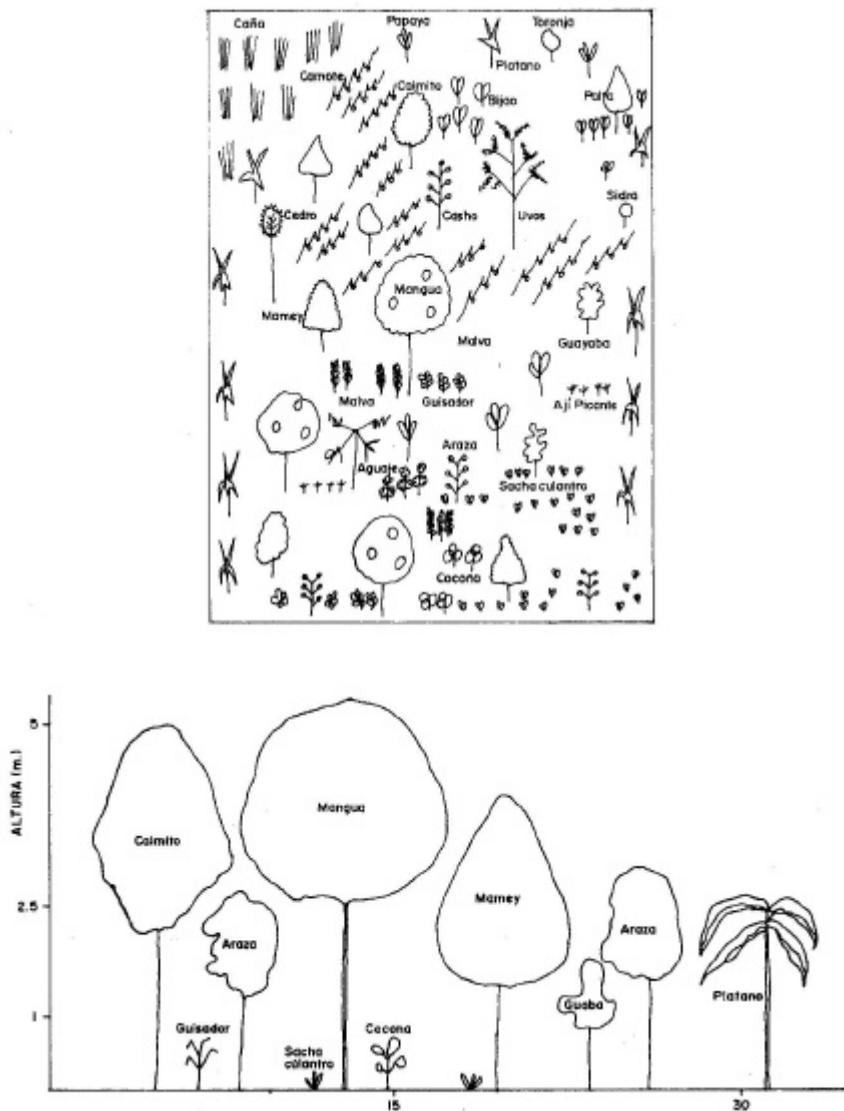
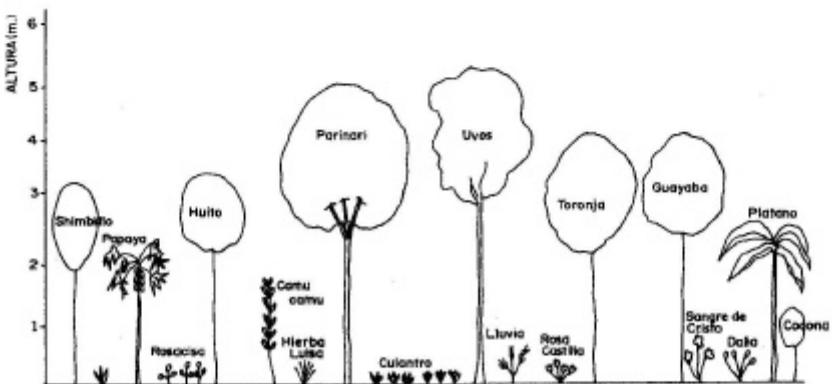
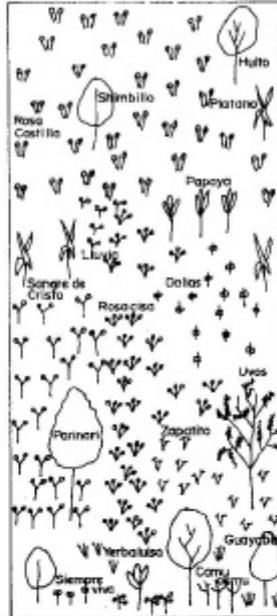


Figura N° 4. Huerta doméstica con predominancia en el cultivo de flores. Moena Caño



MIGRACIONES EN EL RIO AMAZONAS EN LAS ULTIMAS DECADAS, SECTOR CONFLUENCIA RIOS UCAYALI Y MARAÑON - ISLA DE IQUITOS

Eeva Tuukki*
Päivi Jokinen*
Risto Kalliola**

RESUMEN

En el presente trabajo se estudiaron los cambios en el cauce del río Amazonas, usando material de percepción remota desde el año 1956. También se estudiaron fluctuaciones en el nivel del río durante 60 años. Se realizaron mediciones de formaciones erosionadas y sedimentadas, los cambios en su totalidad en el área estudiada y la variación dentro del área.

Los resultados presentan una subida del nivel del agua desde los años setenta y el aumento en las cantidades de las formaciones erosionadas y sedimentadas. Sin embargo, por los defectos en las fuentes de información y en la toma de datos, es necesario interpretar los resultados cautelosamente.

Se han distinguido cuatro tipos de secciones en el sector estudiado del río Amazonas según su morfología y dinámica fluvial. Las secciones con varios cauces (trenzado, anastomosado) son siempre separadas por secciones con un solo cauce (directo, meándrico). Cada sección ha permanecido, en términos generales, invariable en los últimos 40 años. En base a la división se puede inferir el comportamiento futuro del río en las próximas décadas. Sin embargo, los cambios imprevisibles del río son una parte de su suceso normal; y por eso, es muy difícil el control del mismo.

Palabras Claves: Dinámica fluvial, niveles de inundación, percepción remota, Perú, Río Amazonas.

* Departamento de Biología, Universidad de Turku, 20014 Turun yliopisto, Finlandia. Fax: + 358 21 333 5564

** Departamento de Geografía, Universidad de Turku, 20014 Turun yliopisto, Finlandia. Fax: + 358 21 333 5869

ABSTRACT

Natural changes of the river Amazon were studied using multitemporal remote sensing imagery since 1956 and data on water level fluctuations during 60 years. Deposition and erosion patches were measured with the purpose to investigate changes in river morphology and their spatial variations within the study area.

The results show that the flood level has been arising from the 1970's on, and also the rates of erosion and deposition have been increasing. However, because of defects on the data, caution must be exercised while interpreting these observations.

Four types of sections were distinguished in the river Amazon, representing different morphological characters and features of fluvial dynamics. Multi-channelled sections (braided or anastomosing) are always separated by a section with one single channel (straight or meandering). Each one of these sections has maintained its character throughout the monitored period of 40 years. Although it may be possible to predict the behavior of the Amazon river for the nearest future, the dynamic nature of this river makes it very difficult to anticipate changes in a longer run.

Key Words: Fluvial dynamics, flooding, remote sensing, Peru, Amazon river.

1. INTRODUCCION

Todos los que viven en Iquitos o lo visitan, conocen el problema grave de la ciudad. Los puertos y las orillas del río están siendo erosionados o rellenados por los sedimentos transportados por el río Amazonas.

El problema de Iquitos es una parte de un proceso normal de la dinámica fluvial: la migración del río.

La migración del río Amazonas en el noreste peruano es permitida por la topografía casi plana de la llanura amazónica. Fuerzas hidráulicas, fluctuaciones en el volumen y velocidad del agua y procesos de erosión y deposición provocan

la migración del río. Los procesos fluviales crean meandros en el río; la erosión se concentra al lado cóncavo y la deposición al lado convexo de los meandros.

Los meandros son una expresión del patrón del curso del río. Los factores que determinan un patrón de curso son la cantidad y el carácter de carga de sedimentos traídos por los ríos, y su descarga.

Los ríos pueden clasificarse de acuerdo al patrón de sus cursos (Reineck y Singh, 1980; Morisawa, 1985): los ríos de curso directo y meándrico presentan un solo cauce, mientras que los ríos de cursos trenzados y anastomosados contienen divisiones sucesivas y rejuntemientos de los canales alrededor de las islas aluviales. En ríos anastomosados las islas son más estables que en las de cursos trenzados.

La dinámica fluvial tiene un efecto extenso sobre el medio ambiente abiótico y biótico en la amazonía peruana (Kalliola et al., 1987; Kalliola et al., 1992a y 1992b). Durante las inundaciones, grandes cantidades de agua penetran en las planicies de inundación y, los ríos de agua blanca, como el Amazonas, traen consigo una carga considerable de sedimentos fértiles, con origen en los Andes (Sioli, 1984; Furch y Klinge, 1989; Rodríguez et al., 1992; Kalliola et al., 1993; Linna 1993). y, además de eso, la mayor parte de los sedimentos superficiales en áreas no inundables es también de origen fluvial (Räsänen et al., 1987).

La migración del río Amazonas, el río más largo y caudaloso del mundo, es uno de los hechos más citados de la amazonía.

El comportamiento caprichoso del Amazonas ya fue registrado en el año 1761 por el misionero jesuita San Joaquin de Omaguas que viajó por el Amazonas (Uriarte, 1986). En el libro "*El río que se aleja*" de García (1987) se han acumulado las fuentes históricas del comportamiento del Amazonas cerca de la ciudad de Iquitos.

Posteriormente, se han realizado varios estudios de la migración del río Amazonas frente a la ciudad de Iquitos para intentar detener la erosión que afecta los puertos de la misma (entre otros: McCreary-Koretsky-Engineers (MKE), 1965; Repetto, 1991; y Observaciones del Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía (SHNA)). García & Bernex de Falen (1994) han expandido los estudios cerca de Iquitos para concernir las interrelaciones entre la dinámica fluvial, la vegetación y el crecimiento poblacional durante los últimos veinte años. Kalliola *et al.* (1992b) han realizado un estudio sobre la migración de los

ríos Ucayali, Marañón y Amazonas entre los años 1979 y 1983, y la distribución de la vegetación en los ríos de diferentes patrones.

Además de los anteriores, se han realizado otros estudios científicos sobre el movimiento del río Amazonas en Brasil (Sternberg, 1960; Mertes 1985), y de los ríos Ucayali y Marañón en el Perú (Dumont et al., 1990).

En el presente estudio, se utilizan material extenso de percepción remota de casi 40 años y datos de los cambios en el nivel del río de 60 años. Para interpretar extensamente el comportamiento del río, el estudio cubre una sección total de 140km de longitud del Amazonas. Con ayuda de los antecedentes históricos del río se intenta buscar una tendencia en base a la que se puedan predecir los movimientos del mismo.

Además, este estudio prepara una base para las investigaciones posteriores sobre la influencia de la dinámica fluvial en la vegetación en las islas del río Amazonas. Los resultados concernientes con ecología vegetal, se publicarán en el futuro.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Area de estudio

Los ríos Ucayali y Marañón se juntan para formar el río Amazonas en el Noreste peruano. El área de estudio, unos 140 km de longitud, se extiende desde la confluencia de los ríos Marañón y Ucayali hasta la Isla de Iquitos (Figura 1).

El río Amazonas presenta un patrón anastomosado (Puhakka et al., 1992). El nivel del río fluctúa en función a la época de creciente, que se presenta en los meses de diciembre a mayo, y a la época de vaciante en los meses de junio a octubre.

En este trabajo para mayor claridad se muestran ubicaciones a lo largo del río, así como las distancias desde la confluencia de los ríos Ucayali y Marañón (p. ej. la ciudad de Iquitos está situada en el km 118, distancia medida desde la confluencia de los ríos ya mencionados).

2.2. Niveles del río

Se estudiaron fluctuaciones en el nivel del río Amazonas desde el año 1933 hasta el año 1995. Los datos del nivel del río son de las siguientes fuentes, a saber:

- años 1933 - 1961: Dirección de Administración Portuaria del Ministerio de Hacienda (según Hydrotecnic Corporation, 1962).
- años 1962 - 1967: ONERN (1976).
- años 1968 - 1995: SHNA.

2.3. Cambios en el cauce del río

Con material de percepción remota se estudiaron la variación temporal y espacial de los cambios del río Amazonas (Cuadro 1).

Cuadro N° 1. Material de percepción remota usado en los análisis de la dinámica fluvial del Amazonas.

Año	Fecha	Nivel del río (m.s.n.m)	Escala original	Material	Hoja/ Proyecto
1956	Desconocida	Desconocido	1:100 000	Fotografía aérea (Instituto Geográfico Nacional 1989)	8-p, 9-p
1972	junio 16 - octubre 1	116 - 113	1:150 000	Mosaico de fotografía aérea	SAN 214-72-A
1972	junio 16 - octubre 1	116 - 113	1:20 000	Fotografía aérea vertical	SAN 214-215-72
1972	Desconocida	Desconocido	1:125 000	Imágenes de radar (SLAR)	13-1-D
1983	setiembre 19	111	1:250 000	Mapa planimétrico (LANDSAT MSS)	IFG 1984
1993	agosto 5	112	1:250 000	LANDSAT TM	WRS 006.63

Todos los materiales a diferentes escalas se convirtieron a la escala de 1:150000. Se eligió el mapa planimétrico de imágenes de satélite del año 1983 para la comparación con los otros mapas, ya que éste representa un mapa más confiable. Cada imagen se comparó con este mapa usando los sitios con características distintivas, como criterios para su confirmación. Después los cauces de los años 1956, 1972, 1983 y 1993 se dibujaron en transparencias. Se compararon los cauces por parejas, sobreponiendo dibujos de los años sucesivos, y se prepararon mapas de cambios (manchas de deposición y erosión) presentando tres períodos: 1956 - 72 (16 años), 1972 - 83 (11 años) y 1983 - 1993 (10 años).

Los mapas de cambios del río se usaron para investigar 1) los cambios en su totalidad en el área de estudio y 2) las variaciones en estos dentro del área de estudio.

- 1) Se midieron las superficies de las manchas erosionadas y depositadas de cada período usando un tablero digitalizador. Se contaron cantidades totales de los cambios separadamente para las orillas del río y para las islas.

- 2) Se examinaron la ubicación y variación de los procesos erosivos y de sedimentación en el cauce del río con un análisis de las líneas de transectas. En el medio del canal del río se estimó una línea mediana, y en cada dos kilómetros líneas transversales a la misma. A lo largo de las líneas transversales se midieron longitudes de formaciones de erosión y de deposición. Se estudiaron en total 193 transectos representando tres períodos.

3. RESULTADOS

3.1. Niveles del río

Durante el período 1933 - 1970, los mínimos y máximos anuales del río se mantienen relativamente por debajo de los valores promedio (Figura 2). Solamente en algunos años el máximo o el mínimo suben sobre los promedios de todos los años.

En los años setenta, el nivel llega a los valores más altos, y se mantiene arriba todo el decenio. Evidenciándose, en líneas generales, que los niveles anuales del río presentan una tendencia ascendente desde el año 1933 hasta el presente. Sin embargo, las diferencias entre los mínimos y máximos anuales (amplitud) varían entre cinco y diez metros en todo el periodo de 60 años.

3.2. Cambios en el cauce del río

La inestabilidad es muy pronunciada en ciertas secciones del río, p. ej. en los primeros kilómetros del río Amazonas (km 0 - 15) y entre los km 55 - 75 (Figuras 3 y 4). En estas etapas la formación de las islas es muy reciente; éstas desaparecen en unos 10 años y otras nuevas están desarrollándose en el canal.

Ciertas áreas del río parecen ser susceptibles a cambios de un tipo durante un periodo y a cambios contrarios en otro periodo. En las islas al oeste de la Isla Muyuy (km 90), tanto la erosión como deposición han afectado fuertemente el paisaje aluvial durante periodos sucesivos. En consecuencia, los sedimentos de los diferentes periodos forman un mosaico.

La migración unidireccional del río no es común en el área estudiada. Sólo en el km 110 se puede observar una deposición continua en cada periodo en el lado convexo del cauce del río. Debido a que la orilla cóncava externa, por su parte, es objeto de erosión, el cauce está moviéndose hacia el Noreste.

En el meandro entre los km 40 - 55, el lado convexo ha sufrido erosión durante el primer periodo, pero solamente deposición posteriormente. En el lado externo del meandro los cambios son contrarios.

Aunque la mayoría de las secciones estudiadas sufren cambios frecuentemente, existen algunos lugares sin cambios distinguibles durante casi 40 años.

Normalmente las orillas de las islas grandes son susceptibles a cambios; pero las orillas en la parte sur (margen derecha del río Amazonas) de la Isla Panguana (km 85 - 100) son excepcionalmente estables. Las secciones estables más largas de un solo cauce (cercanías del km 20 y el km 80) tienen unos diez kilómetros de longitud, son estrechas y sin formación de islas.

Tanto la cantidad de formaciones erosionadas como la de formaciones sedimentadas ha aumentado en el área de estudio (Cuadro 2). Existen diferencias entre los cambios en las islas y las orillas.

Durante las dos últimas décadas, las islas vienen siendo más susceptibles a la deposición que a la erosión salvo en el área de la isla de Iquitos (Cuadro 3). En general, las islas sufren más deposición que las orillas, y las orillas más erosión que las islas.

Cuadro N° 2. Superficies totales y anuales de erosión y deposición en el área de estudio en los períodos estudiados.

Período	Años	Erosión total (ha)	Erosión anual (ha)	Deposición total (ha)	Deposición anual (ha)
1956 - 72	16	5042	315	4440	278
1972 - 83	11	6551	596	7440	676
1983 - 93	10	6892	689	7422	742

Cuadro N° 3. Superficies anuales de erosión y deposición en las orillas y en las islas del Río Amazonas.

Período	Orillas del río		Islas	
	Erosión anual (ha)	Deposición anual (ha)	Erosión anual (ha)	Deposición anual (ha)
1956 - 72	148	120	167	157
1972 - 83	303	247	293	429
1983 - 93	420	348	270	394

4. DISCUSION

4.1. Niveles del río

Gentry y López; (1980) han sostenido, en base a los datos de los niveles del río Amazonas en Iquitos desde el año 1962 hasta el año 1978, que el nivel de inundación y la diferencia entre el mínimo y el máximo anual (amplitud) han aumentado. Repetto (1991) por su parte, evidencia que los niveles en la misma área en los años 1970 y 1980 registran valores más altos que el promedio del total de los años registrados desde 1935.

También nuestro análisis parece mostrar que la fluctuación en el nivel del río tiene una tendencia a presentar valores más altos durante la última parte del periodo estudiado. Sin embargo, a diferencia del estudio de Gentry y López-Parodi, la fluctuación en las amplitudes es aleatoria. Por cierto, la variación en las fuentes de información y posiblemente, en la manera de medir los niveles del río, puede deformar los resultados. Por ejemplo, el nivel del agua subió en el año 1968 cuando también cambió la fuente de los datos.

Todos los estudios no están de acuerdo en lo que respecta a que los niveles del río Amazonas han aumentado. El estudio de Gentry y López-Parodi ha encontrado crítica en base a sus parámetros metodológicos y estadísticos (Nordin & Meade, 1982; Sternberg, 1987). En los estudios del río Amazonas en Manaus, ni se encontró una tendencia segura en el nivel (Sternberg, 1987) ni en el caudal del río (Richey et al., 1989) en un período de unos 80 años y, por las razones arriba mencionadas, es preciso mantener ciertas dudas en la tendencia de incremento en el análisis.

4.2. Cambios en el cauce del río

El estudio muestra cómo los cambios en el cauce del río varían tanto espacialmente (a lo largo del río mismo) como temporalmente (períodos de cambios o de estabilidad en los mismos sitios, entre años diferentes).

Además, parece que los procesos de erosión y deposición han aumentado en los últimos periodos estudiados.

Sin embargo, este análisis puede tener inexactitudes por tres razones mayores: los materiales de percepción remota fueron obtenidos en diferentes fechas con

diferentes niveles de agua, los períodos estudiados son de diferentes duraciones, y la interpretación del material de percepción remota fue difícil. Por ejemplo, en el período 1972 - 1983 la diferencia entre los niveles de agua es 2 - 5 m. Por estas razones es posible que este resultado refleje aspectos de metodología y no cambios reales en el río.

Especialmente en las islas es pronunciada la situación irregular de sedimentos de diferentes períodos. Esta característica es típica para los ríos de curso anastomosado; en contraste, a lo largo de los cursos meándricos se puede observar migración unidireccional de curvas (Kalliola et al., 1992b). También un río anastomosado, como el río Amazonas, puede incluir partes meándricas, donde las orillas pueden mostrar tendencias hacia la erosión o la deposición. Cuando esta última es continua, un complejo de orillares será formado como consecuencia de una migración unidireccional del río.

Los cambios más extensos se encuentran en secciones anchas donde la velocidad de la corriente disminuye y la carga de sedimentos tiene la posibilidad de acumularse y formar islas.

Según Cornejo & Riva (1992), las islas del río Amazonas presentan una relativa estabilidad pero "en los últimos años se ha notado que los procesos erosivos son más acentuados que los de acumulación". Según nuestro estudio, una mayor deposición ocurrió en las islas durante el último período estudiado (1983 - 1993). Particularmente las islas pequeñas son susceptibles de cambios, pero también las más grandes sufren cambios continuamente.

En unas secciones los cambios están concentrados en el cauce, afectando principalmente las islas fluviales, y en otras en las márgenes del río. Por otro lado, en algunas secciones ambos fenómenos se pueden presentar conjuntamente. Por ejemplo, la deposición en las islas puede formar un impedimento para el flujo y la presión de la corriente se acentúa sobre las orillas del río.

A pesar de la inestabilidad temporalmente continua en la mayoría del río Amazonas, también existen lugares casi estables. En muchos de estos lugares el espacio para los movimientos del río está limitado por el margen de la planicie de inundación. En la mayor parte, estos lugares estables están caracterizados por un canal estrecho.

Para entender mejor los cambios en el río, es necesario recordar que normalmente, no solamente un factor sino que varios factores en conjunto

están afectando su dinámica. Además de los fenómenos presentados en este estudio, ocurren otros tipos de cambios, y la información sobre éstos provendrá de estudios de geomorfología de la planicie de inundación. Por ejemplo la anchura de la planicie de inundación (que llega a ser hasta de 40 km) indica inestabilidad pronunciada y migraciones de mucha mayor escala, las que pueden incluir mecanismos que no han ocurrido durante los últimos 40 años. Por ejemplo la Isla de Iquitos ha sido cortada por el río en el año 1994, siendo uno de los cambios más notorios en el río desde el año 1948.

4.3. Secciones del río

En el río Amazonas se pueden distinguir secciones distintas concernientes a su comportamiento y morfología. Aunque generalmente el río presenta un curso anastomosado, también existen cursos de otros tipos.

A continuación, las características de las secciones del río se han clasificado en cuatro tipos (Figura 3 y Cuadro 4).

Cuadro N° 4. Características de cuatro tipos de secciones en los primeros 140 kilómetros del río Amazonas (véase Figura 3).

	Directo	Meándrico	Trenzado	Anastomosado
Anchura del cauce	Estrecha	Estrecha	Bastante ancha	Ancha
Islas	No	No	Pequeñas, fugaces	Grandes, permanentes
Cambios	No	Unidireccionales	En mosaicos	En mosaicos
Secciones	2 y 6	4 y 8	1 y 5	3, 7 y 9

Excluyendo a la sección de la Isla de Iquitos, el río puede ser distinguido en dos partes en las cuales los tipos se repiten en el mismo orden: trenzado (T), directo (D), anastomosado (A) y meándrico (M). Las secciones trenzadas o anastomosadas son siempre separadas por secciones con un solo cauce: directo o meándrico. Todas estas secciones han permanecido básicamente iguales durante los casi 40 años estudiados.

Basados en esta división se puede inferir el comportamiento del río en un futuro próximo, quizás en décadas; pero la predicción para un tiempo más largo es incierta debido a mecanismos a mayor escala, como el tectonismo o los cambios climáticos.

Sin embargo, aunque en algunos lugares el río causa destrucción, la deposición de material de alta fertilidad en otros, es un factor importante que puede ser de una gran potencialidad para el desarrollo de la zona.

5. CONCLUSIONES

- 1) El nivel de inundación del río Amazonas viene subiendo desde la primera mitad de los años setenta. Pero, por los inexactitudes en los datos, esto posiblemente sea falso.
- 2) Las superficies de las formaciones erosionadas y sedimentadas parecen haber aumentado.
- 3) Los cambios son continuos en unos sitios; pero en otros, los cambios son muy variables.
- 4) Se pueden distinguir cuatro tipos de secciones en el río Amazonas: sección de curso directo, meándrico, trenzado y anastomosado. Las cuales se repiten ordenadamente y en conjunto a lo largo del curso estudiado exceptuando la sección en la Isla de Iquitos.
- 5) Para entender la conducta del río, se necesita tener en cuenta no únicamente una parte corta del río sino también otras secciones más distantes.
- 6) Los cambios del río Amazonas son una parte del suceso normal de los ríos. Por eso, es muy difícil el tratar de controlarlo, y es mejor acomodarse a sus resultados aprovechando sus aspectos positivos.

6. AGRADECIMIENTO

Este trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku (PAUT). Expresamos nuestra gratitud a Abel Sarmiento Tulumba y Antonio Layche Gómez por su colaboración en el campo, y a Kalle Ruokolainen y Luisa Rebata Hernani por sus sugerencias críticas. Ofrecemos nuestro reconocimiento a Carlos Calle Barco (IIAP) por su valiosa colaboración y al Servicio de Hidrografía y Navegación de la Amazonía (SHNA), especialmente a Jorge Paredes Bravo, por los datos de los niveles del río. El trabajo ha tenido el apoyo de la Academia de Finlandia, la Sociedad de la Universidad de Turku, la Sociedad de T. y J. Wallden y la Unión Europea (STD3).

7. BIBLIOGRAFIA

- McCREARY - KORETSKY - ENGINEERS 1965. *Iquitos riverbank protection. Second part of Phase II of studies for Riverbank Protection along the Amazon River at Iquitos, Peru*. Lima, Perú.
- DUMONT, J. F., LAMOTTE, S. & KAHN, F. 1990. Wetland and upland forest ecosystems in Peruvian Amazonia: Plant species diversity in the light of some geological and botanical evidence. *For. Ecol. Manag.* 33/34: pp. 125 - 139.
- CORNEJO, H. & RIVA, R. 1992. *Estudio de suelos y capacidad de uso mayor de las tierras zona Tamshiyacu-Indiana*. IIAP, Iquitos, Perú. 51 p.
- FURCH, K. & KLINGE, H. 1989. Chemical relationships between vegetation, soil and water in contrasting inundation areas of Amazonia. En: J. Proctor (ed.): *Mineral nutrients in tropical forest and savanna ecosystems*, pp. 189 - 204. Special publication number 9 of the British ecological society. Blackwell Scientific Publications, Cambridge.
- GARCIA, J. 1987. *El río que se aleja: cambio del curso del Amazonas, historia y estudio técnico*. CETA, Iquitos, Perú. 57 p.
- GARCIA, J. & BERNEX DE FALEN, N. 1994. *El río que se aleja: cambio del curso del Amazonas, estudio histórico-técnico*. CETA-IIAP, Iquitos, Perú. Segunda edición. 51 p.
- GENTRY, A.H. & LOPEZ-PARODI, J. 1980. Deforestation and Increased Flooding of the Upper Amazon. *Science* 210: pp. 1354 - 1356.
- HYDROTECNIC CORPORATION 1962. *Defensa de la Ribera del Río Amazonas en Iquitos*.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL 1989. *Atlas del Perú*. Lima, Perú. pp. 68 - 69.
- KALLIOLA, R. SALO, J. & MÄKINEN, Y. 1987. Regeneración Natural de las Selvas en la Amazonía Peruana 1: Dinámica fluvial y sucesión ribereña.

Memorias del Museo de Historia Natural Javier Prado N°18. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Lima, Perú. 102 p.

- KALLIOLA, R., SALO, J., PUHAKKA, M. & RAJASILTA, M. 1992a. New site formation and colonizing vegetation in primary succession on the western Amazon floodplains. *J. Ecol.* 79: pp. 877 - 901.
- KALLIOLA, R., SALO, J., PUHAKKA, M. & RAJASILTA, M., HÄME, T., NELLER, R.J., RÄSÄNEN, M.E. & DANJOY ARIAS, W.A. 1992b. Upper Amazon channel migration. Implications for vegetation perturbation and succession using bitemporal Landsat MSS images. *Naturwiss.* 79: pp. 75 - 79.
- KALLIOLA, R., LINNA, A., PUHAKKA, M., SALO, J. & RÄSÄNEN, M. 1993. Mineral nutrients in fluvial sediments from the Peruvian Amazon. *Catena* 20: pp. 333 - 349.
- LINNA, A. 1993: Factores que contribuyen a las características del sedimento superficial en la selva baja de la Amazonía peruana. En: Kalliola, R., Puhakka, M. & Danjoy, W. (eds.): Amazonía Peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. pp. 87 - 97.
- MERTES, L.A.K. 1985. Floodplain Development and Sediment Transport in the Solimoes-Amazon River, Brazil. Tesis de maestría, Universidad de Washington, Estados Unidos. 108 p.
- MORISAWA, M. 1985. Rivers. Form and process. New York, Estados Unidos. 222 p.
- NORDIN, C.F. & MEADE, R.H. 1982. Deforestation and Increased Flooding of the Upper Amazon. *Science* 215: pp. 426 - 427.
- ONERN 1976. *Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la Selva: Zona Iquitos, Nauta, Requena y Colonia Angamos*. Lima, Perú. 269 p. y 6 mapas.
- PUHAKKA, M., KALLIOLA, R., SALO J. & RAJASILTA, M. 1992. River types, site evolution and successional vegetational pattern in Peruvian Amazonia. *J. Biogeogr.* 19: pp. 651 - 665.

- REINECK H.E. & SINGH, I. B. 1980. Depositional sedimentary environments with reference to terrigenous clastics. Segunda edición. Springer-Verlag, Berlin. 549 p.
- REPETTO M. S. A. 1991. *Estudio de protección de la ribera del T.F. de Iquitos*. Empresa Nacional de Puertos S. A. Perú.
- RICHEY, J.E., NOBRE, C. & DESER, C. 1989. Amazon River Discharge and Climate Variability: 1903 to 1985. *Science* 246: pp. 101 - 103.
- RODRIGUEZ, F., PAREDES, G., BAZAN, R. & RAMIREZ, J. 1992. Algunas propiedades físicas, químicas y mineralógicas de materiales sedimentarios recientes en un complejo de orillares del río Amazonas. *Folia Amazónica* 4: pp. 5 - 26.
- RÄSÄNEN, M., SALO, J. & KALLIOLA, R. 1987. Fluvial perturbation in the Western Amazon Basin: regulation by long-term Sub-Andean tectonics. *Science* 238: pp. 1398 - 1401.
- SALO, J., KALLIOLA, R., HÄKKINEN, I., MÄKINEN, Y., NIEMELÄ, P., PUHAKKA, M. & COLEY, P.D. 1986. River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. *Nature* 322: pp. 254 - 258.
- SIOLI, H. 1984. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. En: Sioli, H. (ed.), *The Amazon. Limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its basin*. Dr. W. Junk Publishers, the Hague. pp. 127 - 165.
- STERNBERG, H. 1960. Radiocarbon dating as applied to a problem of Amazonian morphology. *Comptes Rendus 18 Congrès International de Géographie*. Comité National du Brésil, UGI. Rio de Janeiro, Brasil. pp. 399 - 424.
- STERNBERG, H. 1987. Aggravation of floods in the Amazon river as a consequence of deforestation?. *Geografiska Ann.* 69A: pp. 201 - 219.
- URIARTE, P.M.J. 1986. Diario de un misionero de Maynas. *Monumenta Amazónica* 1986, Iquitos, Perú. 686 p.

Figura 1. Ubicación del área de estudio, río Amazonas y su planicie de inundación, en el año 1993. La imagen a la izquierda presenta la fluctuación anual en el nivel del río Amazonas, basada en los datos desde el año 1933 hasta el año 1995. La extensión entre valores de maximum y minimum está oscurecida y el promedio se expone por la línea sólida.

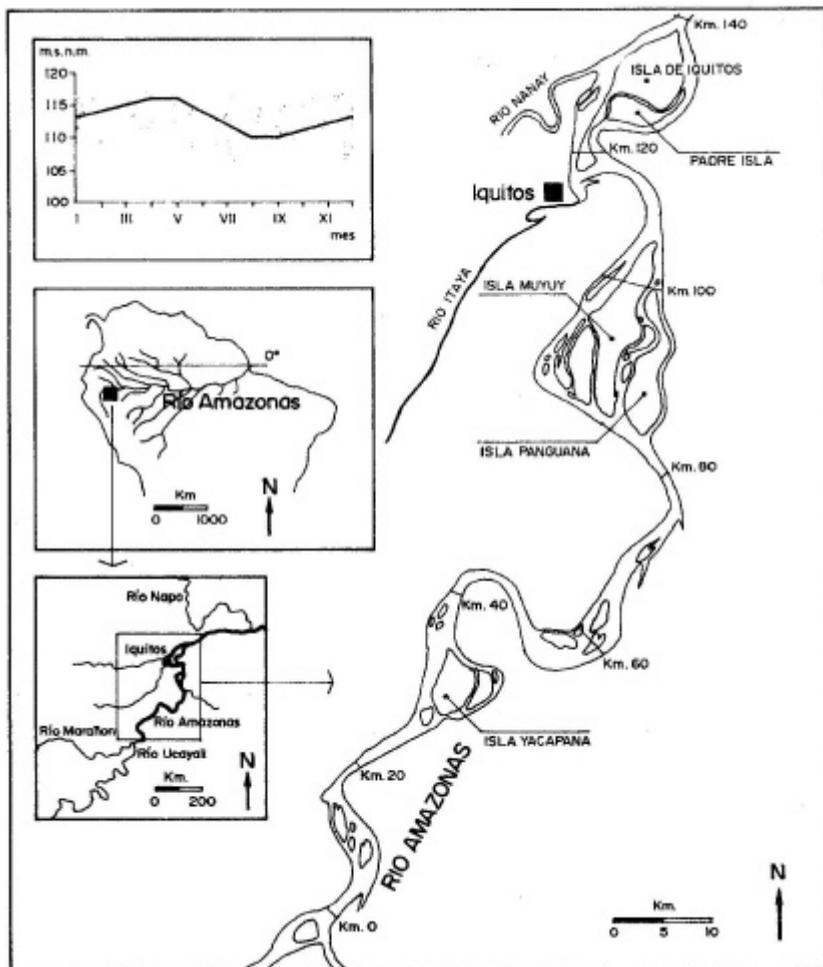


Figura 2. Mínimos y máximos anuales del nivel del río Amazonas en Iquitos desde el año 1933 hasta el año 1995 (arriba), y amplitudes anuales (abajo) del nivel del río. Las áreas oscurecidas indican años cuando el nivel o las amplitudes eran más altos que los promedios. Se carece de datos de los mínimos entre los años 1962 y 1967. Las fechas de los materiales de percepción remota, usados en este estudio, están marcados con puntos.

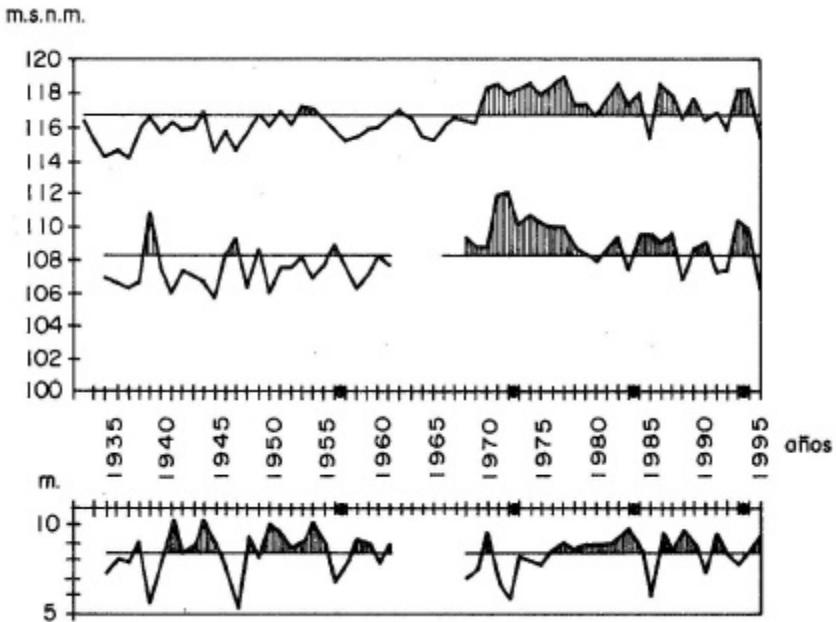


Figura 3. Las islas y las orillas del río Amazonas se forman en terrenos de diferentes edades. La oscuridad de las unidades palidece hacia las áreas más antiguas. Con una línea de puntos se ha marcado la parte faltante de la fotografía aérea tomada en el año 1956. En la imagen del año 1993 se han distinguido secciones representando cuatro tipos de curso: directo (D), meándrico (M), trezado (T) y anastomosado (A).

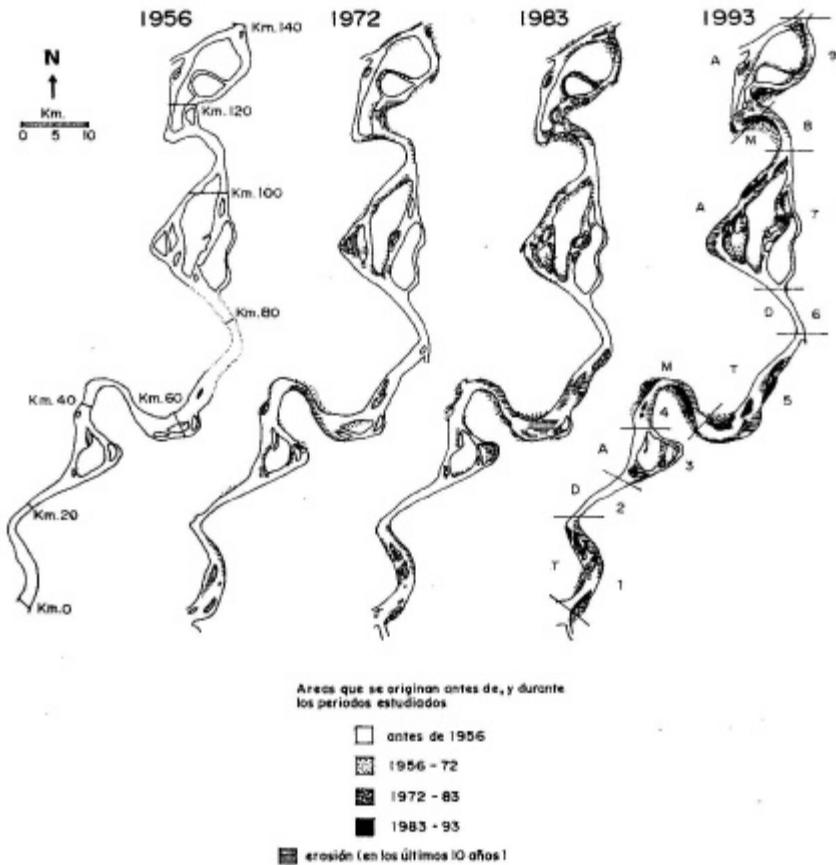
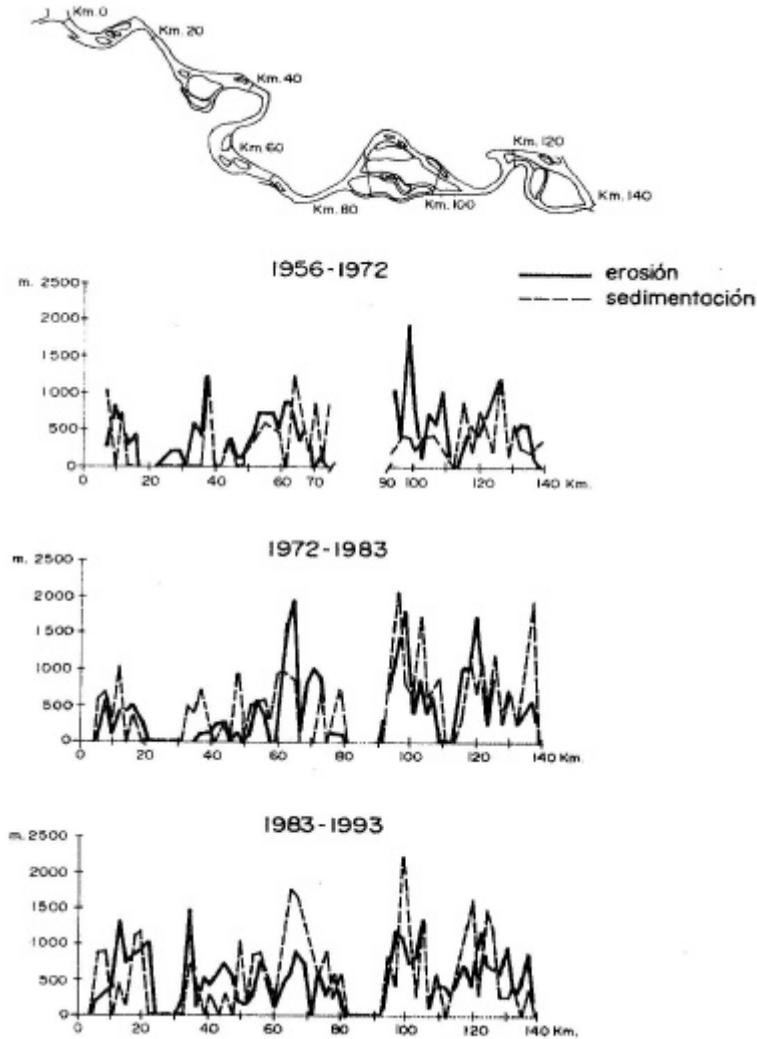


Figura 4. Anchuras de las manchas de erosión y deposición total del canal del río Amazonas entre los años estudiados, a lo largo de las líneas transversales.



OBSERVACIONES PRELIMINARES SOBRE LA ECOLOGIA DE *Speothos venaticus* (CANIDAE: CARNIVORA) EN SU HABITAT NATURAL

Rolando Aquino*

Pablo Puertas*

RESUMEN

Se presenta información sobre el tamaño, composición, componentes alimenticios y posibles depredadores de *Speothos venaticus*. También se incluye una breve descripción del hábitat y aspectos del comportamiento, así como de las interrelaciones del uso de "carne de monte" con el hombre.

ABSTRACT

This paper is a preliminary report on group size and composition, feeding resources and some possible predators of *Speothos venaticus*. Its also includes a brief description of habitat and behavioral aspects, as well as some trophic relationships with human uses of wild meat.

Palabras claves: Perro silvestre, hábitat, recursos alimenticios, madriguera, conservación.

1. INTRODUCCION

De las 35 especies de perros silvestres reconocidas, *Speothos venaticus* y *Atelocynus microtis*, conocidos con los nombres vernáculos de "perro de monte" o "sacha perro", son los únicos representantes de la familia Canidae para el neotrópico (Emmons, 1990). Ambas, tienen como hábitat los bosques tropicales de América Central y América del Sur, cuyo amplio rango de distribución abarca Panamá, Guyana, Guiana Francesa, Surinam, Venezuela, Colombia, Ecuador,

* Centro de Investigaciones Veterinarias Tropicales y de Altura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 575, Iquitos, Perú.

Perú, Brasil, Bolivia, Paraguay y Argentina (Linares, 1968; Eisemberg, 1989; Emmons, 1990; Wozencraft, 1993).

En su hábitat natural, debido a su extremada rareza son difíciles de contactar, por lo que son muy pocos las informaciones acerca de su ecología, conducta y dinámica poblacional.

Los escasos registros están referidos al hábitat, recursos alimenticios, conducta de caza y tamaño de grupo, que son más de tipo anecdóticos y de encuentros circunstanciales.

Motivados por la limitada información, nos hemos propuesto continuar con el registro de datos eto-ecológicos cada vez que hubo oportunidad de contacto con esta especie.

Aquí presentamos un avance de la información acumulada desde junio de 1993 a julio de 1995, durante los estudios de inventario y evaluación de la fauna silvestre y los estudios de *Cacajao calvus ucayalii*, realizados en el Río Yavarí-Mirí y afluentes de la Quebrada Blanco, comprensión de la Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo (Fig. 1) y bosques aledaños a la comunidad de San Miguel en el Río Marañón y sectores de Ungurahui y Pithecia en el Río Samiria, comprensión de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria (Fig. 2).

2. MATERIALES Y METODOS

Para cumplir con los fines de inventario y censos, así como para los estudios de *C. calvus ucayalii*, hemos abierto transectos lineales por más de 125 km, cuyas longitudes fluctuaron desde 2.5 a 8.6 km. Por estos transectos realizamos caminatas pausadas y silenciosas a una velocidad entre 1.5 a 2.0 km/hora, dependiendo del estado del transecto y del tipo de bosque. Para estos fines también aprovechamos las trochas y senderos de los cazadores y colectores de frutos. Cada vez que hubo contacto con animales, procedimos a anotar en nuestra libreta de campo, datos relacionados a la especie, tamaño de grupo, composición, tipo de bosque y vegetación, actividad y distancia perpendicular del primer animal avistado al transecto.

Cuando el contacto ocurría con *S. venaticus*, además de anotar los datos mencionados, procuramos ocultarnos ó permanecer quietos para observar sus actividades, intento que en la mayoría de los casos resultaron estériles, porque casi siempre fuimos descubiertos, de modo que el tiempo cuando hubo el

contacto fueron por escasos segundos, a excepción de uno que tuvo una duración de 15 minutos.

Muestras de heces encontradas en los senderos que frecuentaban y cercanas a su madriguera fueron analizadas macroscópicamente in situ para determinar los componentes alimenticios.

Finalmente, Para la tipificación de los bosques que conforman el hábitat, hemos recurrido a la clave establecida por Encarnación (1985, 1993).

3. RESULTADOS

Cinco grupos conteniendo un total de 16 individuos fueron contactados durante los inventarios y censos llevados a cabo en aproximadamente 1750 km de recorrido.

Tres de los grupos fueron contactados en el bosque de altura de la Quebrada Blanco, comprensión de la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo, uno en el Río Yavarí-Mirí y uno en el bosque de restinga de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria. La distancia de detección (animal- transecto) varió desde 3.6m a 15.3m. Los escasos registros en un área de muestreo relativamente grande nos permite deducir una baja densidad poblacional para esta parte de la Amazonía peruana.

Las heces al examen macroscópico halladas en los transectos y en las proximidades de su madriguera contenían abundantes cerdas, restos de plumas y pequeñas astillas de huesos.

Entre las cerdas, por las características particulares que presentaron (tamaño, coloración, disposición de las bandas y textura), algunas correspondieron a *Nasua nasua* y *Dasyprocta fuliginosa*. Otras que eran más pequeñas, probablemente pertenecían a *Myoprocta pratti* y *Proechimys spp.* Respecto a los restos de plumas, por la coloración grisácea, es muy probable que correspondan a perdices.

4. DISCUSION

4.1 Hábitat

El hábitat de *S. venaticus* comprende los bosques primarios de altura y de bajal. En la Quebrada Blanco, y Río Yavari-Mirí, encontramos habitando los denominados bosques de colina y de terraza, y en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria fue hallado en "restinga baja", cuyo piso en período de "creciente" (febrero - mayo) permanece cubierto por una mezcla de agua blanca y negra, por lo que al igual que otros mamíferos de hábitos terrestres sobreviven críticamente al invierno sobre troncos flotantes y pequeños islotes de tierra.

Los escasos reportes también mencionan que estos animales ocupan diversos habitats, incluyendo los bosques de galería y los bosques multiestratificados siempre verdes (Eisemberg, 1989).

Todos los encuentros ocurrieron en las proximidades de quebradas ó caños con regular cauce. Peres (1991), sostiene que nunca se encuentran lejos de un curso de agua y cobertura del bosque.

Esta peculiaridad podría estar relacionado con ciertos factores, entre los que podemos considerar el hábitat de sus principales presas, que según Deutsch (1983) y Peres (1991) son *Agouti paca*, *Dasyprocta sp.* y *Proechymis sp.* Los roedores citados muchas veces fijan sus madrigueras muy próximo a las riberas de ríos, quebradas, caños y cochas, porque estos cuerpos constituyen uno de sus principales medios de defensa en caso de ataques de sus depredadores.

En el bosque de altura, compartiendo el hábitat fue encontrado *A. microtis* hasta en cuatro oportunidades. Uno de ellos a pocos metros del primer contacto con *S. venaticus*, otros dos a orillas de la quebrada blanco y un cuarto en el río Yavari-Mirí, distante unos 40 m. de la orilla de una pequeña quebrada, donde el sotobosque estaba conformado por una densa vegetación de *Lepidocaryum tesmanii*.

En todos los casos observamos un solo ejemplar, coincidiendo así con Eisemberg (1989) y Peres (1991), quienes sostienen que esta especie, a diferencia de *Speothos venaticus* es de hábito solitario.

4.2 Tamaño y composición

El tamaño varió desde dos a cuatro individuos/grupo, con un promedio de 3.3 individuos/grupo. En todos hubo al menos dos adultos compuesto por la pareja reproductiva, y el resto cuando el grupo era mayor de tres lo conformaban los descendientes entre juvenil e infante. Según Emmons (1990), los grupos usualmente fluctúan entre cuatro a siete o más, aún cuando a veces solo.

En el Perú no existen reportes mayores a cuatro, con excepción del citado por Grimwood (1969) de 10 ejemplares, la misma que fue tomada de la versión de un funcionario público que laboraba en una de las dependencias del Ministerio de Agricultura.

En el Cuadro 1 se presenta un registro cronológico de los encuentros ocurridos en el Perú.

4.3 Componentes alimenticios

Los exámenes macroscópicos de las heces, demuestran que estos animales son extremadamente carnívoros, con mayor tendencia por los roedores, cuyos animales presa podrían incluso superarlos en peso, como el caso de *Agouti paca* reportado por Deutsch (1983) y Peres (1991). Según este último, de un total de 32 actividades de caza realizados por *S. venaticus*, 53.1% fue de *A. paca*, 28.1% de *Dasyprocta sp.* y el resto de roedores pequeños.

Esta relativa tendencia por los animales presa similares o superiores a su tamaño y peso, podría estar relacionado con el tamaño del grupo, lo cual no ocurre con el solitario *Atelocynus microtis*, que siendo especie de mayor tamaño, tiene una mayor predisposición por los animales presa más pequeños como son los ratones (Peres, 1991).

4.4 Ambiente para dormir

En febrero de 1994 en circunstancias que seguíamos a un grupo de *Cacajao calvus ucayalii*, entre las quebradas de Tunchío y Cuchara, afluentes de la Quebrada Blanco, uno de nosotros (R. Aquino) halló a unos 700m al sur del primer contacto un tronco caído de aproximadamente 7m de largo, cuyo

huevo era utilizado por *S. venaticus* como ambiente para el descanso o sueño nocturno.

En la cavidad que era amplia, limpia y seca, había un hedor nauseabundo, en tanto que las paredes presentaban un marcado desgaste por el constante trajín de sus ocupantes. La cavidad estaba conectado con un orificio de 62 cm de diámetro que era utilizado para el acceso y la salida. Externamente, y en un lado del tronco, había pequeños montículos de heces en abundancia, algunas de ellas frescas, índice de que el ambiente aún era utilizada.

4.5 Depredadores

En noviembre de 1993, aproximadamente a 400m al este del primer contacto encontramos un ejemplar muerto, que por los molares y caninos manchados y desgastados correspondía a un adulto, cuyo sexo no fue posible determinar por encontrarse en avanzado estado de putrefacción.

El cadáver fue advertido por la presencia de aves carroñeras, entre ellas *Sarcoramphus papa* y *Cathartes aura*, que se disputaban los despojos de la víctima. Este animal probablemente sufrió el ataque de alguna ave de rapiña como *Arpyja arpyja* que con mucha frecuencia fue observada en el área de estudio de la Quebrada Blanco o de algún felino, cuyas huellas igualmente fueron observadas por los transectos.

4.6 Comportamiento

El tercer contacto ocurrido en octubre de 1993 en la quebrada Blanco fue el único de mayor duración. Durante los 15 minutos de observación, dos adultos estuvieron activamente dedicados a la búsqueda de sus presas, habiendo explorado un área circular de aproximadamente 60m de diámetro, mientras que sus crías un juvenil y un infante permanecían bajo un montículo de ramas secas cubiertas por yerbas.

Los desplazamientos rápidos y silenciosos eran acompañados de constantes olfateos, en particular debajo de los troncos caídos. Esta actividad fue interrumpida en dos situaciones distintas: a) en respuesta a los ruidos, con paradas bruscas de corta duración y agudizamiento de los oídos y b) en respuesta al gemido del infante que supuestamente se encontraba bajo el

cuidado del juvenil, acudiendo ambos velozmente hacia el montículo hasta en dos oportunidades.

Después que acudieron por segunda vez, ambos salieron acompañados por sus vástagos, movilizándose en fila por el transecto bajo la conducción de un adulto, probablemente el macho, mientras que el infante era el último de la fila y lo hacía gimiendo continuamente. Diecisiete minutos más tarde, el grupo nuevamente fue avistado cuando cruzaban la quebrada Cuchara por un tronco caído, siempre con el infante al último, desapareciendo luego en la tupida vegetación del sotobosque.

En otro de los contactos ocurridos en San Miguel, comprensión de la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, el grupo integrado por la pareja reproductora y su progenie un juvenil, al descubrirnos quedaron inmóviles y con la mirada fija hacia nosotros por 35 segundos hasta que el último de la fila, un adulto, reaccionó emitiendo sendos ladridos, y luego el grupo continuó su marcha a moderada velocidad después de cruzar el transecto.

4.7 Acciones inmediatas para la conservación de la especie

En adición a las sugerencias de Puertas y Bodmer (1993) y Bodmer (1994, 1995) para el caso de la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo, consideramos de suma importancia el esclarecimiento de aspectos relacionados a la densidad poblacional, comportamiento, preferencias por los recursos alimenticios, competidores potenciales, depredadores, uso de hábitats, estacionalidad reproductiva, factores condicionantes para la ocupación o definición de su área domiciliar y dinámica poblacional, los mismos que contribuirán en la adopción de medidas que garanticen su protección.

4.8 Implicancias para la Conservación

Es indudable que existe una baja densidad poblacional de la especie para esta parte del Nororiente peruano, de otro modo los contactos hubieran sido más frecuentes en las áreas de estudio.

El comportamiento carnívoro de *Speothos venaticus* podría depender de la densidad de *Agouti paca*, *Dasyprocta fuliginosa* y otros animales presa

(Peres 1991), que también forman parte importante en la dieta de subsistencia de la población humana rural. Al respecto García y Bodmer (1995) en un estudio preliminar sobre la presión de caza en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria sostienen que de un total de 131 mamíferos cazados para subsistencia en un período de ocho meses, las dos especies mencionadas fueron las más afectadas en 29 % y 14 % respectivamente.

Estas inferencias entre las tendencias de interrelaciones presa-depredador, son importantes a tomar en cuenta en la elaboración y ejecución de planes de manejo de fauna silvestre con participación comunitaria.

5. AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a la Srta. Suzi Leonard del Detroit Zoo, Michigan; Dr. R. Bodmer del Tropical Conservation and Development Program, Universidad de Florida; Gesellschaft für Arten-und Populationsschutz, Munich; Gesellschaft für Primatologie, Göttingen, Dr. J. López Parodi del Programa de Desarrollo y Conservación Pacaya-Samiria, WWF-AK/DK y Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza; quienes con su apoyo económico para el desarrollo de proyectos afines, también nos dieron la oportunidad para la obtención de información ecológica de *Speothos venaticus*.

Hacemos extensivo nuestro reconocimiento a la Dirección de Recursos Naturales del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Loreto por los permisos otorgados.

6. BIBLIOGRAFIA

- BODMER, R. 1994. Managing wildlife with local communities in the peruvian amazon: the case of the Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo. En: *Natural Connections, Perspectives in Community-based Conservation*. D. Western, M.R. Wright y Sh. Strum (eds), pp. 113 - 134. Island Press, Washington, D.C.
- BODMER, R. 1995. *Manejo de vida silvestre con las comunidades locales en la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo*. Resúmenes del II Congreso Internacional sobre el Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Iquitos, Perú, pp. 11 - 12.
- DEUTSCH, L.A. 1983. An encounter between a busg dog (*Speothos venaticus*) and paca (*Agouti paca*). *J. Mammalogy* 64: pp. 532 - 533.
- EISENBERG, J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics, Vol. 1, Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guyana*. University of Chicago Press, IL, 449 pp.
- EMMONS, L.H. 1990. *Neotropical Rainforest Mammals. A field guide*. University of Chicago Press, Chicago, 281 pp.
- ENCARNACION, F. 1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía peruana: Estado actual de los estudios en su medio natural y ensayo de una clave de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica. *Candollea* 40: pp. 237 - 252.
- ENCARNACION, F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. *Alma Mater* 6: pp. 95 - 114.
- GARCIA, J. y BODMER, R. 1995. *Estudio sobre la presión de caza en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria*. Resúmenes del II Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía. Iquitos, Perú, pp. 19 - 20.

- GRIMWOOD, I. 1969. Notes on the distribution and status on some peruvian mammals. American Committe for International Wildlife Protection and New York Zoological Society. *Special Publication* 21: pp. 1 - 86.
- LINARES, O. J. 1968. El perro de monte, *Speothos venaticus* (Lund) en el norte de Venezuela (Canidae). *Mem. Soc. Cient. Nat. La Salle* 27: pp. 83 - 86.
- PERES, C.A. 1991. Observation on hunting by small eared (*Atelocynus microtis*) and bush dog (*Speothos venaticus*) in central-western Amazonia. *Mammalia* 55: pp. 636 - 639
- PUERTAS, P. y BODMER, R. 1995. Plan de manejo de fauna silvestre en la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo (RCTT), Perú. Resúmenes del II Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía. Iquitos, Perú, 32 p.
- TERBORGH, J. F. y FITZPATRICK, J. 1985. Lista preliminar de las aves y grandes mamíferos en los alrededores de la Estación Biológica de Cocha Cashu. Reporte Manú, pp. 1 - 12, Centro de datos para la Conservación.
- WOZENCRAFT, W. C. 1993. Orden Carnívora. En: *Mammals of Species of the World. A taxonomic and geographic reference*. D.E. Wilson y D. M. Reeder (eds), pp. 279 - 348. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

Cuadro 1. Registro cronológico de encuentros sostenidos con *Speothos venaticus* en la Amazonía del Perú.

Localidad	Tamaño	Referencias
Pucallpa, Ucayali	2	Grimwood (1969)
Río Cachiyacu, Loreto	2, 10	Grimwood (1969)
Cocha Cashu, M. de Dios	?	Terborgh y Fizpatrick (1985)
Río Nanay, Loreto	1	Puertas (comun. pers., 1986)
Río Acre, M. de Dios	> 2	Encarnación (comun. pers., 1989).
Río Yavarí-Miri, Loreto	3	Julio, 1993 (Este estudio)
Qda. Blanco, Loreto	> 2	Junio, 1993 (este estudio)
Qda. Blanco, Loreto	4	Julio, 1993 (este estudio)
San Miguel, Loreto	3	Agosto, 1994 (este estudio)
Qda. Blanco, Loreto	4	Leonard (comun. pers., 1993)
Qda. Blanco, Loreto	4	Diciembre, 1995 (este estudio)

Figura 1. Areas de censos e inventario de la fauna silvestre y de estudio de *Cacajao calvus ucayalii* en la Reserva Comunal Tamshiyacu-Tahuayo: 1) Pto. Rogelio, Quebrada Blanco, 2). Hungurahui, Qda. Yanayacu, 3) Carolina, Río Yavarí-Mirí, 4) San Francisco de las Mercedes, Río Yavarí-Mirí, 5) Limón, Qda. Blanco y 6) Lupunillo, Qda. Blanco.

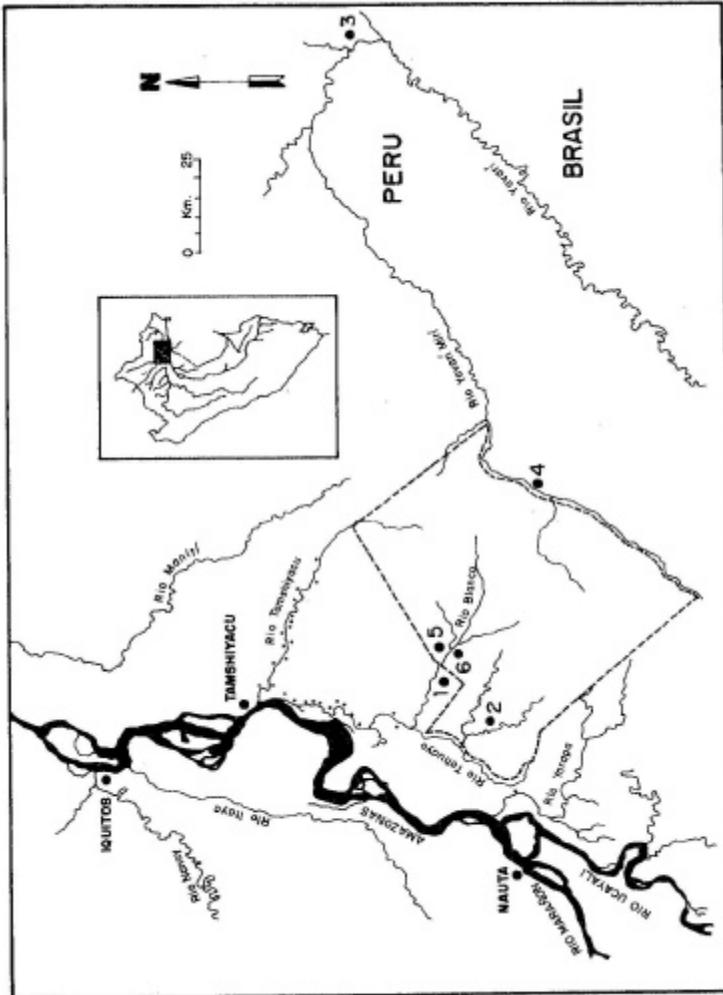
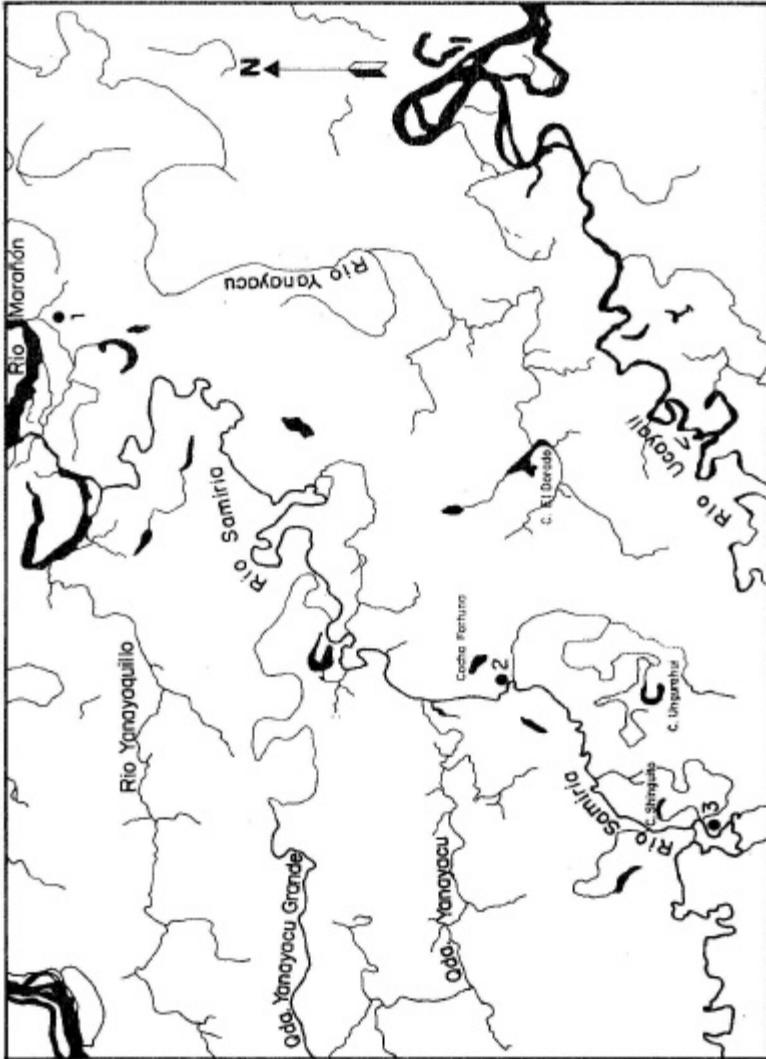


Figura 2. Areas de censos e inventario de la fauna silvestre en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria: 1) San Miguel, 2) Ungurahui y 3) Pithecia.



REPRODUCCION, ABUNDANCIA Y SITUACION DE QUELONIOS ACUATICOS EN LA RESERVA NACIONAL PACAYA-SAMIRIA, PERU

Pekka Soini *

RESUMEN

Desde 1979 se viene realizando estudios y propagación de *Podocnemis expansa*, *P. unifilis* y *P. sextuberculata* en la RNPS.

Como consecuencia de la fuerte explotación clandestina, se estima que la población actual de hembras adultas de *P. expansa* en la RNPS no sería mayor de 500 - 600. *P. unifilis*, en cambio, es común, excepto en las zonas periféricas. *P. sextuberculata* es escaso en el interior pero común en los ríos periféricos de la RNPS. Desovan durante el estiaje (julio-octubre) y las crías emergen de los nidos en octubre - diciembre. Desovan principalmente en playas de arena de los ríos, pero *P. unifilis* también lo hace comunmente en otros tipos de orillas. Desovan mayormente de noche, pero *P. expansa* y *P. unifilis* lo hacen también de día. *P. expansa* pone 61 - 172 huevos, *P. unifilis* 6 - 52 y *P. sextuberculata* 7 - 22. El período de incubación y permanencia de las crías eclosionadas en el nido dura 69 - 87 días, con diferencias interespecíficas. La saca clandestina de huevos y desovadoras es la mayor amenaza para la supervivencia de estos quelonios en la RNPS. El programa de manejo de quelonios acuáticos de la RNPS ha incubado y liberado cerca de 179,000 crías, incluyendo 57,000 de *P. expansa*, y ha iniciado un programa de manejo participativo de este recurso con algunas comunidades locales.

Palabras Claves : *Podocnemis*, abundancia, situación, reproducción, ecología, Reserva Nacional Pacaya Samiria.

* Investigador - IIAP

ABSTRACT

Since 1979, we have been carrying out field research and propagation activities on *Podocnemis expansa*, *P. unifilis* and *P. sextuberculata* in the Pacaya-Samiria National Reserve (RNPS).

As a consequence of heavy, illegal exploitation the current adult female population of *P. expansa* in the RNPS is estimated to be no larger than 500 - 600. In contrast, *P. unifilis* is common, except in the peripheral zones of the RNPS. *P. sextuberculata* is rare in the interior but common in the peripheral rivers of the RNPS. Nesting takes place in July - October, and the hatchlings emerge from the nests in October - December. They nest mainly on sandy river beaches, but *P. unifilis* also uses commonly other kinds of nesting sites. Egg-laying takes place mainly at night, but *P. expansa* and *P. unifilis* often lay at daytime, too. *P. expansa* lays 61 - 172 eggs, *P. unifilis* 6 - 52, and *P. sextuberculata* 7 - 22. The nesting time, from egg-laying till emergence of hatchlings, averages 69 - 87 days, depending on the species. Illegal egg-collecting and capture of nesting females are a major threat to the survival of these turtles in the RNPS. The RNPS river turtle management program has hatched and released nearly 179,000 hatchlings, including 57,000 *P. expansa*, and it has started involving local communities in the management of this resource.

1. INTRODUCCION

Se conoce la existencia de 10 especies de tortugas acuáticas en la Amazonía peruana (Cuadro 1). De éstas, las 3 especies de *Podocnemis* (*P. expansa*, *P. unifilis* y *P. sextuberculata*) tienen gran importancia en la economía de los pobladores ribereños, como fuente de alimento (en forma de carne y huevos) y de ingresos, a través del comercio local de estos productos.

Como consecuencia de la explotación, la especie más grande, *P. expansa*, es actualmente muy escasa en la región y debe ser considerada como especie en peligro de extinción.

La situación de *P. unifilis* y *P. sextuberculata* es considerablemente mejor; aunque también son escasos en áreas donde han sido intensivamente perseguidos, como por ejemplo en las cercanías de Iquitos.

La importancia de las otras siete especies en la economía local es menor; pero también todas estas son consumidas oportunamente y en ocasiones se ven ejemplares vivos o la carne de estas especies en venta en el mercado principal de Iquitos.

Desde 1979, se viene investigando la situación y aspectos de la ecología de las tres especies de *Podocnemis* en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria y desarrollando actividades de manejo, a fin de asegurar la supervivencia de éstas en la reserva y en la región en general.

La investigación se ha realizado principalmente en la cuenca del río Pacaya, con énfasis en los aspectos de reproducción y propagación; mientras que las actividades de manejo y protección han sido realizadas paralelamente en las cuencas del Pacaya y Samiria. Presentamos aquí un breve resumen de los principales resultados obtenidos.

2. METODOS

El método básico de trabajo consistió en monitorear anualmente tramos predeterminados del río Pacaya durante toda la temporada anual de desove, manteniendo registros de todos los desoves y del desarrollo o suerte de los nidos.

En el caso de *P.expansa*, todas las nidadas encontradas de esta especie amenazada fueron trasladadas para su incubación a lugares protegidos, a fin de asegurar una producción de crías.

Las observaciones de desoves y depredación de los nidos se realizaron vigilando las playas de desove desde escondites ubicados sobre la orilla opuesta del río o desde una canoa.

Para obtener datos sobre las características de las nidadas y huevos, se registró el número total de huevos para todas las nidadas completas de *P.expansa* y *P.sexuberculata* encontradas y para más de 1,000 nidadas de *P.unifilis*.

De cada nido examinado se extrajo un huevo de muestra, que luego fue medido y pesado. Para algunas nidadas se midieron y pesaron todos los huevos.

El censo de adultas de *P.unifilis* se realizó recorriendo, en plena temporada de desove, en repetidas oportunidades y durante las horas más soleadas del día, un

tramo predeterminado de 10 Km. del río y contando todas las adultas que se encontraban soleándose sobre las palizadas u orilla del río.

El máximo número de hembras contadas en un recorrido fue tomado como una aproximación del número total de hembras presentes. En el caso de *P.expansa* el número total de desoves ocurridos fue el índice aplicado de abundancia.

Descripciones mas detalladas de las metodologías aplicadas y documentación de las conclusiones presentadas en este artículo se encuentran en Soini (1995) y Soini, Tovar y Valdez (eds.)(1995).

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Abundancia

También en la reserva, *P.expansa* es poco abundante: un reciente censo de desovadoras en toda la cuenca del Pacaya indicó la presencia de sólo unas 260, por lo que estimamos que el número total de hembras adultas existentes en el Pacaya no alcanza los 300.

Los datos disponibles de la cuenca del Samiria sugieren una abundancia similar, pero un censo exhaustivo en esa cuenca está pendiente. Las indagaciones realizadas en el río Yanayacu-Pucate y en las cuencas de la periferia de la reserva- Marañón y Ucayali- indican la ausencia total o presencia muy escasa de *P.expansa*, por lo que la población total de hembras adultas de la reserva no sería mayor de 500 a 600 animales.

P.unifilis es actualmente abundante en la reserva: censos realizados en Pacaya medio indicaron una presencia mínima de 14 hembras adultas/Km río, y el número promedio de desoves por Km de río se estimó en aproximadamente 29.

Sin embargo, como veremos más adelante, algunas hembras de esta especie desovan por lo menos dos veces por temporada, por lo que esta última cifra sólo sirve como un índice muy general de abundancia.

P.sextuberculata es una especie muy escasa en el Pacaya y el Samiria. Nuestros registros anuales en el Pacaya medio reportan solo 20-30 desoves de esta especie.

Sin embargo, en el Marañón y Ucayali es, al parecer, común y la más abundante de las 3 especies; su escasez en el interior de la reserva parece obedecer a causas naturales.

3.2. Ciclo anual de reproducción

La reproducción de estos quelonios acuáticos está sincronizada al ciclo anual de crecimiento y merma del río: el desove y la incubación se realizan durante el estiaje y la salida de las crías eclosionadas de los nidos coincide con la época inicial del crecimiento del río. En *P. unifilis*, hemos observado cópulas un poco antes del inicio de la temporada de desove y también durante la época inicial de ella. Para las otras 2 especies aún no tenemos observaciones al respecto.

El nivel del río Pacaya empieza a bajar en mayo-junio, alcanza su nivel mínimo en setiembre y comienza nuevamente a crecer en octubre o noviembre; a partir de enero o febrero casi todas las orillas del río quedan totalmente inundadas.

La temporada general de desoves se extiende desde junio hasta octubre y la de salida de las crías desde octubre hasta diciembre.

Dentro de este patrón general, se observan diferencias entre las 3 especies (Fig.1) : *P. unifilis* desova principalmente en julio-agosto, *P. sextuberculata* en agosto y *P. expansa* en agosto - setiembre.

En el Pacaya *P. unifilis* comienza siempre a desovar mucho antes que las otras dos especies, ya en junio, cuando las playas de arena se encuentran todavía sumergidas. También la temporada total de desove es más extendida en esta especie y generalmente los últimos desoves aislados del año - en octubre y en dos oportunidades en noviembre - corresponden a *P. unifilis*.

En *P. unifilis*, se observan a menudo 2-4 olas sucesivas de desoves masivos, con intervalos característicos de 7-10 días entre sucesivos picos y con reapariciones en las playas de desove de hembras individualmente reconocidas.

Esto nos hizo suponer que por lo menos algunas hembras de la población desovan dos o aún más veces por temporada. Esto fue confirmado en agosto de 1990, cuando dos hembras individualmente reconocibles fueron observadas

desovando, de día, por segunda vez en nuestra playa principal de estudio después de haber desovado allá, respectivamente, nueve y diez días antes. En *P.expansa* y *P.sextuberculata* no hubo evidencia de desoves múltiples.

3.3. Sitios de desove

Las tres especies de *Podocnemis* desovan principalmente en las playas y bancos de arena del río. *P.sextuberculata* desova únicamente en éstas, pero *P.unifilis* desova comúnmente también en otros tipos de orilla, incluyendo bajas limosas y vertientes gredosas de erosión, particularmente en junio-julio, cuando las playas de arena se encuentran todavía sumergidas (Fig.2).

También *P.expansa* desova ocasionalmente en orillas limosas o gredosas, e inclusive en orillas cubiertas de vegetación. En la mayoría de estos casos son sitios donde alguna vez hubo una playa de arena, lo que sugiere que *P.expansa* muestra cierto apego por lugares tradicionales de desove.

Nuestras observaciones y ensayos de incubación han demostrado que, contrario a los huevos de *P.unifilis*, los de *P.expansa* se desarrollan únicamente cuando son incubados en arena pura de playa, por lo que es evidente que las playas de arena constituyen el único medioambiente normal para los desoves de esta especie.

De las tres especies, *P.unifilis* es la única que desova también en orillas de caños y cochas o lagunas, aunque con menor frecuencia.

Hay una diferencia característica entre las 3 especies en cuanto a la zona de playa preferida para el desove: *P.expansa* desova mayormente en la zona más elevada de la playa, inclusive dentro del gramalotal que generalmente cubre densamente las simas de las playas - a veces arrasa el gramalotal en el proceso; *P.sextuberculata* desova en la rampa o parte más baja de la playa y *P.unifilis* utiliza principalmente la zona media y superior de la vertiente de la playa (Fig.3).

3.4. Desove

Los desoves se realizan principalmente de noche, pero *P.unifilis* desova también comúnmente de día: en término medio, el 20% de los desoves de esta especie acontecen de día.

También *P. expansa* desova de día, pero con menor frecuencia. En sólo una oportunidad hemos observado a *P. sextuberculata* desovar de día; esto fue durante una lluvia fuerte.

En *P. expansa* y *P. unifilis* el desove está precedido por subidas exploratorias nocturnas y diurnas a las playas y otras orillas, durante varios días.

Además *P. unifilis* pasa horas soleándose en el canto de la playa de desove y sobre palos cercanos, mientras que *P. expansa* lo hace flotando en la superficie del agua frente a la playa. *P. sextuberculata*, en cambio, nunca fue observado asoleándose y solo sube a explorar la playa de noche (Fig. 4).

Para desovar, cavan con sus patas traseras un hoyo, cuya profundidad varía de 17 cm en *P. sextuberculata* a 43 cm en *P. expansa*, como término medio, en el cual depositan sus huevos y luego vuelven a tapanlo.

A diferencia de las otras, *P. expansa* cava primero una hondonada más amplia, de 10-30 cm de profundidad, empleando para ello también las patas delanteras, y luego el hoyo para los huevos. Para *P. sextuberculata* el proceso de desove toma unos 15-20 minutos, para *P. unifilis* 34-63 minutos y para *P. expansa* de 1 a 2 horas.

En el Pacaya *P. expansa* desova principalmente en grupos de 2-15 hembras, pero en la playa más importante de desove se ha observado la presencia simultánea de hasta 145 o más hembras.

P. unifilis desova mayormente sola y en pequeños grupos, pero también en esta especie hemos observado congregaciones de hasta 46 o más hembras en una playa de desove. En el Pacaya, donde *P. sextuberculata* es escasa, sólo hemos observado desoves solitarios en esta especie.

3.5. Características de las nidadas

Los huevos de *P. expansa* son esféricos y tienen la cáscara pergaminosa; los de *P. unifilis* son elipsoidales y tienen la cáscara calcárea y semipliable; también los de *P. sextuberculata* son elipsoidales, pero más alargados y carecen de la cáscara calcárea, siendo esta pergaminosa (cuadro 2).

El número de huevos por desove aumenta con el tamaño de la especie: *P.sextuberculata* pone un promedio de 13.4 huevos, *P.unifilis* 34.5 y *P.expansa* 132.4 huevos (cuadro 3).

Una comparación mensual de las características mensurables de las nidadas de *P.unifilis* indicó que el tamaño de los huevos, el número de huevos por desove y el peso total de nidada van disminuyendo con el avance de la temporada de desove (Cuadro 4). Esto no se observó en las otras 2 especies, cuyas temporadas de desove son más cortas.

Aproximadamente el 5% de los huevos desovados son infértiles. Sin embargo, en *P.expansa* el porcentaje de huevos infértiles es más elevado para las hembras jóvenes o primerizas, superando a veces el 50%, por lo que la proporción de huevos infértiles en las muestras anuales varía según la proporción de hembras jóvenes en la muestra.

En *P.unifilis* la proporción de huevos infértiles aumenta hacia finales de la temporada de desove, alcanzando el 71% en los últimos desoves de la temporada.

3.6. Incubación, eclosión y salida de las crías

En el Pacaya la mayoría de los huevos de *P.expansa* eclosionan después de 48-50 días de incubación y los de *P.unifilis* y *P.sextuberculata* después de 55-70 días.

Las crías eclosionadas permanecen dentro del nido por un período adicional que varía normalmente de 1 a 4 semanas. Por consiguiente, el período total de anidación dura, en término medio, 69 días para *P.expansa*, 87 días para *P.unifilis* y 80 días para *P.sextuberculata*.

La salida de las crías de los nidos ocurre casi siempre de noche, generalmente después o durante una caída fuerte de lluvia, las crías se refugian inmediatamente en el agua.

3.6. Pérdida natural de nidos

En ausencia de la depredación de los nidos por el hombre, la prematura inundación de éstos por el crecimiento del río es el principal causante de

pérdida de nidadas. La tasa de pérdida varía considerablemente entre años, dependiendo de si el crecimiento del río se adelanta o atraza (Fig. 5). En *P. unifilis* la tasa anual de pérdida por inundación variaba de 10% a 50%.

La predación de huevos por animales silvestres fue otra causa importante de pérdida. Los depredadores principales fueron el lagarto *Tupinanbis teguixin* y las aves *Daptrius ater*, *Buteogallus urubutinga* y *Coragyps atratus*.

El ave *Milvago chimachima* fue un depredador importante de crías recién nacidas. Otros depredadores de menor importancia fueron *Didelphis marsupialis*, *Pantera onca* y una especie de hormiga.

Los nidos de *P. unifilis* sufrieron una mayor predación natural que los de las otras dos especies, y la tasa de predación para los nidos de esta especie fue estimada en 23%.

Excluyendo la intervención del hombre y tomando en cuenta todas las causas naturales de pérdida de nidos, la tasa anual de supervivencia de los nidos de *P. unifilis* fluctuaba entre el 10% y 73%. No fue posible obtener estimaciones de supervivencia natural para los nidos de las otras dos especies.

3.7. Situación actual

Como en casi toda la región amazónica, también dentro de la reserva la recolección clandestina de huevos y captura de desovadoras son la mayor amenaza para la supervivencia de la población de quelonios de la reserva, particularmente de *P. expansa*.

En el Pacaya, actualmente ningún nido de *P. expansa*. y menos del 10% de los *P. unifilis* y *P. sextuberculata* se salvan de la recolección clandestina de huevos en las playas (y otras orillas) de desove. En base a nuestras observaciones estimamos que se sustraen del Pacaya anualmente unas 20-50 desovadoras de *P. expansa* unas 200-300 de *P. unifilis* y algunas de *P. sextuberculata*.

En vista de que el sistema de vigilancia de la reserva y el patrullaje intensivo no han podido detener esta sustracción de huevos y desovadoras, que ha ido intensificándose en los últimos años, se desarrolló, en los años iniciales del estudio, una metodología sencilla de propagación de estos quelonios en la

reserva, mediante trasplante de nidadas desde playas de desove a estaciones de incubación, donde los huevos son incubados bajo condiciones naturales en bancos construidos de arena, traída de las playas.

El éxito de incubación que se ha estado logrando con los huevos de *P.unifilis* varía anualmente entre 70% y 80%, y con los de *P.expansa* y *P.sextuberculata* entre 50% y 80%.

El personal trabajando para el proyecto Pacaya-Samiria, y operando anualmente en 2-4 equipos repartidos por las cuencas del Pacaya y Samiria, ha producido y liberado hasta ahora cerca de 179 mil crías, de las cuales aproximadamente 57,000 corresponden a *P.expansa*, la especie en peligro de extinción.

Para que el proceso de propagación sea lo más natural posible, las crías apenas emergidas de los nidos de incubación fueron liberadas en alguna playa cercana de desove, para que corran al agua y se dispersen.

Una porción de las crías fue liberada en las márgenes de hondonadas inundadas por las lluvias iniciales de la temporada, ubicadas detrás de algunas playas, donde las crías permanecieron confinadas por 1 ó 2 meses, a salvo de los predadores acuáticos, hasta que el terreno colindante quedaba inundado por el crecimiento del río.

La evidencia disponible indica que la propagación está teniendo éxito: se estimó en el año 1994 que el 19% de los desoves de *P.expansa* en el Pacaya eran de hembras jóvenes, primerizas, que evidentemente habían nacido en nuestros bancos de incubación.

También la gran abundancia actual de *P.unifilis* viene a corroborar esta conclusión.

Las comunidades locales son los principales usuarios de los quelonios de la reserva y su periferia. Sólo con su participación en el manejo de éstos, se logrará la recuperación eventual de las poblaciones de la periferia y disminuir la presión sobre la población del interior de la reserva.

En 1991 el proyecto Pacaya-Samiria inició un trabajo en este sentido con 3 comunidades ribereñas. Con la dirección y asistencia del personal especializado del proyecto, moradores de estas comunidades, particularmente los estudiantes de secundaria, trasplantaron una cantidad limitada de nidadas

de *P. unifilis* desde las playas de la reserva a bancos de incubación construidos en las comunidades.

Las crías eclosionadas fueron luego liberadas en cuerpos de agua cercanos.

La experiencia obtenida hasta ahora indica que el manejo participativo de este recurso es factible. Sin embargo, faltaría perfeccionar la metodología y ampliar la participación comunal, a incluir también aspectos como censos y evaluaciones de poblaciones de quelonios y protección de playas naturales de desove, entre otros. También la conducción de un programa adecuado de educación ambiental jugaría un papel importante para el éxito del programa de manejo de los quelonios acuáticos.

4. BIBLIOGRAFIA

- SOINI, P. 1995 (1994) Ecología reproductiva de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) en el río Pacaya, Perú. Folia Amazónica, 6: pp. 105 - 124.
- SOINI, P.; A. TOVAR y U. VALDEZ (eds.) 1995. Reporte Pacaya-Samiria. Investigaciones en la Estación Biológica Cahuana, 1979-1994. FPCN/CDC-UNALM, Lima. 435 pp.

Figura 1. Curva fluviométrica anual del río Pacaya y las temporadas de desove de *Podocnemis* spp. Barras gruesas: temporada principal; barras delgadas: extensión total de la temporada en el Pacaya medio.

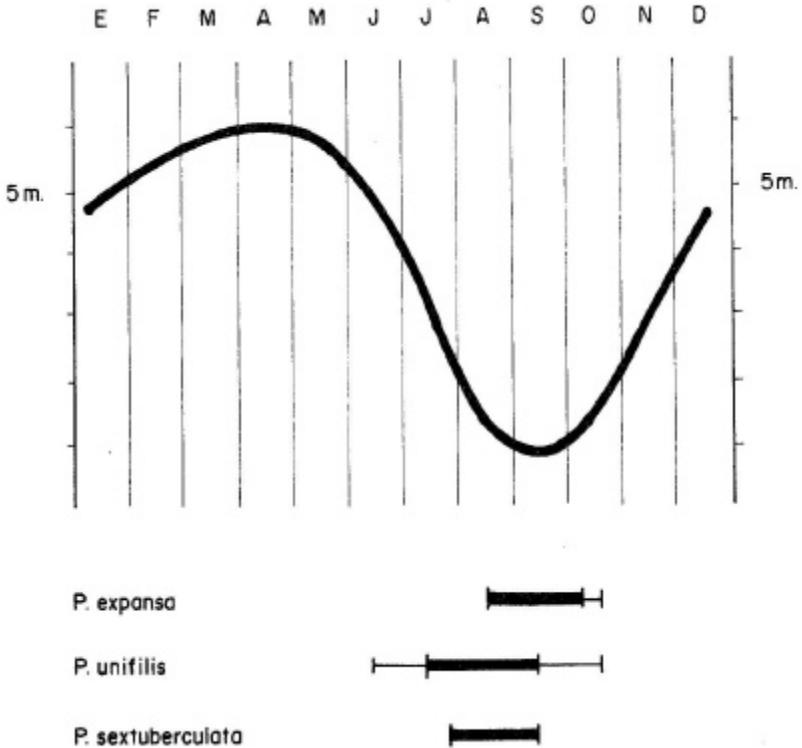


Figura 2. Tipos de orilla utilizados por *Podocnemis* spp. para el desove en el río Pacaya. A= playa de arena; B= orilla gredosa de erosión; C= orilla baja limosa; D= cima de orilla alta de erosión (sólo cuando el nivel del río está todavía muy alto).

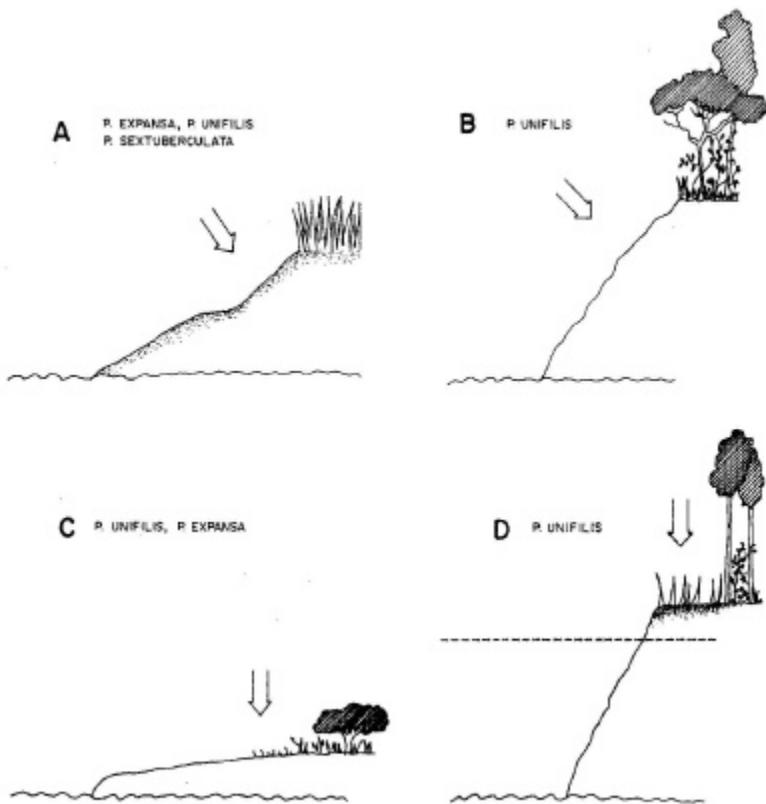


Figura 3. Preferencias de zonas de la playa de arena para el desove por *Podocnemis* spp en el río Pacaya.

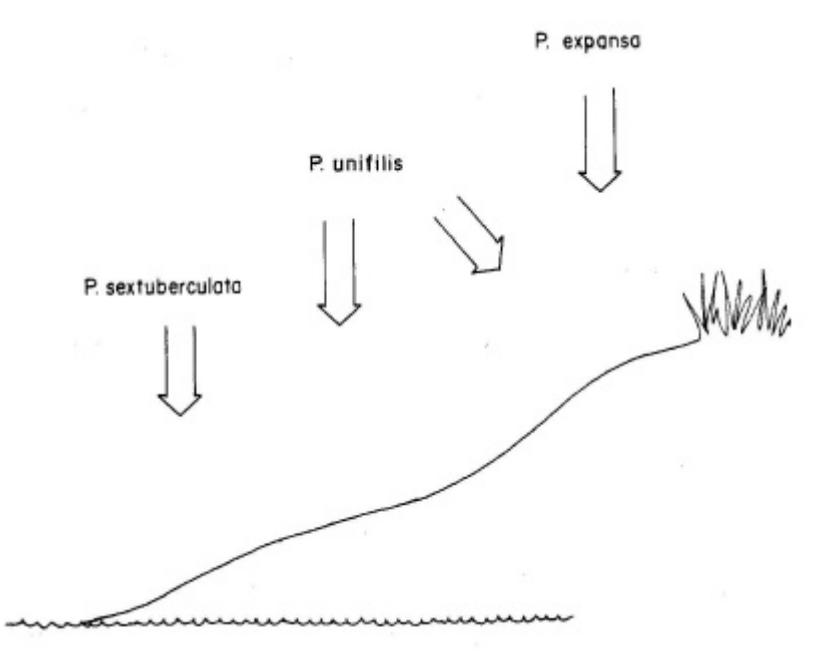


Figura 4. Patrón diario de las actividades diurnas de *Podocnemis unifilis* en la playa principal de desove en Cahuana, río Pacaya durante la temporada de desove en 1982. Se registraron cada 5 min., desde la mañana hasta el anochecer, el número total de hembras presentes y sus actividades en la playa y sus aguas litorales. A: número promedio horario de hembras desovado; B: promedio horario de hembras asoleándose, deambulando o en actividades de desove sobre la playa (línea continua) o nadando en las aguas litorales de la playa (línea intermitente); C: temperatura ambiental (en sombra) para el mismo período, registrado cada media hora.

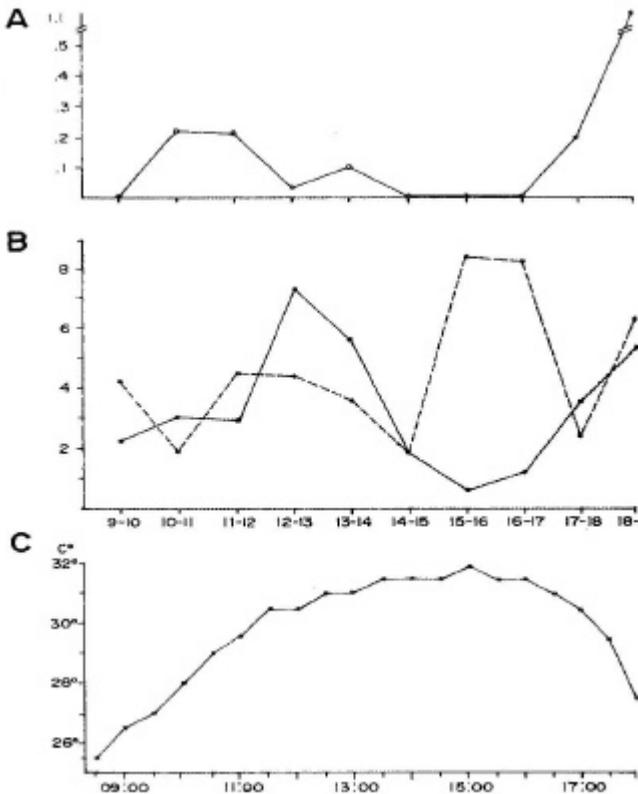
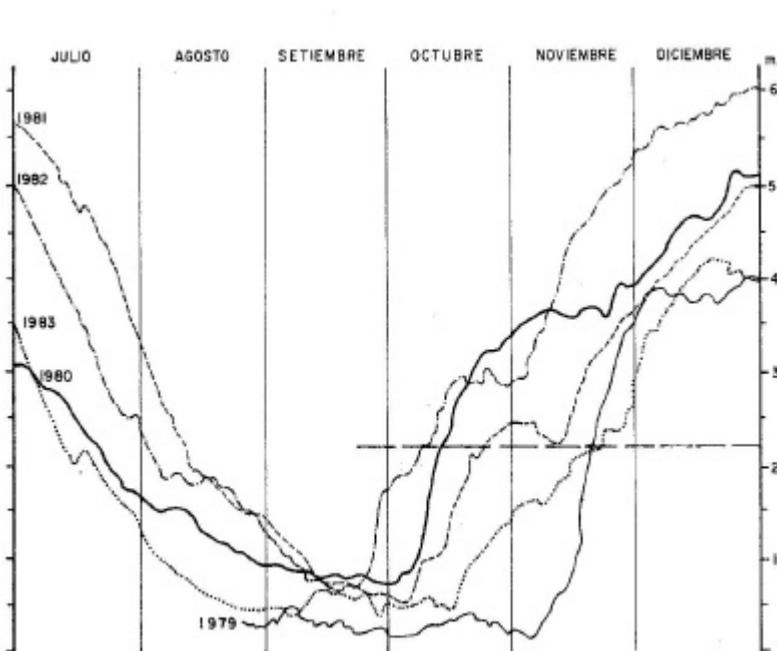


Figura 5. Fluctuación del nivel del río Pacaya durante la temporada anual de anidación de *Podocnemis* spp. Línea intermitente demarca el período total de eclosión y salidas de las crías de los nidos y señala el nivel fluviométrico en que se inicia la inundación general de las playas de desove en el Pacaya medio.



Cuadro N° 1. Los quelonios acuáticos de la Amazonía peruana

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE LOCAL	PESO (HEMBRAS)	DISTRIBUCION AMAZ. PERU
PELOMEDUSIDAE			
* <i>Podocnemis expansa</i>	CHARAPA	~ 35 KG	NORTE Y CENTRO
* <i>Podocnemis unifilis</i>	TARICAYA	8.4 KG	TODA LA REGION
* <i>Podocnemis sextuberculata</i>	CUPISO	2.2 KG	NORTE Y CENTRO
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	GUACAMAYO CHARAPA	8.0 KG	NORTE
CHELIDAE			
* <i>Chelus fimbriatus</i>	MATAMATA	~ 10 KG	TODA LA REGION
* <i>Phrynops raniceps</i>	ASHNA-CHARAPA	~ 2 KG	TODA LA REGION
* <i>Phrynops gibbus</i>	ASHNA-CHARAPITA	~ 1 KG	TODA LA REGION
<i>Phrynops Geoffroyanus</i>	TEPARO	~ 2-3 KG	SUR
* <i>Platemys platycephala</i>	CHARAPITA DE AGUAJAL	~ 0.2 KG	TODA LA REGION
KINOSTERNIDAE			
* <i>Kinosternon scorpioides</i>	ASHNA-CHARAPITA	~ 0.3 KG	TODA LA REGION

* La especie está presente en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria

Cuadro N° 2. Dimensiones y pesos promedios de los huevos de *Podocnemis* spp

	LONG. (mm)	ANCHO (mm)	PESO (g)
<i>P. expansa</i>	42.3	40.1	38.0
<i>P. unifilis</i>	40.3	27.5	23.2
<i>P. sextuberculata</i>	43.8	26.6	18.2

Cuadro N° 3. Número de huevos por nido y peso de la nidada en *Podocnemis* spp

	No. HUEVOS x (rango)	PESO NIDADA x	% DEL PESO HEMBRA
<i>P. expansa</i>	132.4 (61-172)	~ 5.00 Kg	14 %
<i>P. unifilis</i>	34.5 (6-52)	0.79 Kg	9 %
<i>P. sextuberculata</i>	13.4 (7-22)	0.24 Kg	11 %

Cuadro N° 4. Promedios mensuales del número de huevos por nido y pesos de los huevos y nidadas de *P. unifilis* en el río Pacaya

	No. HUEVO	PESO HUEVO	PESO NIDADAS
JUNIO	37.8	26.4g	-----
JULIO	35.9	24.7g	893.2g
AGOSTO	33.0	22.5g	803.5g
SETIEMBRE	32.4	22.2g	624.1g
OCTUBRE	24.8	17.3g	405.7g

UN ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA DEL RONSOCO (*Hydrochaeris hydrochaeris*) EN LA RESERVA NACIONAL PACAYA - SAMIRIA Y PROPUESTA DE UN METODO DE CENSO

Pekka Soimi*

RESUMEN

Estimados de la abundancia del ronsoco (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, durante varios años, indican que para el curso medio del río Pacaya la abundancia general es de 3.2 animales/km río, con una densidad ecológica, en su hábitat óptimo, de 25.8 animales/km² (8.3 animales/km río). El número de hembras reproductivas fue igual al de grupos y parejas, siendo la abundancia general de 0.6 hembras/km río y la densidad ecológica de 3.1 hembras/km². Los márgenes de tipishcas y cochas sostienen poblaciones muy bajas, constituyendo el hábitat menos favorable para la especie. La creciente excepcionalmente grande del río en el año 1986 y la epidemia de tripanosomiasis que le siguió, redujeron la población del hábitat óptimo a 4.1 animales/km², se propone un método de censo para las poblaciones amazónicas del ronsoco.

ABSTRACT

The population density of capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) was investigated over several years on the Pacay river, in the Pacaya-Samiria National Reserve, Perú. The general density for the middle Pacaya was estimated at 3.2 animals/km² (8.3 animals/km of river) in the optimum habitat. The number of reproductive females was equal to that of groups and pairs, with a general density of 0.6 females/km of river and an ecological density of 3.1 females/km². The oxbow lake margins constitute a less favorable habitat for the capybara, and support only very low population densities. The exceptionally high flood of 1986, and a trypanosomiasis epidemy that ensued, reduced the population density in the optimum habitat down to 4.1 animals/km². A census method suited for the Amazonia capybara populations is proposed.

* Investigador -IIAP

Palabras Claves: *Hydrochaeris hydrochaeris*, censo, abundancia, densidad, población, Reserva Nacional Pacaya-Samiria.

1. INTRODUCCION

Debido a la importancia económica real o potencial del ronsoco *Hydrochaeris hydrochaeris*, varios investigadores han realizado estudios de la abundancia y densidad poblacional de la especie en los Llanos de Venezuela (Ojasti, 1973; Eisenberg et al, 1979; Macdonald, 1981; Cordero y Ojasti, 1981), Colombia (Jorgenson, 1986) y en el Pantal de Mato Grosso, Brasil (Shaller y Crawshaw, 1981; Schaller, 1983).

Sin embargo no se ha tenido, hasta ahora, información cuantitativa referente a su abundancia en el ecosistema de bosque lluvioso amazónico.

En los llanos y en el pantanal el ronsoco habita mayormente lugares abiertos, donde los animales pueden ser avistados y contados a plena luz del día, avanzando a pie, caballo o vehículo motorizado por los caminos o a través de la llanura (Ojasti, 1973; Eisenberg et al., 1979; Cordero y Ojasti, 1981; Macdonald, 1981; Jorgenson, 1986; Schaller, 1983; Schaller y Crawhasw, 1981).

En la Amazonía, el ronsoco habita las márgenes bajas e inundables de los ríos y otros ambientes acuáticos. En contraste con las poblaciones de las llanuras abiertas, los individuos permanecen, durante el día, dentro de la espesura de la vegetación ribereña.

En estos ambientes la vegetación es enmarañada, dificultando la movilización, y la visibilidad se reduce a pocos metros; por lo que la ejecución de censos poblacionales de la especie requiere una metodología diferente de la que se aplica en otros ecosistemas.

Entre 1979 y 1991 se realizaron censos poblacionales y estudios sobre la ecología y dinámica poblacional del ronsoco en el río Pacaya, Reserva Nacional Pacaya-Samiria (Soini y Soini, 1992; Soini, 1993).

Se presenta, en éste trabajo, los resultados referentes a la abundancia de la especie y se describe un método sencillo de censo y que requiere relativamente poco esfuerzo.

2. METODOS

El estudio fue realizado principalmente en el área de la Estación Biológica de Cahuana, ubicada en el curso medio del río Pacaya, abarcando un tramo de 3 km del río y los terrenos colindantes, denominado **área A**; y secundariamente en un tramo contiguo del río, de 12 km de longitud, denominado **área B** (figura 1).

El área de estudio, ubicado en la planicie inundable, corresponde a la formación "bosque ripícola" o "tahuampa de agua negra" (Encarnación 1985), sujeto a inundación estacional desde enero hasta junio. Una descripción del área y del hábitat del ronsoco fue dada por Soini y Soini (1992).

Los censos poblacionales se realizaron en los años 1979, 1980, 1988, 1990 y 1991 para el área A y en 1984 para el área B, durante la temporada de estiaje del río y hasta la temporada inicial de la creciente (julio a diciembre), procurando ubicar todos los animales.

Para los fines del censo, se realizaron semidiariamente recorridos diurnos y nocturnos, a pie y canoa, por los diferentes sectores del área de estudio, registrando, en un mapa de escala grande (1:5,000), las ubicaciones y desplazamientos (incluyendo de huellas frescas) y composición de todas las unidades sociales de ronsoco encontradas.

Los registros acumulados permitieron luego reconocer individualmente cada uno de los grupos presentes en el área; el reconocimiento individual de los animales solitarios, sin embargo, no siempre fue posible.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Densidad poblacional

Los censos intensivos de la población del área A indicaron que en setiembre de 1979 y 1980 la población consistía en 23 y 27 animales, respectivamente (Cuadro 1), con una abundancia promedio de 8.3 animales/km río.

La extensión total del hábitat adecuado para el ronsoco dentro del área A, incluyendo el espejo de agua, comprende aproximadamente 97 ha (figura 1); lo que da una densidad ecológica de 25.8 animales/ km².

Debido a una alta mortalidad entre las crías (Soini, 1993) las camadas sufren rápida reducción inicial de tamaño o tienen, muchas veces, solo una existencia efímera en la población, ocasionando una fluctuación concomitante muy acentuada en el tamaño de la población local, lo que puede hacer más difícil una comparación entre poblaciones y/o tiempos.

Esto puede obviarse excluyendo, para fines de comparación, el componente infantil de la población. Para el área A, los valores correspondientes serían de 5.0 animales no infantes/km río y 15.5 animales no infantes/ km².

Otro parámetro de interés para el estudio y manejo de las poblaciones es la proporción o densidad de hembras reproductivas.

En este censo, un grupo o pareja fue considerada reproductiva si contenía uno o más infantes o juveniles en algún momento dentro del período de censo (julio - diciembre).

En contraste con lo observado en los Llanos (Ojasti, 1973; Azcárate, 1980; Macdonald, 1981; Jorgenson 1986) y en el pantanal (Schaller y Crawshaw, 1981), se encontró que en el río Pacaya sólo una hembra criaba en cada grupo (Soini, 1993), por lo que el número de hembras reproductivas en la población es igual al número de grupos y parejas reproductivos.

En el área A hubo dos grupos reproductivos en 1979 y 4 en 1980, siendo el promedio respectivo 3.0, o sea 1.0 grupos/km río. La densidad ecológica correspondiente fue de 3.1 grupos (o hembras reproductivas)/km².

El censo realizado en el área B reportó, en setiembre de 1984, una población total de 39 ronsocos (cuadro 2), siendo la abundancia correspondiente 3.2 animales km/río. La falta de información precisa de la extensión total de hábitat adecuado para el ronsoco en ese tramo, no nos permite estimar la densidad ecológica para el área B.

Excluyendo el componente infantil de la población, la abundancia para el área B sería de 2.3 animales km/río. El número total de grupos y parejas reproductivas fue de 7, lo que equivale a 0.6 grupos o hembras reproductivas/km río.

Los resultados de éstos censos indican que la abundancia de ronsocos fue más del 100% mayor en el área A que lo encontrado en el área B en 1984. Aunque no se tienen datos cuantitativos precisos al respecto, las observaciones anuales en el área A indican que en 1984 la abundancia fue parecida a lo encontrado en 1979 - 1980.

Al parecer, la diferencia entre las dos áreas se debe principalmente a que casi toda el área A cuenta con amplios gramalotales, con predominancia de la gramínea *Echinochloa polystachya*, el alimento principal del ronsoco (Soini y Soini 1992), asociado con orillas bajas y abiertas, que se forman en los sectores meandrosos del curso del río, constituyendo el hábitat óptimo del ronsoco.

El área B incluye tramos menos favorables, donde las orillas abiertas están ausentes o son muy reducidas y por lo tanto tienen menor capacidad de carga de ronsocos. En vista de que el área B presenta mejor el medioambiente del Pacaya medio, concluimos que la abundancia encontrada en éste área refleja mejor la abundancia general de la especie; la densidad poblacional encontrada en el área A reflejaría más bien la abundancia que alcanza en los lugares de hábitat óptimo.

Observaciones anuales realizadas en la cocha o tipishca de Cahuana, un meandro abandonado del río de 12 km de longitud, revelaron que en sus márgenes vivían muy pocos ronsocos: algunos animales solitarios y solamente una pareja reproductiva con su prole, ocupando el único gramalotal existente (figura 1). La escasez se debía evidentemente a la ausencia de gramalotales de *Echinochloa polystachya*.

La formación y sostenimiento de éstos gramalotes están ligados al proceso de deposición activa de sedimentos fluviales, de las aguas blancas o aguas de mezcla, sobre las orillas (obs. pers.). En las cochas y tipishcas que no tienen influencia de las aguas cargadas de sedimento, los gramalotales están generalmente ausentes. Esto nos permite concluir que por regla general el ronsoco es mucho menos abundante en las márgenes de las tipishcas y cochas que en las del curso del río.

La creciente excepcionalmente grande del río Pacaya en 1986, y una epidemia subsiguiente de tripanosomiasis, causaron una drástica reducción de la población de ronsocos (Soini 1993).

En 1988, la población del área A se había reducido a 8 ± 2 animales; y al finalizar el estudio, en 1991, sólo 4 animales vivían en el área; indicando que la población no mostraba aún señales de recuperación. Observaciones circunstanciales en los años subsiguientes indicaron un leve incremento de la población.

Los resultados demuestran que el tamaño de una población puede mostrar una fluctuación muy acentuada, debido a la poca estabilidad del hábitat que ocupa el ronsoco: en una década de observación en el área A, la densidad fluctuaba entre 4.1 y 28.5 animales/km².

3.2. Comparación con otras poblaciones

No existen datos comparativos de otras localidades dentro del ecosistema del Bosque Lluvioso, a excepción de Janson y Emmons (1990), quienes reportaron una densidad de 1.6 ronsocos/km² para Cocha Cashu, Parque Nacional del Manu, basado en un censo general de mamíferos.

Aunque aparentemente su estimado no se deriva de un estudio o censo poblacional intensivo, nos sugiere que el ronsoco es más abundante en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria que en el Manu.

Los censos poblacionales realizados en los Llanos de Venezuela reportan densidades generales que varían de 10 a 60 animales/km² (Eisenberg et al., 1979; Macdonald, 1981; Ojasti, 1983).

Durante la estación seca las poblaciones se concentran alrededor de los cuerpos permanentes de agua y las densidades ecológicas varían mayormente entre 100 y 200 animales/km², alcanzando excepcionalmente hasta 360 animales/km² (Ojasti, 1973, 1983; Cordero y Ojasti, 1981). Es evidente que el ecosistema de los llanos sostiene poblaciones más grandes de ronsocos que el bosque lluvioso; indudablemente debido a la mayor disponibilidad de hábitat apropiado.

En el Pantanal de Mato Grosso, Schaller y Crawshaw (1981) hallaron una densidad general de 12.5 ronsocos/km². En otra localidad, dentro del mismo ecosistema, Schaller (1983) encontró una población de 30-35 ronsocos en un tramo de 8 km de orilla de pantanal inundado, lo que equivaldría a 3.7-4.4 animales/km. Aunque el hábitat es muy similar al de los llanos, las densidades

poblacionales encontradas son relativamente bajas, semejándose más a las densidades observadas en el río Pacaya.

Esto podría deberse a que ambas poblaciones censadas en el pantanal habían sido afectadas por epidemias de tripanosomiasis (Schaller y Crawshaw, 1981; Schaller 1983).

4. DESARROLLO Y PROPUESTA DE UN METODO DE CENSO

Las observaciones del comportamiento del ronsoco en el Pacaya demostraron que en la temporada anual de estiaje del río (agosto-octubre) toda la población frecuente asiduamente las orillas bajas y descubiertas del río para pacer, bañarse y jugar.

Esto lo hacen mayormente de noche, aproximadamente a partir de las 18:30 horas, pero también con cierta frecuencia en las primeras horas de la mañana. Cuando de noche se les ilumina con una linterna desde el río, generalmente quedan inmóviles sobre la orilla, por lo menos inicialmente, lo que a menudo permite contar bien los individuos y clasificarlos en adultos y juveniles. Basándonos en estas observaciones, desarrollamos un método de censo nocturno que consiste en lo siguiente:

Dos censadores, equipados con linternas, recorren paralelamente, en canoas separadas, un tramo predeterminado de río, de tres o más km de longitud, a favor de la corriente, cada uno manteniéndose a una distancia aproximada de 10 m de su orilla respectiva. Mientras avanzan lenta y silenciosamente, revisan visualmente la orilla iluminándola intermitentemente con la linterna. Al encontrar ronsocos, toman nota de la ubicación y del número total de animales presentes, haciendo una diferenciación entre adultos y juveniles.

El recorrido debe ser repetido varias veces, pero una sola vez por noche, o una vez en las primeras horas de la noche y otro en las últimas, para que la concurrencia de los ronsocos a la orilla en las horas del recorrido no sea afectada por el recorrido anterior.

En setiembre - octubre de 1979 realizamos 11 recorridos nocturnos de censo por el tramo A del río. El cuadro 3 muestra los resultados de los recuentos respectivos y el cuadro 1 muestra la composición y tamaño real de la población censado. Como se puede ver en el cuadro 3, el máximo recuento obtenido en un

recorrido fue de 16 animales, lo que representa el 70% de la población total existente en ese tramo.

El examen de los cuadros revela que en ninguno de los 11 recorridos se hallaron simultáneamente presentes, en la orilla, los dos grupos familiares que vivían en el área, como tampoco las dos parejas; mientras que los tres solitarios estaban presentes en tres oportunidades.

Al parecer, esto no fue debido a mutuo evitamiento, ya que las áreas de ocupación de las dos familias y parejas, respectivamente, no se sobreponían; más bien parece haber sido fortuito, debido a un número insuficiente de recorridos de censo.

Con un número adecuado de recuentos (más de 20 por tramo de censo), realizados en la temporada de máximo estiaje y en la forma que acabamos de describir, se obtendrá un censo completo o casi completo de la población en el tramo muestreado.

Para verificar si la máxima cuenta obtenida en un recorrido incluye todas las unidades sociales encontradas por lo menos una vez en el transcurso del periodo de censo, y para hacer cualquier ajuste necesario al estimar el tamaño de la población, o ampliar la muestra mediante recuentos adicionales, es necesario realizar un procedimiento complementario a los recuentos nocturnos, de la siguiente manera:

1. Dibujar en un mapa o croquis del tramo de censo las ubicaciones de todos los encuentros con ronsocos;
2. Identificar, en lo posible, individualmente los grupos encontrados por su composición y características de comportamiento (grupo arisco, manso, etc.) Detalles sobre características físicas resaltantes de los individuos, tales como sexo, tamaño relativo, aspecto externo, cicatrices grandes, estado de salud, etc., pueden ser muy útiles para la identificación de individuos y grupos; por ejemplo, a los machos adultos se les reconoce por la presencia de una glándula cebácea, conspicua, sobre el hocico.

Información adicional sobre la composición de un grupo y tamaño (edad) de sus integrantes juveniles, puede obtenerse examinando (de día) el tamaño de las huellas de las pisadas que los integrantes del grupo dejaron en la orilla.

En el cuadro 4 damos la relación aproximada del tamaño de las huellas del pie trasero y la edad del animal, basada en el seguimiento del desarrollo de las crías de algunos grupos silvestres en el área A y el crecimiento del pie de una cría criada a mano en la estación biológica de Cahuana.

Los ronsocos se encuentran también, con cierta frecuencia, en las orillas expuestas, en las primeras horas de la mañana; por lo que realizamos 17 recorridos matutinos de censo en agosto - octubre de 1983 y 29 recorridos en agosto - octubre de 1984 en el tramo B, de 12 km de longitud (Figura 1).

La máxima cuenta obtenida en 1983 fue de diez animales (cinco adultos y cinco juveniles) y en 1984, 12 (siete adultos y cinco juveniles).

Esta última cifra representa solo el 31% de la población que, según el estudio más intensivo (cuadro 2), habitaba en ese tramo del río. Esto demuestra la ineficiencia de éste método en comparación con el método de recuentos nocturnos.

Una vez determinado el número total de animales en un tramo de censo, se puede obtener un índice de abundancia, que permite comparar la abundancia de ronsocos entre diferentes lugares y/o tiempos, expresado en número de animales por km de cauce del río (u otro cuerpo de agua), dividiendo el total de animales por la longitud del tramo de censo.

5. BIBLIOGRAFIA

- AZCARATE, T. 1980. Sociobiología y manejo de capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) *Doñana Acta Vertebrata*, 7: pp. 13 - 28.
- CORDERO, G.A.; OJASTI, J. 1981. Comparison of capybara populations of open an forested habitats, *J. Wildl. Manag.*, 45: pp. 267 - 271.
- EINSENBURG, J.F.; O'CONNELL, M. A.; AUGUST, P. V. 1979. Density, productivity and distribution of mammals in two Venezuelan habitats. pp. 187 - 207. en J.F. Eisenberg (ed), *Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics*. Smithsonian Press, Washington.
- ENCARNACION, F. 1985. Introducción a la flora y vegetación de la Amazonía Peruana: estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de una clave de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica. *Candollea*, 40: pp. 237 - 252.
- JANSON, C.H. Y EMMOMS, L.H. 1990. Ecological structure of the nonflying mammal community at Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park, Perú. pp. 314 - 338 en A. Gentry (ed). *Four Neotropical Rainforests*. Yale Univ. Press. New Haven.
- JORGENSON, J. P. 1986. Notes on the ecology and behavior of capybaras in northeastern Colombia. *Vida Silv. Neotrop.*, 1: pp. 31 - 40.
- MACDONALD, D.W. 1981. Dwindling resources and the social behaviour of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Mammalia). *J. Zool. (London)*, 194: pp. 371 - 391.
- OJASTI, J. 1973. Estudio biológico del chiguire o capibara. 276 pp. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas.
- OJASTI, J. 1983. Ungulates and large rodents of South America. pp. 427 - 439. En F. Bourleire (ed). *Tropical savannas*. Elsevier, Amsterdam.
- SCHALLER, G.B. 1983. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Arq. Zool. (Sao Paulo)*, 31: pp. 1 - 36.

- SCHALLER, G.B.; CRAWSHAW, P.G. 1981. (Social organization in a capybara population. Säugetierkundl). *Mitt.*, 29: pp. 3 - 16.
- SOINI, P. 1993. Un estudio de la dinámica poblacional del ronsoco o capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en el río Pacaya, Perú. *Folia Amazónica*, 5: pp. 137 - 154.
- SOINI, P. Y SOINI, M. 1992. Ecología del ronsoco o capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú. *Folia Amazónica*, 4: pp. 119 - 133.

Cuadro N° 1. Composición de la población de ronsocos (*Hydrochaeris*) en el área A, en setiembre de 1979 y 1980.

1979 Unidad Social #	Adultos y sub- adultos	Juv.	Inf.	Tot.	1980 Unidad Social #	Adultos y sub- adultos	Juv.	Inf.	Tot.
1	3	2	6	11	1	2	--	5	7
2	2	--	--	2	2	2	--	5	7
3	2	--	--	2	3	2	2	--	4
4	2	2	1	5	4	2	2	3	7
5	1	--	--	1	5	2	--	--	1
6	1	--	--	1	6	1	--	--	1
7	1	--	--	1					

Adultos y subadultos (> 12 meses)

Juv.= Juveniles (4-12 meses)

Inf.= Infantes (0-4 meses)

Cuadro N° 2. Población de ronsocos (*Hydrochaeris*) del área B, en setiembre-octubre de 1984

Unidad Social #	Adultos y Subadultos	Juveniles	Infantes	Total
1	2	--	3	5
2	2	--	2	4
3	2	--	--	2
4	4	1	1	6
5	2	--	4	6
6	2	2	--	4
7	2	--	1	3
8	4	2	--	6
9	1	--	--	1
10	1	--	--	1
11	1	--	--	1

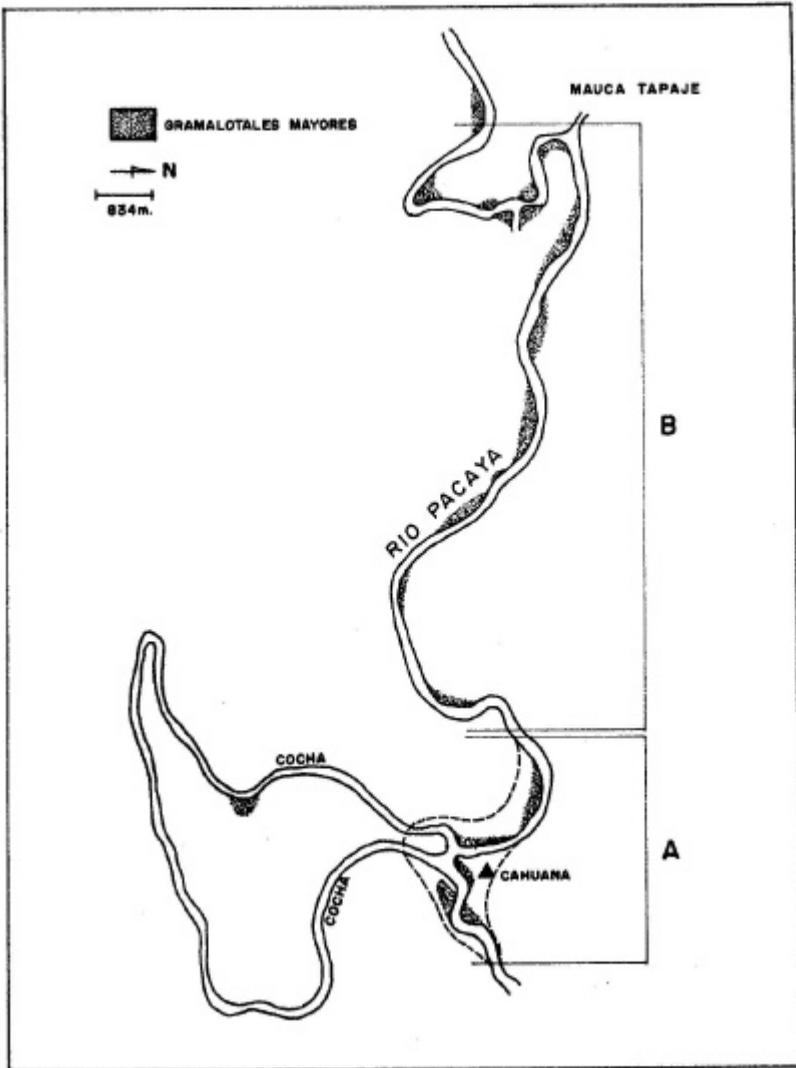
Cuadro N° 3. Recuentos nocturnos de ronsocos en el tramo de censo del área A en setiembre-noviembre de 1979

Fecha	Familias (N° adult. + crías)	Parejas (N° indivs)	Solitarios	Total de individuos
16.09	1 (2+6)	1 (2)	1	11
17.09	1 (5+6)	1 (2)	3	16
18.09	1 (1+3)	--	3	7
19.09	--	--	2	2
20.09	--	1 (2)	1	3
23.09	1 (1+1)	--	--	2
24.09	--	--	2	2
07.10	--	--	2	2
16.11	1 (4+1)	1 (2)	3	10
17.11	--	--	1	1
18.11	--	--	1	1

Cuadro N° 4 Relación aproximada entre la edad y la longitud total de la huella de la pisada del ronsoco (*Hydrochaeris hydrochaeris*) en el río Pacaya

Categoría de edad	Long. de la huella del pie trasero
Crías menores de 1 mes	4 - 5 cm
Crías de 1 - 2 meses	5.5 - 6.5 cm
Crías de 3 meses o más	7 cm
Juveniles de 6 meses o más	8 - 10 cm
Subadultos de aprox. 1 año de edad	10 - 11 cm
Adultos	11 - 13 cm

Figura 1. El Area de estudio ----- el hábitat del ronsoco en el área A.



**ARTICULOS CIENTIFICOS PUBLICADOS DESDE EL
VOL. 1 AL 7 (1-2)**

VOL. 1 - 1988

1. ALCANTARA B., F. y H. GUERRA F.
Avances en la producción de alevinos de gamitana *Colossoma macropomum* y paco, *P. Brachypomum* por reproducción inducida.
2. GUERRA F., H. y F. ALCANTARA
Algunas consideraciones biológicas del tucunaré *Cichla ocellaris* Schneider
3. MONTREUIL F., V. Y J. S. TELLO
Determinación de edad en boquichico (*Prochilodus nigricans* Agassiz, Teleostei: Charaoidei) mediante lectura de esclerites en escamas.
4. CARDAMA I. O.
Determinación de la frecuencia de siembra del cultivo asociado caupí (*Vigna unguiculata* W) y maíz (*Zea mays* L).
5. DUMONT JEAN FRANCOIS
Importancia de las deformaciones recientes de la estructuración geográfica de la baja Amazonía peruana.
6. CARDAMA V., I
Comparativo de rendimiento de variedades experimentales de caupí.
7. PETER, C. M. y A. VASQUEZ
Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) producción de frutos en poblaciones naturales.
8. KAHN, F.
Las palmeras nativas de importancia económica en la Amazonía peruana
9. BENITES C., J.
Estimación de la radiación solar en Iquitos.
10. CORTEZ S., J. P.
Ensayo de enlatados de pescado con especies amazónicas

VOL.2 - 1990

11. RODRIGUEZ A., F.
Los suelos en áreas inundables de la Amazonía peruana, potencial, limitaciones y estrategia para su investigación y desarrollo.
12. ESCOBEDO R., R.
Determinación del contenido de sacarosa en seis cultivares de caña de azúcar en la zona de Iquitos.
13. BALUARTE J. A. AROSTEGUI
Identificación y descripción de diecinueve especies forestales del bosque húmedo tropical Colonia Angamos y Jenaro Herrera.
14. BALUARTE V., y H. VALDERRAMA
Contribución al conocimiento de la *Anueria* sp. "añuje moena", nuevo registro en la Amazonía peruana.
15. CORTEZ S., J.P.
Técnicas artesanales de conservación de los recursos pesqueros en la Amazonía peruana.
16. MONTREUIL F., V., J. MACO G., S. TELLO M., R. ISMIÑO S. y H. SANCHEZ.
Cuadro ambientales de la cocha Carocurahuaite y las posibilidades de explotación del camarón de río (*Macrobrachium amazonicum*)
17. ASCON D., GILBERTO
Cultivo masivo de rotíferos y cladóceros para la crianza de larvas de peces del genero colossoma en estanques de cemento.
18. ALCANTARA B., F y H. GUERRA F.
Aspectos de alevinaje de las principales especies nativas utilizadas en piscicultura en la Amazonía peruana.
19. ALCANTARA, B., F.
Observaciones sobre el comportamiento reproductivo del paiche (*Arapaima gigas*) en cautiverio.

-
- 20 CALLE B., C. y F. ALCANTARA B.
Bibliografía del sector pesquería y acuicultura continental en la Amazonía peruana.

VOL. 3 - 1991

21. RODRIGUEZ A., F., L. BENDAYAN A., C. ROJAS R. y C. CALLE B.
Los suelos de la región del Amazonas según unidades fisiográficas.
22. RODRIGUEZ A., F.
Aproximación al problema de la oferta y demanda de tecnología en el uso de los suelos de la región Amazonas.
23. CASTAÑEDA R., C., H. GARAYAR
Ensayo de propagación de variedades de vid en selva alta.
24. KAHN F., K. MEJIA
Las comunidades de palmeras en los ecosistemas forestales inundables de Amazonía peruana.
25. BALUARTE V., J. y A. AROSTEGUI
Uso probables de las maderas de 20 especies del departamento de Loreto
26. ALCANTARA B., F.
Situación de la piscicultura en la Amazonía peruana y estrategia para su desarrollo.
27. CORTEZ S., J.
Estudio preliminar de ahumado de pescado con especies amazónicas.
28. TELLO M., S. y J. CANEPA
Estado actual de la explotación de los principales peces ornamentales de la Amazonía peruana.
29. BRAGA J., E. GARCIA, M. VIENE, R. BRAGA
Aislamiento de la *Leishmania braziliensis* braziliensis en *Proechymys* sp capturado en el río Napo, Loreto-Perú.
30. SICCHAR V., L., J. TAPIA, F. ENCARNACION
Resultados preliminares de la crianza de *Saguinus mystax* (primates: callitrichidae) es un galpón de reproducción del aire libre.

- 31 CRUZ S., F. y R. LOPEZ F.
Estudio de caracteres reproductivos del Ovino Pelibuey
- 32 CALLE B., C.
Bibliografía del sector fauna en la Amazonía peruana.

VOL. 4 N° 1 - 1992

- 33 DUMONT y F. GARCIA
Hundimientos activos controlados por estructuras del basamento en la cuenca Marañón (Noreste del Perú).
- 34 COUTURIER G., INGA y E. TANCHIVA
Insectos fitófagos que viven en *Myrciaria dubia* H.B.K. (Myrtaceae) frutal amazónico en la región de Loreto-Perú.
- 35 COUTURIER G.
Conocimiento y manejo de los insectos y plagas de los frutales de la Amazonía peruana.
- 36 GUERRA, E.
Identificación de géneros y población de nemátodos en pastos gramíneas y leguminosas en el fundo Zungaro Cocha-Iquitos.
37. GONZALES C., A.
Colección y mantenimiento de germoplasma de Achiote (*Bixa orellana* L.) en la Amazonía peruana.
- 38 VASQUEZ, R.
Sistemática de la plantas medicinales de uso frecuente en el área de Iquitos
- 39 GUERRA F., H., F. ALCANTARA B., H. SANCHEZ R. y S. AVALOS.
Hibridación de paco, *Piaractus brachyomus* (Cuvier, 1918), por gamitana *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1918), en Iquitos-Perú.
- 40 CORTEZ S., J.
Características bromatológicas de dieciseis especies hidrobiológicas de la Amazonía peruana en época de creciente.

-
41. ASCON D., G
Producción de alevinos de gamitana *Colossoma macropomum* y paco *Piaractus brachypomum* como presa.
 42. AQUINO, R., P. PUERTAS y F. ENCARNACION
Evaluación de post-captura de *Aotus vociferas* y *Aotus nancymae* en bosques de la Amazonía peruana.

VOL. 4 N° 2 - 1992

43. RODRIGUEZ A., F., G. PAREDES, R. BAZAN y J. RAMIREZ
Algunas propiedades físicas, químicas y mineralógicas de materiales sedimentarios recientes en un complejo de orillares del río Amazonas.
44. RIVA R., R.
Comparativo de rendimiento de grano de cinco variedades de sorgo granífero (*Sorghum vulgares Pers*) en terreno de altura de la zona de Iquitos.
45. KAHN, F y K. MEJIA
Comunidades de palmeras en dos bosques de "Altura" en la Amazonía peruana.
46. ROJAS R., R.
Aspectos morfométricos de la chambira (*Astrocaryum chambira*) en áreas libre y boscosas de Jenaro Herrera-río Ucayali.
47. VALDERRAMA F., H.
Evaluación durante el secado natural de la madera aserrado de las especies *Licaria triandra*, *Simarouba amara* e *Iryanthera grandis*-Iquitos.
48. TELLO M., J.S.; V.H. MONTREUIL F.; J.T. MACO G.; R.A. ISMIÑO O. y H. SANCHEZ R.
Bioecología de peces de importancia económica de la parte inferior de los ríos Ucayali y Marañón-Perú.
49. ASCON D., G.
Reproducción inducida de "Boquichico" *Prochilodus nigricans* con Gn-RH (a) en San Martín-Perú.

- 50 SOINI, P.
Ecología del coto mono (*Alouatta seniculus*, Cebidae) en el río Pacaya, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú.
- 51 PUERTAS, P., R. AQUINO y F. ENCARNACION
Uso de alimentos y competición entre el mono nocturno *Aotus vociferans* y otros mamíferos, Loreto, Perú.
- 52 MAFALDO L., M. RODRIGUEZ y R. GONZALES
Insectos plagas en grano y sus derivados almacenados en Iquitos-Perú.
53. PEZO, D., R., H. PAREDES A. Y N.Y. BENDAYAN A.
Determinación de metales pesados bioacumulables en especies icticas de consumo humano en la Amazonía peruana.
- 54 DONAYRE P, M. (NOTA)
Del Principio Informador del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

VOL. 5 (1-2) - 1993

- 55 RIOS R, R. y L. RUIZ R.
Aislamiento y cultivo del hongo comestible *Pleurotus afin ostreatus* (Jacq ex Fr) Kumm en Tingo Maria.
- 56 PANDURO R., D.
Propagación vegetativa de *Bactris gasipaes* Bailey (Pijuayo)
- 57 QUEVEDO G, A.
Influencia del humus de lombricultura en el crecimiento inicial de cedro colorado en plantación a campo abierto y comportamiento al ataque de *Hypshiphylla* sp.
- 58 BALUARTE V., J.
Características dendrológicas de cinco especies forestales de selva baja.
- 59 VALDERRAMA, H.
Características tecnológicas y uso industrial de nuevas especies forestales de la Amazonía peruana.

-
60. CORONADO, F., T. MENDIETA y F. KLEEBERG
Estudio de las propiedades termofísicas de congelación de músculos de camarón gigante (*Macrobrachium rosenbergii*) punto inicial de congelación y entalpia.
61. MENDIETA, O. y M.L. MEDINA
Salado y secado solar de Tilapia *Oreochromis* sp, en la región de San Martín.
62. VIENA, L.A., O MENDIETA y B. BRICEÑO
Estudio de las propiedades funcionales de aislado proteínico de la torta de coco.
63. SOINI, P.
Un estudio de la dinámica poblacional del ronsoco o capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en el río Pacaya, Perú.
64. ROSALES, J. y H. URBIETA
Comparativo de niveles de afrecho de yuca en raciones para cerdos en crecimiento y engorde en la zona de Pucallpa.
65. SOPLIN J.A., A. RENGIFO y J. CHUMBE
Análisis de crecimiento en *Zea mays* L. y *Arachis hypogaea* L.
66. GUEVARA, L. P. REYES y L. BOCANEGRA
Evaluación de residuos de aserrío
67. GUEVARA, L. y D. LLUNCOR
Durabilidad natural y adquirida de 27 maderas tropicales en condición de campo.

VOL. 6 (1-2) - 1994

68. PASHANASI, B. P. LAVELLE y J. ALEGRE.
Conservación de la fertilidad del suelo con manipulación de lombrices de tierra en el trópico húmedo del Perú.

69. RIOS DEL A. O, C. A. CALLE S. y R. RIME P.
Humus de lombricultura y su efecto en el rendimiento de *Cucumis sativus*, *Capsicum annum* y *Vigna sinensis* en un ultisol degradado de Pucallpa.
70. KATAYAMA C., E. y M. ISUIZA C.
Desarrollo ponderal de ternero Bupalinos (*Bubalus bubalis*) criados sin amamantamiento natural.
71. ROSALES, J. M. y M. TAQUIRRE.
Establecimiento de *Stylosanthes guianensis* asociado con arroz en áreas degradadas de Ucayali.
72. ROSALES, J. y J. POMIAMO.
Engorde de ovinos Pelibuey con zeranol (Ralgro) en explotación semiintensiva, en Pucallpa.
73. ROSALES, J. y L. GARCIA.
Uso de la harina de kudzu (*Pueraria phaseolides*) en raciones de cerdos en crecimiento.
74. SOINI, P.
Ecología reproductiva de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) en el río Pacaya, Perú.
75. HEYMANN, E. W. y R. AQUINO Y.
Exploraciones primatólogicas en las quebradas Blanco, Blanquillo y Tangarana (Río Tahuayo, Amazonía peruana).
76. QUEVEDO G., A.
Crecimiento inicial de *Guazuma crinita* trasplantada a campo abierto con aplicación de dosis de humus de lombriz y con tres distanciamiento de siembra.
77. SOINI, P.
Un estudio de la abundancia y ecología de las garzas (*Ardeidae*) en el río Pacaya, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú.
78. QUEVEDO G., A.
Crecimiento inicial de *Ceiba samauma* trasplantada en campo abierto con aplicación de humus de lombricultura, en un suelo de Pucallpa.

-
79. MEDINA V., M. y O. MENDIETA T.
Relaciones biométricas y composición de almejas de agua dulce *Anodontites trapesialis*.
80. CORONADO J., F., O. MENDIETA T. y F. KLEEBERG H.
Estudio de las propiedades termofísicas de congelación del músculo de camarón gigante (*Macrobrachium rosenbergii*) 2. Contenido de hielo y calor específico aparente.
81. TELLO, J. S. y V. H. MONTREUIL.
Características de flota pesquera comercial de Iquitos.
82. TRESIERRA A., A. M. E. BENDAYAN C. y M. GARCIA
D. Capacidad antibiótica de cepas de *Streptomyces* frente a agentes etiológicos de dermatomicosis.

VOL. 7 (1-2) - 1996

83. YDROGO, H., RUIZ, P., PASHANASI, B., LAVELLE, P.
Inoculación de lombrices de tierra *Pontoscolex corethrurus* y presencia de micorrizas Vesículo arbusculares en plántulas de araza (*Eugenia stipitata*), achiote (*Bixa orellana*), y pijuayo (*Bactris gasipaes*) y sus efectos en el crecimiento.
84. ISUIZA, M.
Evaluación de la producción de pasturas en Jenaro Herrera - Bajo Ucayali.
85. GUEVARA, L., TUESTA, T.
Cuantificación de residuos de Lupuna en la industria de contrachapado.
86. MEDINA, M., MENDIETA, O.
Estudio de las isotermas de desorción del jengibre (*Zingiber officinale*).
87. PEZO, N., VASQUEZ, W.
Comparativo de rendimiento de ocho clones de yuca (*Manihot esculenta*, Crantz).69
88. CRUZ, F.
Estudio de la introducción de ovinos en parcelas agroforestales.

89. ASCON, D.
Utilización de tres tipos de abono orgánico en la crianza y reproducción de la lombriz (*Eisenia foetida*) en San Martín.
90. MENDIETA, O., MEDINA, M.
Secado natural y solar de hongos comestibles silvestres de la región San Martín.
91. PUERTAS, P., BODMER, R. AQUINO, R.
Diversidad y conservación de primates en la reserva comunal Tamshiyacu - Tahuayo, Loreto, Perú.
92. QUEVEDO, A.
Manejo de follaje en trasplante tardío para prendimiento de 4 especies forestales en condiciones de campo abierto.
93. VASQUEZ, A., GASTELO, M.
Momento óptimo de trasplante, bajo diferentes modalidades en plantones de camu - camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh).
94. SICCHAR, L., GIL, J., CHUMBE, M.
Manejo en semicautiverio de *Leptodactylus pentadactylus* (Laurenti, 1768) "hualo" (AMPHIBIA : *Leptodactylidae*) resultados preliminares.
95. BALUARTE, J., ALVAN, J.
Resultados preliminares sobre el crecimiento inicial de especies forestales en áreas inundables.
96. TRESIERRA, A., BENDAYAN, M. BERNUY, A. PEREYRA, G. ESPINOZA, F.
Campylobacters termotolerantes en aves de corral de la ciudad de Iquitos.
97. GUTIERREZ, W., ZALDIVAR, J., REBAZA, M.
Utilización de dietas prácticas con diferentes niveles de aminoácidos azufrados totales para el crecimiento de gamitana (*Colossoma macropomum*) Písces Characidae.
98. BALUARTE, J.
Comportamiento fenológico preliminar de cuatro especies forestales de áreas inundables.

-
99. ALCANTARA, F., REBAZA, M.
Aglutinación de huevos de paco, *Piaractus brachipomus* por altos niveles de CO₂ en la incubación.

ACLARACION:

En el Vol. 7 N° 1-2 Pág. 129 figura como co-autor del artículo “MANEJO DE FOLLAJE EN TRASPLANTE TARDIO PARA RENDIMIENTO DE CUATRO ESPECIES FORESTALES EN CONDICIONES DE CAMPO ABIERTO” el Dr. Miguel A. Ara.

Mediante carta llegada al Comité Editorial, el Dr. Ara nos aclara que no es co-autor.