

<b>Zeitschrift:</b>	Candollea : journal international de botanique systématique = international journal of systematic botany
<b>Herausgeber:</b>	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève
<b>Band:</b>	40 (1985)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Introducción a la flora y vegetación de la Amazonia peruana : estado actual de los estudios, medio natural y ensayo de una clave de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica
<b>Autor:</b>	Encarnación, Filomeno
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-879784">https://doi.org/10.5169/seals-879784</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# 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

FILOMENO ENCARNACIÓN

## RÉSUMÉ

ENCARNACIÓN, F. (1985). Introduction à la flore et à la végétation de l'Amazonie péruvienne: état actuel des connaissances, milieu naturel et essai d'une clé de détermination des formations végétales dans la plaine amazonienne. *Candollea* 40: 237-252. En espagnol, résumés français et anglais.

L'auteur présente l'état actuel des connaissances sur la région, donne une description du milieu et propose une clé permettant de différencier les principales formations végétales. Selon les rythmes annuels d'inondation, on distingue deux grands types de formations: les "Bosques de altura" et les "bosques de bajial". Ces deux ensembles sont subdivisés, selon la texture du sol, la nature de l'eau, la géomorphologie et la dynamique des cours d'eau, en 7 formations pour les "bosques de altura" ("bosque de terraza", "bosque de colina", "supaichacra", "chamizal", "varillal", "pomal alto", "pomal bajo") et en 9 pour les "bosques de bajial" ("bosque de tahuampa", "bosque de restinga", "bosque de planicie de bajial", "vegetación de barrial", "vegetación de playa", "yarinal", "tahuampa de agua negra", "aguajal", "pungal").

## ABSTRACT

ENCARNACIÓN, F. (1985). Introduction to the flora and vegetation of the Peruvian Amazonia: present state of research, natural environment, and a proposal for an identification key to types of vegetation in the lowland amazonia. *Candollea* 40: 237-252. In Spanish, French and English abstracts.

A summary of the research done in that region as well as a description of the environment is given. A key to differentiate the major types of vegetation is proposed. According to the annual inundation frequencies two large community-types are distinguished: the "bosques de altura" and "bosques de bajial". These two entities are subdivided according to the texture of soil, nature of water, geomorphology, dynamics of watercourse into 7 communities in the "bosques de altura" ("bosque de terraza", "bosque de colina", "supaichacra", "chamizal", "varillal", "pomal alto", "pomal bajo") and into 9 communities in the "bosques de bajial" ("bosque de tahuampa", "bosque de restinga", "bosque de planicie de bajial", "vegetación de barrial", "vegetación de playa", "yarinal", "tahuampa de agua negra", "aguajal", "pungal").

## Introducción

La Amazonía Occidental comprende la cuenca superior del Río Amazonas que recibe el nombre de Solimoes en su parte media, y el de Marañón en la parte alta, según la terminología hidrográfica internacional. Comprende aproximadamente las dos terceras partes del territorio peruano, de éstas casi el 50% abarca la llanura o planicie, constituyendo los departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios.

El estudio de la vegetación amazónica, en el contexto del bosque tropical húmedo, es muy amplio y poco comprensible, porque la fisonomía de la vegetación natural y sus formas biológicas son resultantes de los factores climáticos globales y de la acción local de los factores geomórficos, edáficos, bióticos y atmosféricos especiales (TOSI, 1960). La similitud fisonómica, a pesar de las diferencias en la composición florística, se denomina *formación vegetal*, en el sentido fisonómico-ecológico (TOSI, 1960; BRAUN-BLANQUET, 1979; PRANCE, 1978, 1979).

En la llanura amazónica occidental, la dinámica y distribución del suelo y del agua son los factores preponderantes en moldear las adaptaciones de las plantas que constituyen las formacio-

nes vegetales. Estas unidades, distribuidas en agrupaciones o comunidades típicas, han dado lugar a topónimos y fitónimos locales (vernáculos), que ayudan a comprender la diversidad de los bosques amazónicos.

Este documento constituye un ensayo para interpretar las formaciones vegetales en la Amazonía occidental, bajo el concepto fisonómico de sus componentes florísticos, básicamente dependientes de la naturaleza de los suelos y de la influencia de la dinámica hídrica. Igualmente, las formaciones vegetales están consideradas como estables o climáticas (BRAUN-BLANQUET, 1979; RICHARDS, 1952; BEARD, 1944), concepto muy discutible en su aplicación para la Amazonía, aun cuando se manifiesta tendencia sucesionista hacia los dos tipos climáticos principales: "bosques de altura" y "bosques de bajial", como consecuencia de adaptaciones a los flujos estacionales de las aguas. En este contexto se publicarán progresivamente otros estudios: "Inventario florístico de los bosques de altura y de bajial en Jenaro Herrera, río Ucayali", "Inventario florístico en un sistema de islas en los ríos Amazonas y Ucayali", "Aspectos ecológicos de la sucesión en áreas inundadas", "Biología de la dispersión", etc.

El presente documento incluye una clave tentativa para diferenciar las principales formaciones de la llanura amazónica peruana, elaborada básicamente a partir de las experiencias en el ámbito de Jenaro Herrera, río Ucayali (ENCARNACIÓN, 1982). Así mismo, he seguido la terminología vernácula o regional empleada por REVILLA (1974) y ENCARNACIÓN (1982), muchas veces aplicada indistintamente a una u otra formación. He tratado de encontrar homologías y equivalencias con las terminologías de PIRES (1974), PRANCE (1978, 1979) y BRAGA (1979) para la Amazonía brasileña.

### Algunos antecedentes

Diversas expediciones científicas del siglo XIX procedentes de Europa — la de Humboldt y Bonpland, la de Ruiz y Pavón, la de La Condamine, la de Spruce y muchas más — así como otras del presente siglo, han realizado estudios de las plantas, animales, ríos y grupos nativos étnicos de la Amazonía occidental, principalmente en las vertientes orientales de los Andes. Algunos expedicionarios han dejado documentos referentes a la vegetación de la llanura mazónica.

HUBER (1906, 1909), DUCKE & BLACK (1954), HUECK (1978) y PRANCE (1979) hacen referencias a los tipos de vegetación en la Amazonía peruana, ámbito de Loreto y Ucayali, considerando las interrelaciones entre los tipos y condiciones de los suelos y la dinámica del agua. Estos autores distinguen entre los bosques inundados periódicamente: los inundados por aguas turbias o "várzeas" y los inundados por agua negra o "igapós". Entre esos autores, Hueck destaca la presencia de los "varillales" semejantes a las "caatingas y campinaranas amazónicas" del Brasil, y Prance observa la equivalencia que hay entre la "várzea" brasileña y la "tahuampa" peruana. WILLIAMS (1931) cita la "montaña" como bosque denso y húmedo, donde se asienta la llanura amazónica desde los ríos Marañón y Huallaga hasta el Yavarí; distingue los terrenos periódicamente inundados por los afluentes del río Amazonas. WEBERBAUER (1936, 1945) designa "montaña" (= tierra de bosques) a la región fitogeográfica del llano amazónico hasta los 1800 msnm, considerando las asociaciones hidrofíticas e higrofíticas como correspondientes a la formación de "matorral" (bosque ribereño, pantanoso e inundado) y bosque tropical lluvioso (llano amazónico), distinciones basadas en exploraciones de los cursos superiores de los ríos Marañón, Huallaga y Ucayali. FERREYRA (1960) presenta informaciones sobre el alto río Huallaga, destacando para la selva baja o llanura amazónica la presencia de "seticales" en el monte ribereño de Weberbauer. MALLEUX (1975) adopta criterios de aprovechamiento y conservación forestal para clasificar los bosques del país, haciendo la distinción en el llano amazónico entre los bosques colinosos, aluviales y aguajales, bajo tres tipos topográficos de terreno. El "Mapa Ecológico del Perú" (ONERN, 1976) adopta el sistema de HOLDRIDGE denominando a la llanura amazónica "bosque húmedo tropical" sin detalles de otras formaciones. REVILLA (1974) y ENCARNACIÓN (1982) presentan los tipos de bosques de colina o altura, y los bosques de bajial, adoptando las terminologías regionales. Estas formaciones se detallarán en un futuro artículo.

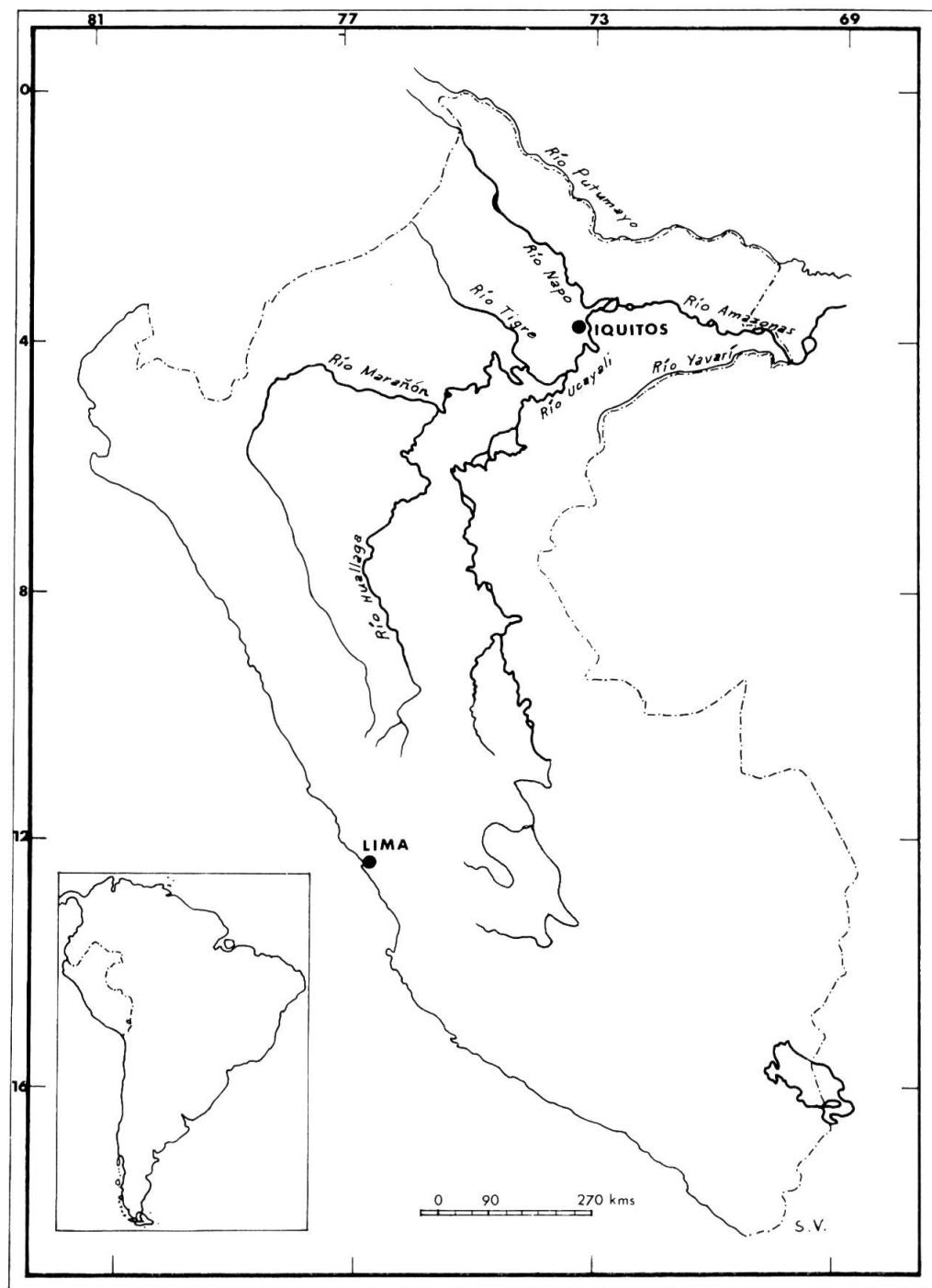


Fig. 1. — Amazonia peruana

## Medio natural

### El clima

Contrastando con la diversidad de los ecosistemas, el clima es relativamente uniforme (HERRERA & al., 1978), caracterizado por la temperatura extremadamente uniforme en el día y la noche durante todo el año (HUECK, 1978; MARENGO, 1983).

La temperatura media anual varía entre 25° y 27°C de N y NO hacia el SE y E, con descensos en los días de "friajes" de San Juan (julio: mínima de 16°C y máxima de 27°C) y de Santa Rosa (agosto-septiembre: mínima de 11°C y máxima de 26°C) registrados en Jenaro Herrera, río Ucayali (MARENGO, 1983). Por su parte, HUECK (1978) estima como promedio anual 24°C para el extremo occidental, lo que abarcaría el SO de la llanura amazónica; ONERN (1976) da una biotemperatura anual máxima de 25.7°C registrada en Muyuy, cerca de Iquitos. Las variaciones diarias son menores de 8-10°C y la diferencia entre la temperatura diurna y la nocturna es mayor que la del verano (marzo, mes más frío: 25°C) y la del invierno (septiembre-diciembre, meses más cálidos: 27.4-26.9°C) (TOSI, 1960).

La precipitación anual fluctúa entre 2400 y 3400 mm de O a E, con cierta periodicidad en su intensidad de S a N; así, en el verano (marzo: mes de lluvias o "crecientes") alcanza 200-350 mm/mes, y en el invierno (julio: mes de sol o estiaje (= "vacante") se registra de 150-350 mm/mes, en ambos casos con menos lluvias en la parte central (MARENGO, 1983). Corresponde a diciembre-marzo la estación lluviosa (SALATI & al., 1978; MARENGO, 1983) y a julio-octubre los meses de sol (MARENGO, 1983). A pesar de la alta pluviosidad, no existen períodos secos definidos (SALATI & al., 1978).

La evapotranspiración anual es de 1400 a 1700 mm de NO y O al E, correspondiente a marzo de 120-140 mm/mes de NO a SE (Amazonia central) y de julio de 100 a 120 mm/mes de NO a E (MARENGO, 1983).

Estos datos indican que existe mayor variación en la precipitación que en las temperaturas a través del año, por lo que es "prácticamente imposible diferenciar verano e invierno desde el punto de vista térmico..." (HUECK, 1978). En consecuencia, los meses con lluvias abundantes que ocasionan las "crecientes" son considerados como "invierno", mientras que el período seco, que da lugar al "estiaje" o "vacante", se considera "verano" (HUECK, 1978; MARENGO, 1983).

La fenología de las plantas parece depender de las precipitaciones durante el año. En casi todo el bosque hay abundancia de frutos maduros en la estación "lluviosa". La floración de los árboles en los bosques de altura parece estar restringida al período seco, en los bosques de bajío las plantas florecen durante los regímenes de inundación (DUCKE & BLACK, 1954) aun cuando otras fructifican en este último período como una adaptación a la hidrocoria.

Este ritmo puede variar en ecosistemas menores tales como "chamizales" y "varillales" debido a la naturaleza del suelo y a los regímenes de pluviosidad.

La presencia relativa de períodos secos permite explicar la gran actividad reproductora de los árboles dominantes en el estiaje (HERRERA & al., 1978). Son raros los árboles completamente caducifolios como *Pachira aquatica* en los "pungales", *Sterigmapetalum obovatum* en colinas de altura, y *Tachigalia* sp. en las planicies de altura.

La variación estacional de los regímenes de lluvias regula el equilibrio hídrico (MARENGO, 1983) en los vegetales de la Amazonia, de modo que en el "invierno" tiende a los requerimientos normales y en el estiaje existe una deficiencia relativa. La defoliación y desprendimiento de las ramitas maduras en las fanerógamas leñosas (arbustos, árboles y bejucos) se intensifican a finales del estiaje, simultáneamente se da la producción de yemas caulinares, foliares y florales que coincide con el inicio de la estación "lluviosa". Igualmente, la oscilación de la concentración de agua en el sustrato regula el crecimiento, desarrollo y maduración del tronco o fuste, originando los anillos de crecimiento, inclusive en tallos leñosos muy delgados. Estos efectos son evidentes en los bosques sujetos o no a la inundación periódica estacional de las aguas. Por otro lado, la fenología reproductiva y la esporificación de las criptógamas (hongos, musgos, hepáticas y numerosos helechos) dependen directamente de la estación "lluviosa" que regula la humedad en el substrato y en el sotobosque.

### *Suelos y fisiografía*

Los suelos de la Amazonia se originaron al formarse el Geosinclinal E-O, que en el período Cámbrico originó una cuenca cuyos desagües corrían hacia el Océano Pacífico. Con los procesos continuos de sedimentación y con el inicio del levantamiento de la Cordillera de los Andes en el Mioceno, el drenaje se orientó hacia el Océano Atlántico (PAREDES, 1979).

Posteriormente, en el Terciario y Pleistoceno, tienen lugar depósitos de relleno de la cuenca con material sedimentario, arrastrado por los ríos desde las cimas de los Andes y constituido por areniscas, calizas y gredas volcánicas. Las planicies de inundación con depósitos recientes del Cuaternario (Holoceno) constituyen sólo una pequeña proporción de la configuración geológica de la zona (BEEK & BRAMAO, 1968).

Los suelos están sujetos a una biodinámica evolutiva aún no bien definida, debida a condiciones climáticas de altas temperaturas y altas precipitaciones, sin estación seca ni cambios térmicos notables durante el año. Los procesos evolutivos son rápidos y se aceleran cuando los suelos están desprovistos de su cubierta vegetal natural.

Por otro lado, los elementos del clima, la naturaleza de los sedimentos depositados y las interacciones del ciclo biológico, son factores preponderantes en la generación de la diversidad de los suelos amazónicos (PAREDES, 1979). Esta diversidad depende de los gradientes y ciclos de meteorización, lavado intenso, erosión y sedimentación, que producen lixiviación y reducción de nutrientes en la fracción mineral del suelo (van WAMBEKE, 1978; HERRERA & al., 1978).

En la fisiografía del terreno comprendida entre 100-250 msnm, podemos distinguir dos grandes grupos:

- a) Terrazas y planicies aluviales, con suelos a base de sedimentos recientes de profundidad variable, generalmente expuestos a la acción fluvial y ligados al hidrometamorfismo;
- b) Terrazas altas y colinas desgastadas por erosiones continuas, con sedimentos no consolidados, depositados en el Terciario y Pleistoceno, muy profundos y muy meteorizados.

La tabla nº 1, basada en PAREDES (1979), da la equivalencia nomenclatural correspondiente de FAO (1973), documento citado por el mismo autor y DROSDOFF & al. (1978).

Los suelos de la llanura de inundación o bajial se forman por acción meándrica, mientras los de colina y de terraza disecada se deben probablemente al rejuvenecimiento de los ríos provocado por cambios climáticos en diferentes períodos (TYLER citado por PAREDES, 1979).

También el nivel freático es una característica de la ubicación y distribución de los suelos, así como de sus elementos constitutivos (TYLER citado por PAREDES, 1979).

Las condiciones edáficas del terreno son específicas en su concentración y distribución en el paisaje; la inundación estacional, erosión, deficiencia de calcio, toxicidad debida al aluminio y tendencia hacia un pH ácido, son factores que regulan el crecimiento superficial-horizontal de las raíces (HERRERA & al., 1978; van WAMBEKE, 1978), dando un aspecto aracniforme individualmente y de entarimado en su conjunto.

<i>Relieve</i>	<i>Clasificación tradicional</i>		<i>Clasificación FAO, 1973</i>	
A. Llanura de inundación (paisaje aluvial)	ENTISOLES: HISTOSOLES: INCEPTISOLES:	Tropofluvent acuico Tropofibrit hídrico Tropocuept aérico Tropocuept típico	FLUVISOLES: HISTOSOLES GLEYSOLES:	Fl. eútrico Hist. districo Gl. eútrico Gl. húmico
	Los inceptisoles son de mayor importancia agrícola.			
B. Llanura de sedimentación	ENTISOLES: ESPODOSOLES: ULTISOLES:	Cuarzipsammen spódico Tropocuod aérico Plintacuult	ARENOSOLES: PODZOLES: ACRISOLES:	Ar. álbico P. órtico Ac. gleyo
	Los ultisoles son de mayor importancia agrícola			
C. Colinoso	ALFISOLES: ULTISOLES:	Paleudalf típico Paleudult típico Plintudult	LUVISOLES: ACRISOLES:	L. órtico Ac. órtico Ac. plíntico

Tabla 1. — Clasificación de los suelos de la Amazonia peruana [resumen de PAREDES (1979) con equivalencia nomenclatural de FAO (1973), citado por el mismo autor y DROSDOFF et al. (1978)]

### Hidrografía

#### a) Las masas de agua

En la diferenciación de las formaciones vegetales amazónicas, las masas de agua léticas (estancadas) y lóticas (corrientes), por mínimo volumen o caudal que posean, son importantes, mucho más en los bosques inundados periódicamente que en los inundables irregularmente (JUNK, 1980).

SIOLI (1967, 1968, 1974) y SCHMIDT (1972a, 1972b) distinguen principalmente tres tipos de agua en la Amazonia brasileña, resumidos y explicados por PRANCE (1978) (la tabla nº 2 corresponde a la de este último autor, con algunas adiciones).

Estos grandes tipos de agua están también presentes en la Amazonia peruana, lógicamente con ciertas variaciones en los valores de su contenido medio de humus, nutrientes, índices de acidez y otros, como señala SIOLI (1968) para las aguas claras de la "Formación geológica Pebas", y KINSEY (1977a) para las aguas marrones del "varillal" de Mishana, río Nanay [cuyos caracteres corresponden a las típicas aguas negras descritas por JANZEN (1974)].

Para las aguas negras de la Amazonia peruana, el mismo SIOLI (1968) afirma que en la "zona de la Formación Pebas... de origen plioceno-pleistocénico... ocurren aguas negras más ricas y menos ácidas...". Éstas drenan y escurren de los "manchales" de arena lavada o "espodózoles", cubiertos de un tipo especial de vegetación denominado "aguajales", "varillales" y "chamizales" como los que se observan en Jenaro Herrera, río Ucayali; mientras que en Varillal, localidad cerca de Iquitos, escurren agua cristalina.

En las aguas negras, la materia orgánica no está completamente oxidada y constituye "humus bruto", cuyas substancias húmicas de color marrón se disuelven progresivamente. Estas aguas quedan depositadas en los lagos o "cochas" y algunos ríos y quebradas de mínima fuerza hidráulica o casi estancados, que en períodos de "creciente" reciben el flujo de agua blanca y se transforman en aguas de mezclas, más ricas en nutrientes y menos ácidas. En la Amazonia peruana el agua negra es de carácter estacional, con duración no mayor de 150 días, luego se comporta como agua de mezclas en diversos grados.

La presencia de aguas intermedias o de mezclas con relativa acidez (IRMLER, 1977: tablas 1 y 6), es importante. Los ríos y lagos o "cochas" que reciben descargas de agua negra de los "chamizales", "varillales" y "palmal alto" en los bosques de altura, y de los "aguajales" en los de bajío,

Tipo	Características	Contenido de humus y/o nutrientes	pH	Ejemplo para Brasil	Reconocimiento práctico**
Agua negra	Azul oscuro a negro Contiene agua clara teñida por suspensiones coloidales de materia vegetal marrón-negruzca	26.6 mg/l	a. 4.6-5.2 b. 3.8-4.9	Río Negro*	Color de té o café diluidos
Agua blanca	Marrón turbio Acarrea suspensiones pesadas de aluvión	14.1 mg/l	a. 6.9-7.4 b. 6.2-7.2	Río Solimões	Aspecto turbio, de color marrón-blanquecino a marrón-rojizo
Agua clara	Azul verde (en ríos y lagos por reflexión del cielo) Nunca turbia ni teñida por materiales en suspensión	2.26 mg/l	c. 4.5-4.6 b. 4.5-7.8	Río Tapajós	Aspecto cristalino o transparente

a. Valores citados en PRANCE (1979).

b. Valores citados en SIOLI (1967).

c. Valores citados en SCHMIDT (1972 a: tabla 1), posiblemente muy variable.

\*El Río Negro tiene su origen en los macizos del período arqueano de las Guayanas y Brasil central, consistente en granitos y gneis parcialmente cubiertos por capas de areniscas (SIOLI, 1968). El río Solimões corresponde al río Amazonas en el Perú.

\*\*Se vierte el agua en un vaso o botella de cristal transparente (SIOLI, 1974).

Tabla 2. — Tipos principales de masas de agua registrados en la Amazonia brasileña. En la elaboración de la tabla se ha seguido básicamente a PRANCE (1979).

solamente durante 120 días presentan caracteres de agua negra, luego reciben el flujo de los grandes ríos de agua blanca produciéndose el agua de mezcla. La tabla nº 3 fue preparada adoptando el criterio del color de las aguas.

Las acumulaciones periódicas de los tipos de agua sobre los suelos, según la fisiografía y naturaleza de éstos, determinan las adaptaciones de los táxones y comunidades de plantas sujetos a los flujos estacionales. Así como *Victoria amazonica*, una hidrófita arraigada, habita solamente en agua blanca del tipo lótico (PRANCE, 1978), nunca hallaremos *Myrciaria dubia* expuesta a los flujos de agua blanca, pero sí en aguas negras o de mezclas, mientras siempre hallaremos *Tessaria integrifolia* en las riberas de agua blanca.

Naturalmente, las condiciones de acidez, concentración de humus y nutrientes contenidos en el acarreo estacional, así como la naturaleza del suelo donde queda depositado dicho material, conforman los hábitats para las formaciones vegetales inundadas e inundables. Por otro lado, la capacidad o gradientes de drenaje y escorrentía y la filtración en los suelos de altura (JUNK, 1980), también son factores que determinan las formaciones vegetales que actúan como ecosistemas.

#### b) *El carácter de los meandros*

Este aspecto es de suma importancia en la configuración topográfica del relieve de la llanura amazónica desde sus orígenes geológicos. DANSEREAU (1947) señala la inmadurez de la topografía y la congestión en el drenaje de los terrenos de "várzea" brasileños. HUBER (1906) interpreta didácticamente los aspectos de las riberas, de modo que "a cada concavidad de una ribera corresponde siempre una convexidad en la ribera opuesta" (Fig. 2).

En todos los ríos de la llanura amazónica existe una interdependencia entre el cauce tortuoso y sinuoso, y la inmadurez topográfica, cuyo resultado es la gran actividad hidráulica y cambios continuos de cursos (HUBER 1906; HERSHKOVITZ, 1983), originando accidentes geográficos con terminologías propias: "barrancos", "playas o arenales", "barriales", "estirones", "cochas", "tipishcas", "sacaritas", "caños", "islas" y otros.

El incremento de caudal produce desbarrancamiento por erosión lateral en la ribera cóncava; ésta es más alta y cortada verticalmente, denominándose "barranco", mientras en la ribera convexa hay una pendiente leve donde se asientan los "barriales" y "playas", respectivamente, según los depósitos recientes de limo y arena. Los tramos en que ambas riberas están cortadas con taludes fuertemente inclinados son los "estirones".

Periódicamente, en "creciente", el agua ejerce una actividad casi sincronizada, en la ribera cóncava hay pérdida de terreno y en la convexa hay ganancia, de modo que en cada curva del río, la mayor masa de agua es llevada por la fuerza centrífuga hacia la periferia (HUBER, 1906). Estos mecanismos van aumentando la sinuosidad hasta llegar a un estrangulamiento, y finalmente la disección del cauce (HERSHKOVITZ, 1983), originándose una "tipishca" en forma de hendidura y una "isla" con el consecuente cambio del curso fluvial.

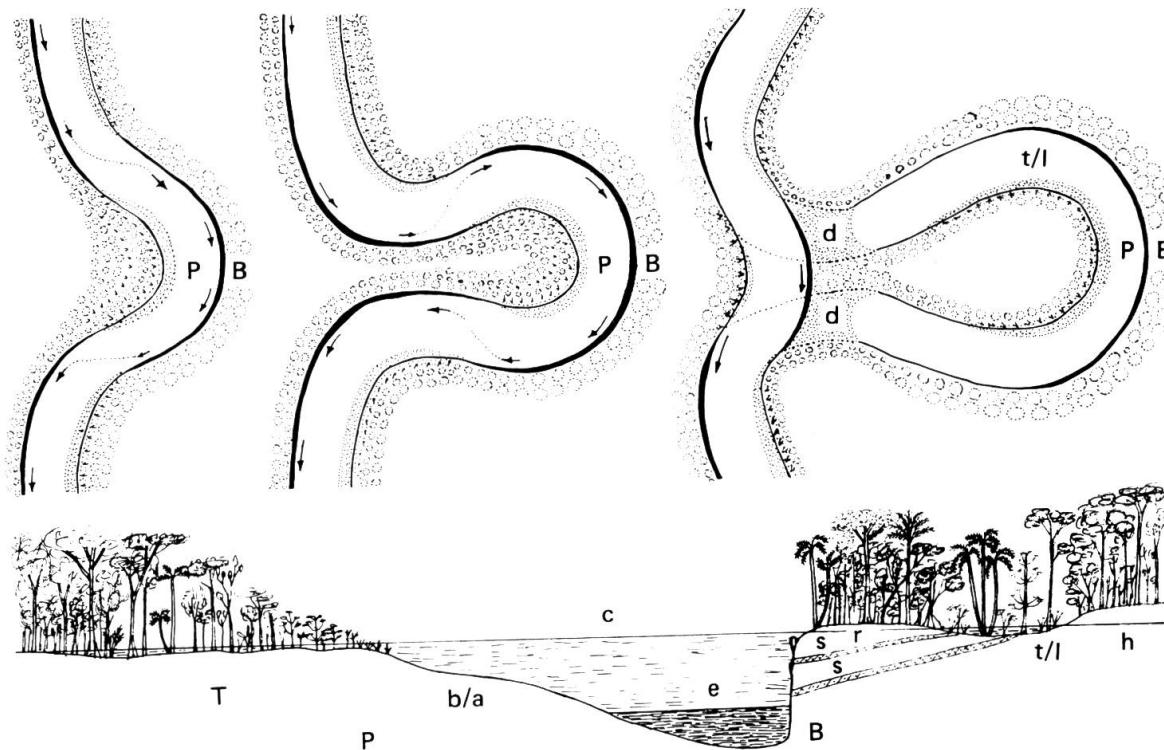
La "tipishca" generalmente desagua en el estiaje, porque el nivel del lecho es igual o más alto que el del nuevo cauce. En el lecho de la "tipishca" puede ocurrir una asociación príncipal con plantas colonizadoras, o dar origen a una "cocha" o lago en hendidura o media luna. Esto, por su separación del lecho materno mediante un dique de sedimentos en los tramos cortados del río, depende de la intensidad de la "creciente" y de la concentración de sedimentos acarreados.

Los "caños" son cauces de entrada y salida de agua de las "cochas" u otras masas de agua; generalmente el caño de salida contiene agua casi todo el año. En períodos de creciente, dos cuerpos de agua se pueden comunicar entre sí a manera de vasos comunicantes por medio de las "sacaritas".

Las "islas" son producidas por cambio del curso fluvial (HERSHKOVITZ, 1983) como en las "tipishcas", o por acumulación de sedimentos y material de acarreo en el cauce mismo de los grandes ríos, como en Padre Isla, frente a Iquitos (ENCARNACIÓN & al., 1983).

#### *Formaciones vegetales*

Las formaciones vegetales, en el concepto climático y sucesionista, determinan los ecosistemas. Los mapas "Formaciones Vegetales del Perú" de WEBERBAUER (1936), "Ecológico del Perú" de TOSI (1960) y ONERN (1976), "Bosques de Refugio" de PRANCE (1978), "Unidades biogeográficas" de LAMAS (1982) y otros, dan ideas generalizadas de los variados ecosistemas



“Barrial” o “arenal”

Sucesión primaria en la formación o bosque ribereño.

Bosque

Tomado y adaptado de HUBER (1906: figs. 1, 2, 3 y 4).

Fig. 2. — Fases sucesivas de un meandro en la Amazonia, con la formación de un lago en herradura o media luna (las flechas indican la dirección de la corriente)

B) “Barranco”, área de deslizamiento de las capas del suelo (concavidad activa trazada en línea gruesa).

P) “Playa”, incluye: a) “arenal” con xoserie temporal; b) “barrial” con hidroserie (convexidad pasiva trazada en línea delgada).

T) “Tahuampa”, e) nivel de creciente; d) dique o relleno de aislamiento; e) nivel de estiaje; h) “altura o colina”; r) “restinga”; s) capas de acumulación de arena; t/l “tipishca” o “lago”

(bosque de nubes, ceja de selva, pajonales y llanura) existentes en la Amazonia peruana, cada uno de los cuales alberga diversas formaciones vegetales que, se supone, se originaron en el Cuaternario (PRANCE, 1978).

Estos ecosistemas están incluidos en el concepto de “Bosque tropical lluvioso del neotrópico” o la gran “Hylaea” de Humboldt (RICHARDS, 1952; HUECK, 1978; HERRERA & al., 1978). En el llano amazónico de los departamentos de Loreto y Ucayali existen áreas con vegetación baja y heliófila sobre suelos arenoso-blanquecinos, designados como “varillales” (HUECK, 1978; REVILLA, 1974; KINSEY, 1977a, b; KINSEY y GENTRY, 1979); extensas áreas pantanosas pobladas de palmeras o “aguajales” (GONZÁLEZ, 1974; MALLEUX, 1975), así como variadas agrupaciones de bosques con árboles portentosos sobre terrazas y colinas alternando con bosques en galería en diversos grados de desarrollo y con gran humedad. Tanto los afluentes como el mismo río Amazonas, en sus recorridos meándricos (HUBER, 1906), dejan sectores periódica y regularmente inundados o “tahuampas” (IRMLER, 1977, 1979; PRANCE, 1979; JUNK, 1980) con áreas ribereñas, los “barriales” y “playas”, gradualmente ocupados por gramíneas en franco proceso de hidroserie y xoserie.

Los “aguajales” y “planicies” drenan y escurren agua del tipo negra (SIOLI, 1968) formando “caños”, “quebradas” y lagos o “cochas” cuyos caudales fluyen hacia los grandes ríos con tendencia direccional al este. La gran actividad de los ríos determina el carácter meándrico de los mismos (HUBER, 1906), lo que origina lagos no auténticos (MARLIER, 1965; SIOLI, 1968; JUNK, 1980) o “cochas” estacionales, y las islas. Estos están sujetos a oscilaciones periódicas del nivel de agua blanca en los ríos principales, ocurriendo también ciclos de agua negra y ciclos de agua de mezcla (IRMLER, 1977).

### Clave para diferenciar las formaciones vegetales de la llanura amazónica occidental, departamento de Loreto

- Tipo I.** Bosques no inundables por el flujo estacional y periódico de las aguas; ocupan principalmente las partes altas de la cuenca ..... **Bosques de altura**
- Tipo II.** Bosques inundados e inundables por el flujo estacional y periódico de las aguas; ocupan las partes bajas y próximas a las masas de agua o áreas de inundación ..... **Bosques de bajial**

*Obs.* Se diferencian dos tipos de aguas: aguas lóticas (por ejemplo los ríos) y aguas lénticas (por ejemplo los lagos). Entre estos tipos a su vez se distinguen: aguas blancas, negras y de mezcla (ver las tablas 2 y 3).

<i>Tipo</i>	<i>Masa de agua</i>	<i>Ubicación</i>
Agua negra	Río Manití (a)	Margen derecha del río Amazonas, abajo de Indiana
	Río Yanayacu	Margen derecha del río Amazonas, frente a Indiana
	Río Tahuayo	Margen derecha del río Amazonas, arriba de Tamshiyacu
	Río Yarapa	Margen derecha del río Amazonas, abajo de la confluencia de los ríos Ucayali y Marañón
	Río Itaya	Margen izquierda del río Amazonas, cerca de Iquitos
	Río Nanay	Margen izquierda del río Amazonas, cerca de Iquitos
	Río Tapiche	Margen izquierda del río Ucayali, cerca de Requena
	Río Pacaya	Margen izquierda del río Ucayali, Reserva Nacional Pacaya-Samiria
	Río Samiria	Margen derecha del río Marañón, Samiria
	Río Yuvineto	Margen derecha del río Putumayo, frontera con Colombia
Agua blanca	Río Tigre (a)	Margen izquierda del río Marañón, caserío Miraflores
	Lagos o “cochas”	Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Pastaza y otros
	Lago Quistococha	Cerca de Iquitos
	Río Marañón	Parte más occidental de la Amazonia
	Río Huallaga	Parte central de la Amazonia
	Río Ucayali	Parte oriental de la Amazonia
	Río Putumayo	Margen izquierda del río Amazonas, frontera con Colombia
Agua clara	Río Napo	Margen izquierda del río Amazonas, cerca de Indiana
	Río Tamshiyacu	Margen derecha del río Amazonas, cerca de Tamshiyacu
	Quebrada Blanco	Margen derecha del río Tahuayo, cerca de El Chino
	Río Blanco	Afluente del río Tapiche
	Lagos o “cochas”	En las islas entre los grandes ríos
	1. En las vertientes orientales de los Andes o ceja de selva, provienen de las napas freáticas rocosas	
	2. En Varillal, cerca de Iquitos. En los taludes de la ribera del río Amazonas que limita con la ciudad de Iquitos.	

a. El curso medio y superior del río Manití tiene agua blanca. El curso medio e inferior del río Tigre contiene agua negra y de mezcla en creciente

Tabla 3. — Tipos de agua en la Amazonia peruana, según el color a simple vista.

#### **Tipo I. Bosques de altura**

1. Fisiografía con pendiente leve a ondulada, o en terraza y planicie levemente disecadas. Terreno con buen drenaje y escorrentía ..... 2
- 1a. Fisiografía casi plana, en meseta o depresión. Terreno con drenaje deficiente y escorrentía lenta ..... 6

2. Suelo arcilloso o aren-arcilloso de constitución y colores variados. Terreno no inundado por lluvias torrenciales, drenaje y escorrentía óptimos; escurren agua del tipo blanca ..... 3
- 2a. Suelo, principalmente, de arena blanquecina. Terreno inundado por lluvias torrenciales, drenaje y escorrentía lentos; escurren agua negra. Vegetación heliófila y esclerófila . 5
3. Ocupan superficies pequeñas representadas por árboles mirmecófilos. Vegetación de fisonomía homogénea. Suelo asentado sobre gredas azulverdosas muy compactas

**Supaichacra**

- Obs. 1* Son áreas que principalmente se hallan en los “bosques de colina”. *Duroia hirsuta* y *Cordia nodosa* son las especies características.
- 3a. Ocupan superficies grandes. Vegetación de fisonomía heterogénea ..... 4
4. Fisiografía en terraza y planicie, generalmente con leves disecaciones que dan el aspecto ondulado. Áreas cercanas a los lechos de las masas de agua, ocupan las partes bajas de la cuenca ..... **Bosques de terraza o planicie**

*Obs. 2* En los bosques de altura, las terrazas o planicies y las colinas son las más notables, éstas se hallan interrumpidas por sectores semejantes a islotes designados como supaichacra, chamizal, varillal, palmal alto y palmal bajo. Los caños y quebradas, principalmente en los bosques de colina, demilitan bosques transicionales similares a los bosques en galería, que puede ser designados “vegetación de quebrada o de pendiente” (ENCARNACIÓN, 1982).

- 4a. Fisiografía colinosa y muy ondulada, limitada por caños y quebradas. Áreas alejadas de los lechos de masas de agua y que ocupan las partes altas de la cuenca

**Bosques de colina**

5. Vegetación arbustiva a subarbustiva con una altura de 3 m, aspecto de matorral con árboles dispersos de menos de 8 m de altura ..... **Chamizal**

*Obs. 3* Existe notable esclerofilia. Abundan los líquenes crustáceos y foliosos. El subsuelo generalmente está conformado por óxido férrico muy compacto de consistencia pétrea.

- 5a. Vegetación densa con árboles de más de 3 cm de diámetro, generalmente delgados y rectos, hasta 10-20 m de altura, algunos emergentes alcanzan 25 m o más, pero siempre delgados ..... **Varillal**

*Obs. 4* Abundan los helechos, orquídeas y líquenes como epífitos. La flora de un “chamizal” y de un “varillal” son muy diferentes aún considerando distancias pequeñas. Se hallan en pequeños sectores dispersos entre los bosques de colina y de terrazas o planicies.

6. Suelo arenoso o aren-arcilloso muy hidrometamórfico, drenaje nulo. La vegetación ocupa grandes superficies y está representada por palmeras gigantes como *Mauritia flexuosa* y *Jessenia bataua* ..... **Palmal alto o aguajal de altura**

*Obs. 5* Las especies tienen adaptación hidrofítica, como la presencia de neumatóforos en *Mauritia* y raíces fúlcreas en las Miristicáceas y Anónáceas.

- 6a. Suelo húmico, aluvial y lacustre, drenaje lento a completo y escorrentía lenta. La vegetación ocupa superficies pequeñas, está representada por palmeras pequeñas como *Phytelephas macrocarpa* ..... **Palmal bajo o yarinal de altura**

*Obs. 6* Los estípites de *Phytelephas* alcanzan una altura de 3 m, algunas veces son arqueado-decumbentes.

### Tipo II. Bosques de bajial

1. Terrenos de inundación periódica por el flujo estacional de las aguas blancas, negras o de mezcla, lóticas y lénticas. Corresponden a superficies contiguas a estas masas de agua ..... 2
- 1a. Terrenos pantanosos o de inundación permanente e inundables por las masas de agua blanca, negra o de mezcla, lénticas y lóticas. Fisiográficamente son depresiones sujetas a la variación estacional del nivel de agua. Habitán hidrófitas ..... 8
2. Áreas contiguas a las masas de agua negra o de mezcla, lénticas o lóticas. Corresponden a fajas de vegetación ribereña. Drenaje y escorrentía lentos

#### Bosque ripícola o tahuampa de agua negra

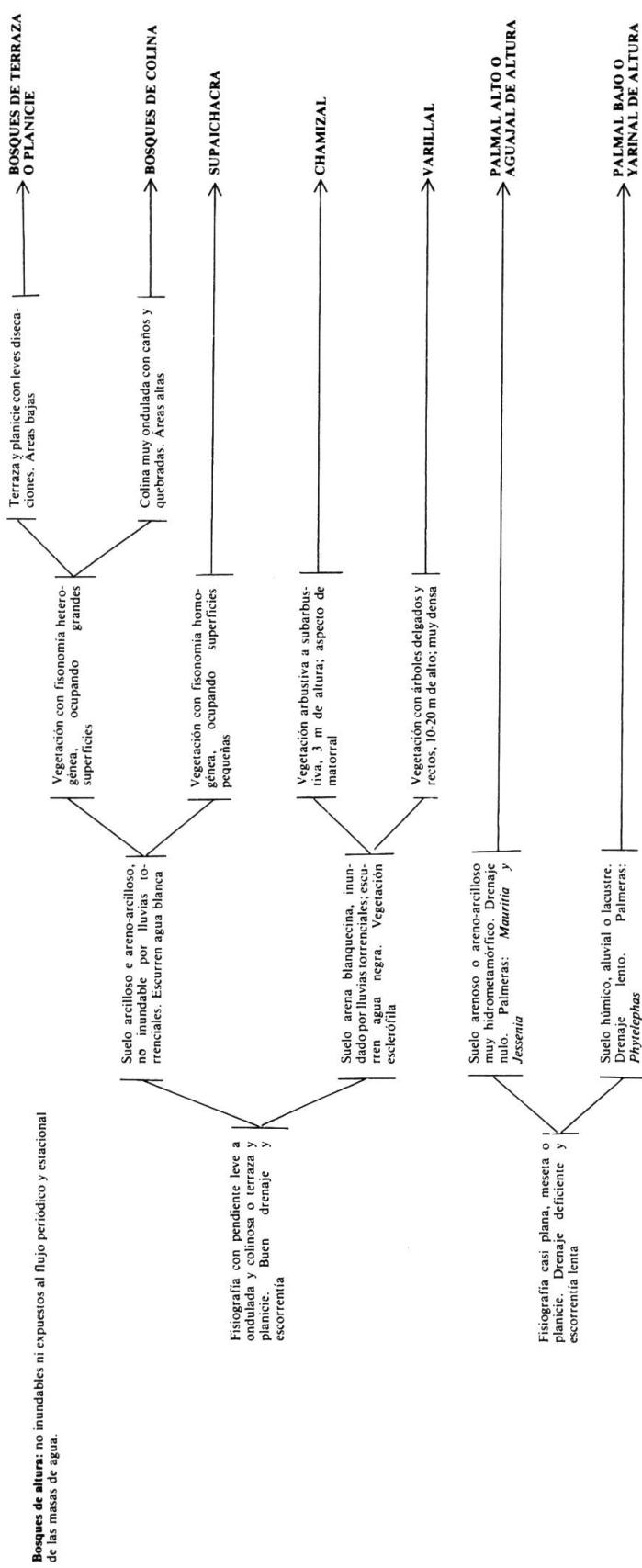
- Obs. 1* Los ríos, caños, quebradas y lagos de bajial, delimitan vegetación ribereña similar a bosque de galería. Los árboles medianos y arbustos son muy ramificados, con raíces fúlcreas o adventicias muy notables por su abundancia; la corteza casi siempre es negruzca o violácea y muy lenticelada (ej.: *Campsandra* sp., *Macrolobium acaciaefolium*, *Symmeria paniculata*, *Ficus* sp., *Alchornea castaneifolia*) o marrón-anaranjada y exfoliante (ej.: *Myrciaria dubia*, *Eugenia patrisii*, *Mouriri* sp.). En los períodos de creciente existe una mínima acumulación de limo pero hay gran actividad de descomposición de hojarasca.
- 2a. Áreas contiguas a las masas de agua blanca o de mezcla, principalmente lóticas. Terreno con buen drenaje y escorrentía durante el estiaje ..... 3
  3. Áreas contiguas a las masas de agua blanca lóticas, expuestas a la inundación periódica regular y a la acumulación de limo, arena y sedimentos por acarreo hidráulico. Sin vegetación herbácea al inicio del estiaje, en consecuencia ocurren fases de sucesión vegetal con asociaciones priseriales ..... 4
  - 3a. Áreas contiguas a las masas de agua blanca o de mezcla, lóticas y lénticas, expuestas a la inundación periódica irregular o en crecientes máximas o por lluvias torrenciales ..... 6
  4. Fisiografía generalmente plana o con pendiente leve. Vegetación de tipo matorral con árboles grandes dispersos, estrato herbáceo anual presente ... **Bosques de tahuampa**

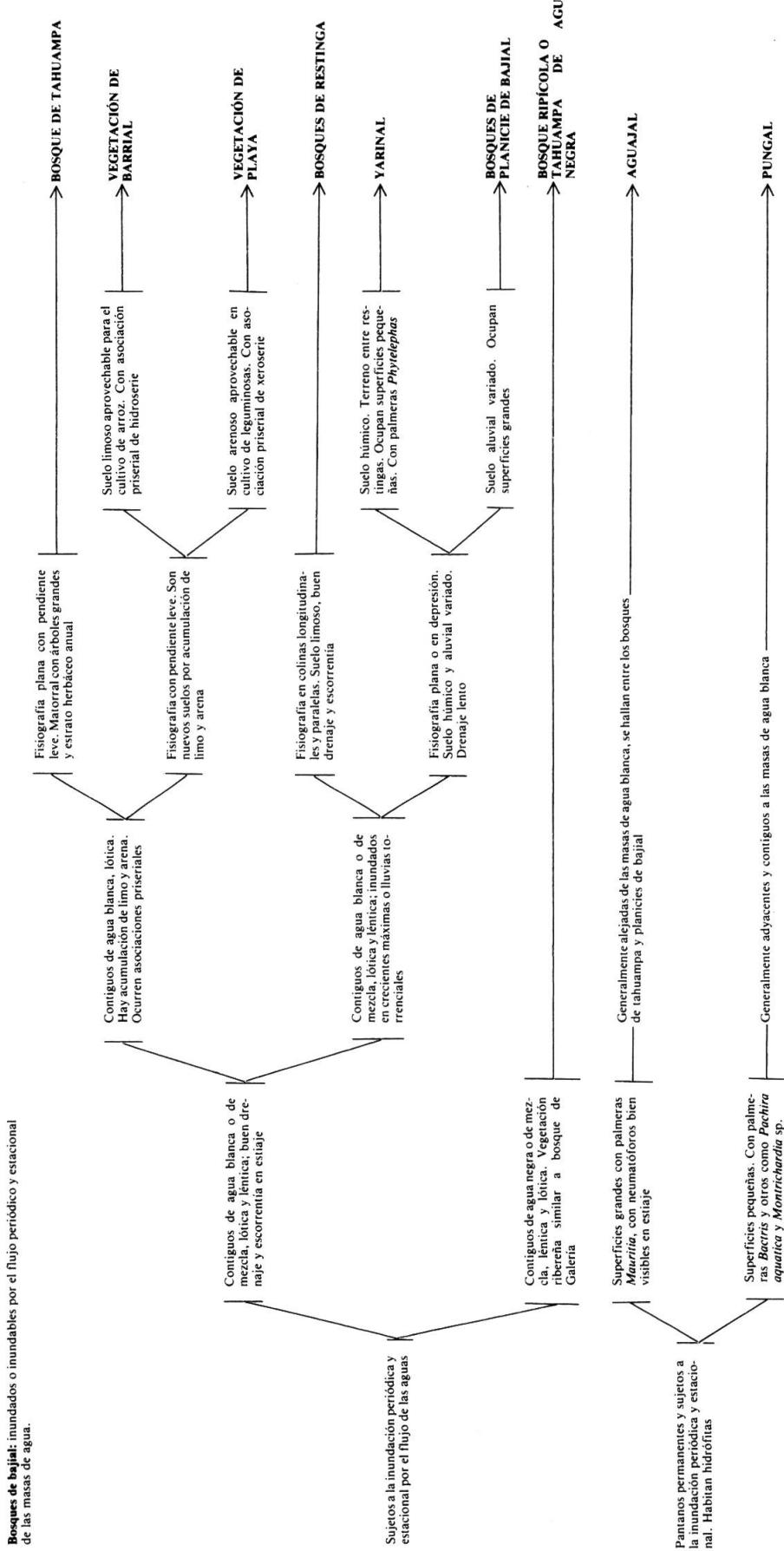
- Obs. 2* En la vegetación destacan *Bactris* sp. y *Desmoncus* sp. entre las palmeras; *Heliconia* spp. entre las Musáceas, *Bambusa superba* entre las Gramíneas. Esta formación es contigua al barrial, en cuyo límite existen asociaciones de *Cecropia* spp., *Stryphnodendron* sp., *Erythrina* sp., *Calycophyllum spruceanum*, *Ficus insipida*. En el bosque climáctico existen árboles dispersos y grandes de *Ficus insipida*, *Clarisia biflora*, *Hura crepitans* y otros.
- 4a. Fisiografía generalmente con pendiente leve hacia el lecho de las aguas lóticas. Son áreas que significan la ganancia de terreno en la dinámica meándrica por acumulación y sedimentación de limo y arena ..... 5
  5. Áreas que limitan por un lado con la tahuampa. Suelo limoso resultante de la acumulación aluvial reciente, muy fértil y aprovechable para la siembra de *Oryza sativa*

#### Vegetación de barrial

- Obs. 3* Esta área también es designada como barrizal. Es una asociación priserial desde hidroserie por efecto del estiaje. En la sucesión hay invasión de monocotiledóneas y dicotiledóneas como: *Paspalum* spp., *Echinochloa* sp., *Panicum* spp., *Cyperus* spp., *Ludwigia* spp., *Salix* sp., *Tessaria integrifolia*. La vegetación de la fase climática corresponde al límite con la tahuampa (ver obs. 2). Los barrales, en las masas de agua negra, son superficies pequeñas y estrechas, invadidas por gramíneas acuáticas.
- 5a. Áreas adyacentes o entre los barrales. Suelo arenoso, resultante de la acumulación aluvial reciente, aprovechable para el sembradío de leguminosas como *Phaseolus* sp., *Vigna* sp. y *Arachis hypogea* ..... **Vegetación de playa**

Sinopsis de las formaciones vegetales de la llanura amazónica occidental — Perú, departamento de Loreto





*Obs. 4* Recibe también el nombre de arenal. Es una asociación priserial desde xoserie por efecto del estiaje. En la sucesión hay invasión de *Gynerium sagittatum*, y otras, Gramíneas, Ciperáceas y, entre las leguminosas, *Phaseolus* sp., *Aeschynomene* sp., *Mimosa* sp. La fase climática es una asociación de *Gynerium sagittatum* y *Tessaria integrifolia*. Las playas en las masas de agua negra son muy lavadas y estériles, sin priseriación, en estos lugares diversos quelonios depositan sus huevos.

6. Fisiografía en colina ondulada o elevaciones consecutivas, generalmente paralela o convergente a los lechos de masas de agua. Suelo limoso, con buen drenaje y escorrentía

**Bosques de restinga**

*Obs. 5* La vegetación es similar a la de la tahuampa y representa una formación de relativa madurez con *Heliconia* sp., en el estrato herbáceo, y *Ficus insipida*, *Clarisia biflora*, *Calycophyllum spruceanum*, *Sloanea* sp. entre los árboles grandes. Las colinas son adyacentes a las tahuampas.

- 6a. Fisiografía plana o en depresión. Suelo húmico y aluvial variado con drenaje lento, inundable principalmente por agua de mezcla . . . . .

7

7. Fisiografía en depresión, áreas entre las restingas o contiguas a éstas, generalmente son lechos de antiguos lagos. Son superficies pequeñas pero frecuentes; suelo limoso o húmico. Vegetación representada por *Phytelephas macrocarpa* y *Astrocaryum* sp. (ver obs. 8) . . . . .

**Yarinal**

- 7a. Fisiografía plana o en depresión leve. Son superficies grandes alejadas de los lechos de masas de agua. Inundables también por lluvias torrenciales **Bosques de planicie de bajial**

*Obs. 6* Durante las inundaciones hay una mínima acumulación de sedimentos limosos, en contraposición hay gran descomposición de hojarasca.

8. Ocupan superficies grandes, también habitan hidrófitas flotantes sujetas al flujo estacional de las aguas negras o de mezcla; presentan abundantes neumatóforos durante el estiaje. Drenan y escurren agua negra. Vegetación representada por palmeras como *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* y otras . . . . .

**Aguajal**

*Obs. 7* Generalmente son formaciones que se hallan entre el bosque de planicie de bajial y alejadas de las masas de agua blanca.

- 8a. Ocupan superficies pequeñas a medianas, generalmente laterales y próximas a los lechos de masas de agua blanca y de mezcla, habitan hidrofitas flotantes y arraigadas sujetas al flujo estacional del agua. Durante el estiaje ocurren procesos de distrofización y eutrofización. Vegetación representada por *Pachira aquatica* y *Montrichardia* sp. **Pungal**

*Obs. 8* El pungal corresponde, generalmente, al lecho de un antiguo lago que continúa el proceso de eutrofización y que posteriormente será un yarinal, como resultante del relleno de limo y otros materiales acarreados por el agua durante los períodos de creciente.

*Observación general:*

Con excepción de los barriales y de las playas, en todas las formaciones se dan asociaciones subseriales o fases de regeneración que son denominadas **purmas** (origen antrópico) y **bosques secundarios** (de origen natural: por el viento, deslizamientos y otros).

### Conclusión

En la llanura amazónica occidental están presentes principalmente dos tipos de bosque integrados por diferentes formaciones vegetales. En éstas, las plantas están básicamente ligadas a los factores edáficos, hidrodinámicos y climatológicos; un tipo está fundamentalmente ligado al intercambio de nutrientes facilitado por la precipitación estacional, y el otro sujeto a la precipitación

como a la variación del flujo periódico en las aguas que contienen los nutrientes. El rejuvenecimiento del lecho de los ríos, ocurrido por los cambios climáticos en los diferentes períodos geológicos, ha originado los suelos y relieves colinosos, terrazas desgastadas o alturas, donde prosperan los "bosques de altura", no expuestos a la inundación por los flujos estacionales de las aguas.

La acumulación y concentración de arena en los suelos amazónicos son también factores importantes para definir la fisonomía de las formaciones presentes en áreas dispersas. Así en los "bosques de altura", la arena blanca o grisácea del tipo lavada es fundamental para la presencia del "chamizal" y "varillal", cuando están sobre materiales compactos de óxido férreo, casi pétreos. La arena rojiza, asentada generalmente sobre gredas diversas, favorece el desarrollo de la "supaichacra". En los "bosques de bajial" sujetos a inundaciones temporales por agua negra o de mezcla determina las playas del "bosque ripícola o tahuampa de agua negra". Por otro lado, la interpretación de los meandros nos facilita el reconocimiento de los suelos y relieve de la llanura de inundación, aptos para los "bosques de bajial". El incremento del caudal de los ríos en períodos de creciente produce la acumulación de limo, arena, restos vegetales y otros sedimentos, cuyas concentraciones en tramos ribereños originan el "barrial" y la "playa" o "arenal" que darán lugar a la respectiva vegetación. Los gradientes de estas acumulaciones y concentraciones y las fluctuaciones del nivel de agua originan las "restingas" y "tahuampas" con sus respectivas formaciones vegetales. La presencia de asociaciones con afinidad subserial en la dinámica de los bosques son procesos de regeneración o sucesión vegetal, conocidos como "purmas" y "bosques secundarios", según sean antropogénicos o de origen natural respectivamente.

Un futuro artículo de la misma serie será: "La Terminología y la Descripción de las Formaciones Vegetales en la Amazonía peruana".

#### AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento al Dr. Rodolphe Spichiger, por su asesoramiento en la exposición de mis experiencias sobre la Amazonía; al Prof. Dr. Gilbert Bocquet, por las facilidades brindadas durante mi estadía en el Conservatorio y Jardín Botánicos de Ginebra; al Dr. Jaime Moro del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura; al Dr. José López-Parodi del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera, por el apoyo logístico en mis excursiones; al Dr. Gerardo Lamas y al Dr. Ramón Ferreyra, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, por sus sugerencias críticas y comentarios diversos; al Dr. Patrick de Rham por su apoyo para la obtención de la beca de la DDA del Gobierno suizo en 1981. Mi gratitud igualmente a los comités nacional y regional de Coordinación del Proyecto Primates no Humanos del Perú, así como al Convenio Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-Intercooperación Suiza, por el apoyo financiero; a Dña Tina Moruzzi-Bayo por sus sugerencias para la redacción y presentación del texto.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEARD, J. S. (1944). Climax Vegetation in Tropical America. *Ecology* 25(2): 127-158.
- BEEK, K. J. & D. L. BRAMAO (1968). Nature and geography of south american soils. In: FITTKAU, J. & al. (eds), *Biogeography and ecology in South America* vol 1: 82-112. Junk, The Hague.
- BRAGA, P. I. S. (1979). Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário da floresta amazônica. (*Supl.*) *Acta Amazonica* 9(4): 53-80.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología: Bases para el estudio de las Comunidades Vegetales* (trad. del alemán). H. Blume Ed., Madrid.
- DANSEREAU, P. (1947). The Distribution and Structure of Brasilian Forests. *Forestry Chronicle* 23(4): 261-277.
- DROSDOFF, M., R. DANIELS & J. NICHOLAIDES (1978). Diversity of soils of the Tropics. *Amer. Soc. Agron, Spec. Publ.* n° 34: 1-119.
- DUCKE, A. & G. A. BLACK (1954). Notas sobre a Fitogeografia da Amazonia Brasileira. *Bol. Tecn. Inst. Agr. Norte, Para* 29: 1-62.
- ENCARNACIÓN, F. (1982). *Clave tentativa para la diferenciación de las principales Formaciones Vegetales Primarias o Climax: Un enfoque preliminar en Jenaro Herrera, Río Ucayali*. Seminario sobre Investigación y Desarrollo en la Amazonía Peruana. COTESU-IIAP, Octubre, Iquitos, Perú. Mimeog. 4 págs.
- ENCARNACIÓN, F., R. AQUINO & J. MORO (1983). *Flora y vegetación de la Isla Iquitos y Padre Isla (Loreto, Perú): Su relación con el manejo semiextensivo de Saguinus mystax, Saimiri sciureus y Aotus*. IX Congreso Latinoamericano de Zoología, Simposio sobre Primatología en Latinoamérica. Arequipa, Perú. Mimeog. 17 págs.
- FERREYRA, R. (1960). Algunos Aspectos Fitogeográficos del Perú. *Publ. Inst. Geografía UNMSM*. serie I (B): 41-87.
- GONZÁLEZ, M. (1974). Estudio sobre la densidad de poblaciones de Aguaje (*Mauritia* sp.) en Tingo María, Perú. *Rev. Forestal Perú* 5(1/2): 46-54.
- HERRERA, R. & al. (1978). Amazon Ecosystems. Their Structure and Functioning with Particular Emphasis on Nutrients. *Interciencia* 3(4): 223-232.

- HERSHKOVITZ, P. (1983). Two New Species of Night Monkeys, Genus *Aotus* (Cebidae, Platyrrhini): A Preliminary Report on *Aotus* Taxonomy. *Am. J. Primat.* 4: 209-243.
- HUBER, J. (1906). La Végétation de la Vallée du Río Purus (Amazone). *Bull. Herb. Boiss.* 2me. sér. 4(4): 249-276.
- HUBER, J. (1909). Mattas e madeiras amazônicas. *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi* 6: 91-225.
- HUECK, K. (1978). *Los Bosques de Sudamérica. Ecología composición e importancia económica*. Soc. Alemania Cooperación Técnica (GTZ). (trad. del alemán). 476 pp.
- IRMLER, U. (1977). Inundation — Forest Types in the Vicinity of Manaus. *Biogeographica* 8: 17-29.
- IRMLER, U. (1979). Considerations on Structure and Function of the "Central-Amazonian Inundation Forest Ecosystem" with Particular Emphasis on Selected Soil Animals. *Oecologia (Berl.)* 43: 1-18.
- JANZEN, D. H. (1974). Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by Dipterocarpaceae. *Biotropica* 6: 69-103.
- JUNK, W. J. (1980). Areas inundables — Um desafio para Limnología. *Acta Amazonica* 10(4): 775-795.
- KINSEY, W. G. (1977a). Diet and feeding behaviour of *Callicebus torquatus*. In: CLUTTON-BROCK T. H. (ed.). *Primate Ecology: Studies of Feeding and Ranging Behaviour in Lemurs, Monkeys and Apes*: 127-151. Academic Press, London.
- KINSEY, W. G. (1977b). Positional Behaviour and Ecology in *Callicebus torquatus*. *Yearbook of Physical Anthropology* 20: 468-480.
- KINSEY, W. G. & A. H. GENTRY (1979). Habitat Utilization in two Species of *Callicebus*. In: SUSSMAN, R. W. (ed.), *Primate Ecology: Problems Oriented Field Studies*: 89-100. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- LAMAS, G. (1982). A Preliminary Zoogeographical Division of Peru, Based on Butterfly Distributions (Lepidoptera, Papilio-noidea). In: PRANCE, G. T. (ed.), *Biological Diversification in the Tropics*: 336-357. Columbia Univ. Press. New York.
- MALLEUX, O. J. (1975). *Mapa Forestal del Perú (Memoria Explicativa)*. Univ. Nac. Agraria, La Molina, Lima. 161 pp.
- MARENGO, O. J. A. (1983). *Estudio Agroclimático en la Zona de Jenaro Herrera (Requena, Loreto) y Climático en la Selva Baja Norte del Perú*. Tesis Ing. Agrónomo. Univ. Nac. Agraria, La Molina, Lima. 379 pp.
- MARLIER, G. (1965). Etude sur les Lacs de l'Amazonie Centrale. *INPA, Cadernos da Amazônia* 5: 1-51.
- ONERN (1976). *Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa*. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, Lima. 147 pp.
- PAREDES, A. P. G. (1979). *Máxima capacidad de absorción de fósforo de suelos tropicales ácidos del Perú: Porcentaje de MCA para un rendimiento máximo*. Tesis M. Sc. Univ. Nac. Agraria, La Molina, Lima: 23-38.
- PIRES, J. M. (1974). Tipos de Vegetação de Amazônia. *Brasil Florestal* 5(17): 48-58.
- PRANCE, G. T. (1978). The origin and Evolution of the Amazon Flora. *Interciencia* 2(4): 207-222.
- PRANCE, G. T. (1979). Notes on the Vegetation of Amazonia III. The Terminology of Amazonian Forest Types Subject to Inundation. *Brittonia* 31: 26-38.
- REVILLA, C. J. (1974). *Descripción de los tipos de Vegetación en Mishana, Río Nanay, Loreto, Perú. PAHO Project AMRO-0719 report*. Pan American Health Organization, Washington, D.C. 27 pp.
- RICHARDS, P. W. (1952). *The Tropical Rain Forest*. Cambridge Univ. Press. New York. 450 pp.
- SALATI, E. & al. (1978). Origem e Distribuição das Chuvas na Amazônia. *Interciencia* 3(4): 200-206.
- SCHMIDT, G. W. (1972a). Chemical properties of some waters in the tropical rain forest of Central Amazonia a long to the new road Manaus — Caracarí. *Amazoniana* 3(2): 199-207.
- SCHMIDT, G. W. (1972b). Amounts of suspended and dissolved substances in the middle reaches of the Amazon over the course of one year. *Amazoniana* 3(2): 208-223.
- SIOLI, H. (1967). Studies in Amazonian Waters. *Atas do Simposio sobre a Biota Amazonica* 3: 9-50.
- SIOLI, H. (1968). Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon Region. *Amazoniana* 1(3): 267-277.
- SIOLI, H. (1974). Tropical Rivers as Expressions of their Terrestrial Environments. In: GOLLEY, F. B. & E. MEDINA (eds.), *Tropical Ecological Systems. Trends in Terrestrial and Aquatic Research*: 275-288. Springer Verlag, New York.
- TOSI, J. (1960). Zonas de Vida Natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico del Perú. IICA/OEA, Zona Andina, Proyecto 39, *Bol. Tecn.* 5: 1-271.
- WAMBEKE, A. van (1978). Properties and Potentials of Soils in the Amazon Basin. *Interciencia* 3(4): 233-242.
- WEBERBAUER, A. (1936). Phytogeography of the Peruvian Andes. In: MACBRIDE, J. F. (ed.), *Flora of Peru. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser.* 13 part 1: 13-81.
- WEBERBAUER, J. (1945). *El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos*. Estación Agrícola de La Molina, Minist. Agricultura, Lima: 1047 pp.
- WILLIAMS, L. (1931). The Forests of Northeastern Peru. *Trop. Woods* 25: 5-17.