

Cespedesia

Boletín Científico del Departamento del Valle del Cauca, Colombia.

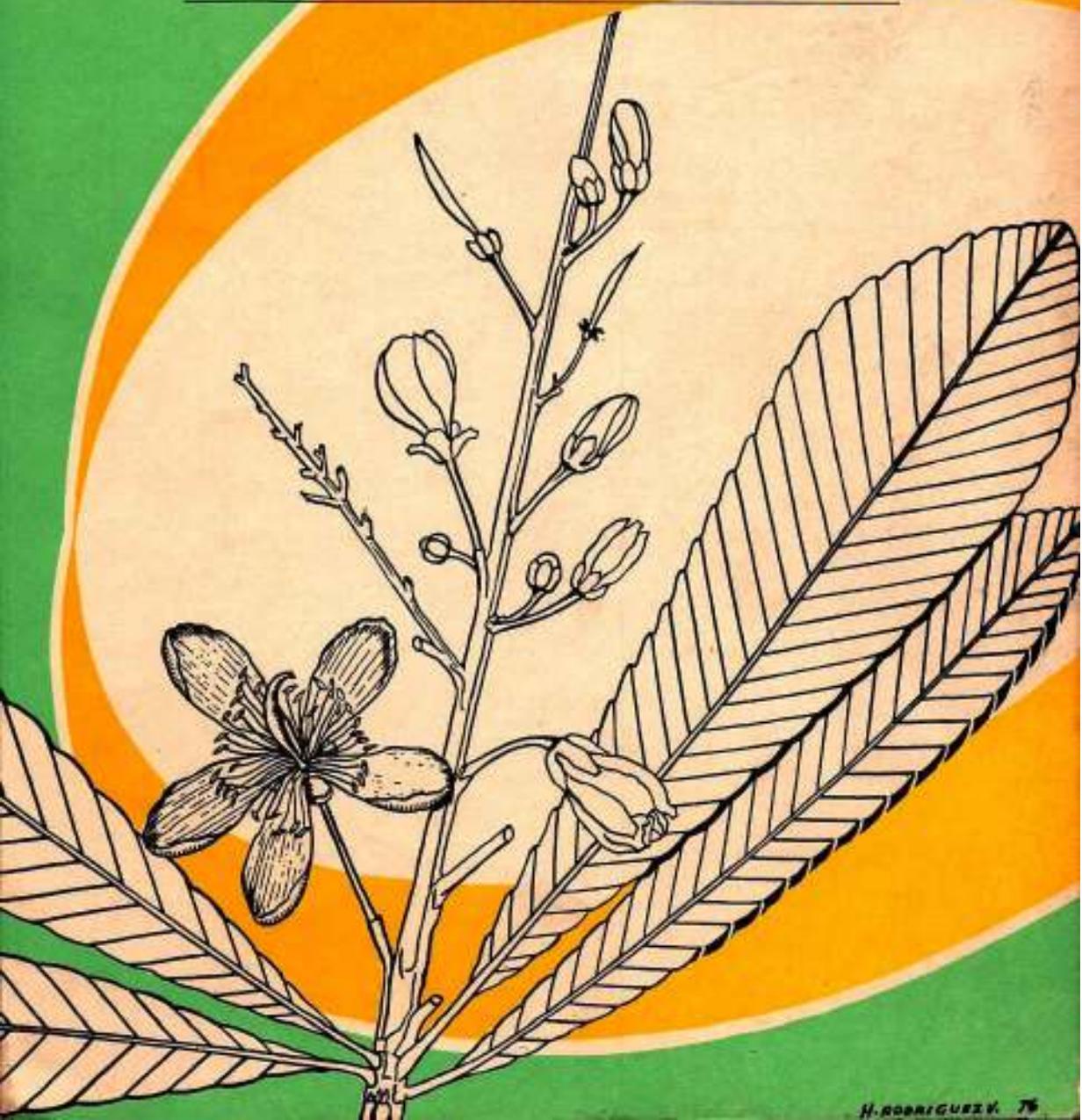
Licencia del Ministerio de Comunicaciones Nº 341.

Registro Nº 516 de Tarifa Postal para Libros y Revistas

Vol. XIII

Calli, enero - junio de 1984.

Nos. 47-48



INSTITUTO VALLECAUCANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

I N C I V A

JUNTA DIRECTIVA:

Principales:

Dra. Doris Eder de Zambrano,
Gobernadora, Presidenta

Dr. Miguel Lengua Linares,
Srío. de Agricultura y
Fomento, Vicepresidente

Dra. Lily Scarpetta Gnecco,
Sria. de Hacienda Dptal.

Dr. Pablo Barreto, Ph. D.,
Universidad del Valle

Dr. Jorge Orlando Melo González,
Universidad del Valle

Dr. Rodrigo Ordóñez

Dr. Fabberth Romero

Dra. Nubia Zuluaga de Marroquín

Suplentes:

Dr. Gustavo Alvarez Gardeazábal

Dr. Jairo Humberto Ospina

Dra. Mercedes de Cobo

Dr. Adalberto Figueroa Potes,
Ph. D.
Universidad Nacional Palmira

Dr. Alvaro Calero Escobar,
Universidad Santiago de Cali

Dr. José Fernando Aldás

Dr. Marco V. Hernández

Dr. Martin Wagner

DIRECTOR:

Victor Manuel Patifio R.

ASISTENTE EDITORIAL:

Inés Mireya Calvo Quintero

CESPEDESIA

Boletín dedicado al científico y prócer de la
independencia de Colombia

JUAN MARIA CESPEDES

(1776 — 1848)

*

Edita esta publicación el Director del Instituto
Vallecaucano de Investigaciones Científicas
INCIVA

VICTOR MANUEL PATIÑO

*

Publicase en la Imprenta Departamental. Cali.

*

Registrado en la Sección de Registro de la Propiedad Intelectual
y Publicaciones del Ministerio de Gobierno. Resolución No. 6270.
de 1^o de marzo de 1972.

*

La responsabilidad de las ideas y conceptos emitidos en el
Boletín, corresponde a sus autores.
La colaboración es solicitada.

*

Se autoriza la reproducción de fragmentos, artículos
o monografías, siempre que se cite la fuente.

*

Toda la correspondencia debe dirigirse a:

CESPEDESIA — INCIVA.

Apartado aéreo 5660. Cali, Colombia.

*

Se solicita canje. Pede se permuta. On demande
l'échange. We ask for exchange. Man bittet um
Publikationsaustausch.

Cespedesia

Boletín científico del Departamento del Valle del Cauca, Colombia.
Registro No. 516 de Tarifa para Libros y Revistas

VOL XIII

Cali, enero-junio de 1984

Nos. 47-48

NOTAS DE LA DIRECCION

Con las presentes entregas empieza el volumen XIII del boletín "Cespedesia". Los trabajos que las constituyen tienen originalidad y calidad científica que no desmerecen de las contribuciones publicadas hasta el momento. Se tratan en el ramo de las ciencias naturales, aspectos que contribuyen a una mejor comprensión de la naturaleza vallecaucana.

Dentro del material que queda por publicar hay dos tesis, una de tema botánico y otra de contenido zoológico, que han sido en parte financiadas por el INCIVA. Para continuar con el ciclo de divulgación de los logros de la entidad, anunciada en las "Notas de la Dirección", de las entregas 45-46, se planea hacer la publicación de dichas tesis en el momento apropiado.

—o—

El empeño más importante del INCIVA, sin embargo, es elaborar y publicar la Flora del Valle del Cauca. Esto requiere un esfuerzo mancomunado por parte de muchos colaboradores, y la consolidación de una infraestructura adecuada. Se está terminando la construcción en los predios del Jardín Botánico "Juan María Céspedes", de Mateguadua, Tuluá, de un laboratorio que sirva de núcleo para los estudios botánicos en nuestro Departamento. Allí se depositará el material que se ha venido colectando a través de los años, por más de una veintena de herborizadores.

Mientras llega la hora de dar culminación a la magna empresa de sacar la Flora del Valle, se ha pensado que el ciudadano medio tiene derecho a disponer de una fuente de información sobre las plantas del Departamento. Por eso se ha decidido preparar una lista de ellas, con los datos indispensables que orienten al interesado y permitan a quienquiera volver a los sitios donde han sido halladas las especies buscadas.

Esta lista se viene preparando de meses atrás por la señorita Inés M. Calvo, asistente editorial de "Cespedesia", y después de la revisión taxonómica que sea dable realizar en las condiciones del Valle, se publicará en un suplemento especial, durante 1984.

EL DIRECTOR

RECURSOS NATURALES

RECURSOS BIOTICOS PARA EL DESARROLLO EN EL AREA NORTEANDINA

Por VICTOR MANUEL PATIÑO (+)

RESUMEN

La porción de los Andes al norte de la línea ecuatorial comprende el Ecuador climático hacia los paralelos 3-4 al N y el Ecuador térmico a lo largo de la costa colombiana entre los paralelos 9 a 12 N. Al mismo tiempo la Cordillera Andina se abre en tres ramales, uno de los cuales penetra en Venezuela, dejando en medio los valles del Cauca y del Magdalena. Esto condiciona una gran riqueza de formas vegetales y animales. Se calcula que en Colombia hay unas 45.000 especies de plantas de las cuales sólo unas 15.000 están identificadas. Situación similar se presenta en Ecuador y Venezuela.

Es posible hacer una lista de plantas y animales que una vez sean mejor conocidos y correctamente manejados, pueden enriquecer la vida humana en esta parte de América. Se presentan algunos de ellos.

Se explican los factores políticos, sociales y económicos que retardan el adecuado conocimiento y uso de aquellos recursos; la escasa visión de los gobernantes con pocas excepciones; el predominio de la política partidista sobre las otras actividades; la dispersión de esfuerzos oficiales y privados; la escasa información sobre las investigaciones que se adelantan en universidades y otros centros.

La participación de los ciudadanos en el correcto aprovechamiento de los recursos es prácticamente nula, en parte debido a la pobreza general. Los bosques son los más afectados por la tala irracional.

SUMMARY (**)

The orographic and climatic conditions of the Northern Andes have created a complex of environments which have engendered a rich and diverse biota. It has been estimated that in Colombia alone there may be 45,000 species of phanerogamous plants (Schultes, 1951), of which only about a third have been classified in a systematic and reliable manner. Cryptogams are also well represented in the region, but only in Colombia has the systematic collection and classification of mushrooms begun (Dumont et al., 1978). With regard to the fauna, the Northern Andes is part of the neotropical realm and shares characteristics with both North America and southern South America. There are no trustworthy estimates of the number of higher animal species in the region. The best sources of information are the studies by Gimés and Aveledo (1958), Borrero (1967, 1972), and Mendez (1979).

Despite the great richness of life forms characteristic of the northern Andean region, only a small portion has been utilized by the population. Domesticated and cultivated plants used by the Indian inhabitants did not exceed 500 species, and there were only four domesticated animals (Patiño, 1969). Greater numbers of plant and animal species were utilized for diverse purposes by the indigenous peoples in an extractive, appropriative, or proto-cultivated form.

The gradual and continuing dispersal and assimilation of Indian tribes, which currently represent a very small percentage of the total population, is resulting in the loss of knowledge about useful plant species. Based upon data that are more anthropological and ethnographical than biological, it is possible to enumerate those plants which have potential utility. Because of their many outstanding characteristics, these plants are worthy of domestication and cultivation so that they may be incorporated into the plant resource base and benefit the entire

(+) Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA. Apartado aéreo 5660, Cali.

(**) Tomado de Mountain Research and Development, Vol. 2, No. 3, 1982, pp. 333-336.

population. Wild species which are phylogenetically related to cultivated plants represent an invaluable resource for they are a source of new germ-plasm for breeding programmes to increase productivity. Plants with sufficient potential for domestication are listed in Table 1. They are arranged by botanical families and the major products have been indicated.

In Venezuela and Colombia research has been carried out on animal species to establish breeding grounds for certain mammals, birds, and reptiles which show potential for game management. These animals could provide both food and skins. In Ecuador, mariculture is being undertaken with commercial production of shrimp and oysters through controlled breeding. The limited experience acquired in the Northern Andes suggests that certain land animals could be incorporated into local economies as food sources on a more rational and productive basis than simple hunting or trapping. Land animals with this potential are presented in Table 2, arranged by order and family.

Esbozo Geográfico

La porción de la cadena de los Andes al norte de la línea ecuatorial, es atravesada hacia los paralelos 2-5 al norte, por el ecuador climático (Guhl (1975) I: 184-186). El ecuador térmico pasa a lo largo de la costa colombiana, entre los paralelos 10 y 14 al norte. Al mismo tiempo la Cordillera andina al penetrar al territorio colombiano se trifurca, para constituir los ramales occidental, central y oriental. Este último penetra al territorio venezolano y avanza por los Estados de Táchira, Mérida y en parte Trujillo.

Entre las cordilleras occidental y central corre el valle del río Cauca, y entre la central y la oriental, el valle del Magdalena, que desagúan al Mar de las Antillas. Estas características orográficas condicionan una gran complejidad en el relieve, desde las llanuras litorales, no sólo de los océanos Atlántico y Pacífico, sino de las cuencas interiores del Amazonas y del Orinoco, hasta las vertientes cordilleranas y las altiplanicies.

Ciudades como Quito, Ibarra, Pasto, Manizales, Bogotá, Tunja, Pamplona, Mérida están situadas a alturas mayores de 2.000 metros sobre el nivel del mar.

Por otro lado, el régimen climático de la porción norte del continente sudamericano, sobre el mar de las Antillas, es el mismo del Caribe, o sea, una sola temporada de lluvias de 9 meses, de mayo a noviembre, y una seca en el resto del año, mientras que hacia el interior y sobre todo en el área cordillerana, hay dos períodos de lluvias, que se inician con los equinoccios (marzo, abril, mayo; septiembre, octubre, noviembre), alternados con otros dos de sequía, coincidentes con los solsticios.

Riqueza Biótica

Esta doble influencia orográfica y climática, da como resultado una gran riqueza y diversidad de formas vivas, vegetales y animales.

Los conocedores de la Flora norteandina han estimado que en sólo el territorio colombiano pueden existir sobre 45.000 especies de plantas fanerógamas (Schultes (1951)). Los micólogos apenas empiezan a organizar una colección sistemática de hongos en los países andinos. Venezuela va a la cabeza en este particular. En Colombia se empieza a trabajar en el proyecto de una flora micológica (Dumont et al (1978)). De criptógamas muy poco se ha hecho, aunque entre 1870 y 1909, el padre

Luis Sodiro colectó material en el Ecuador y preparó dos contribuciones sobre ese tema.

En cuanto a animales, el área de este trabajo forma parte de la provincia brasilica del Neotrópico, con elementos tanto de Centro y Norte América como de Sur América meridional, fuera de especies endémicas. No se conoce una estimativa numérica confiable.

Uso de los recursos bióticos.

De toda la enorme riqueza de formas vivas, característica del área noreandina, sólo una mínima parte ha sido aprovechada por la población. Las plantas domesticadas y cultivadas por los indígenas que allí habitaban, no superaban las 500 especies (Patiño (1969) IV: 36-37). Sólo había 4 animales domesticados (Ibid., 38). Pero un número mayor de especies, tanto vegetales como animales, eran utilizadas para diversos fines por los pueblos indígenas ecuatoriales, en forma extractiva, apropiativa o protocultivada.

Con el aporte de los europeos en plantas cultivadas y animales domésticos, aumentó a mediados del siglo XVI la disponibilidad de los recursos para el hombre. Sin embargo, con el cambio de patrones culturales que trajo consigo la conquista española, muchas de las especies nativas extractivas dejaron de ser utilizadas.

La tendencia actual es a depender de un número reducido de especies, sobre todo para fines alimenticios. La alimentación se ha contraído a pocos productos básicos, que se han convertido en cultivos comerciales: yuca, papa, fríjoles, maíz, entre las especies americanas; trigo, arroz, cebada, sorgo, soya, caña de azúcar, plátano y pastos entre las exóticas.

Con la merma gradual e incesante de las tribus indígenas, actualmente representadas por un porcentaje muy bajo respecto a la población total, se ha ido perdiendo el conocimiento de especies útiles. Con base en evidencias más bien antropológicas y etnográficas que biológicas, se puede hacer una lista de plantas de utilidad potencial, que por sus características sobresalientes, merecen ser sometidas a domesticación y cultivo, para incorporarlas al haber vegetal de toda la población, en vez de estar confinadas a los lugares de origen. Esto queda mejor en forma de lista, por familias botánicas (Véase Tabla I).

Un recurso natural valioso lo constituyen las especies silvestres fitogenéticamente afines a las plantas cultivadas. Ellas pueden desempeñar papel fundamental en trabajos genéticos con fines de fitomejoramiento. Lo mismo se puede decir de las variedades de las mismas plantas de cultivo, que apenas hace pocos años se ha tratado de coleccionar para poner en bancos de germoplasma.

En cuanto a animales, se han adelantado en Venezuela y en Colombia ensayos de organizar zocriaderos de mamíferos, aves y reptiles, con algunas pocas especies que presentan ventajas para su manejo y son productoras valiosas. En el Ecuador se ha avanzado en forma industrial en la cría controlada de camarones y ostras. La escasa experiencia adquirida sugiere que algunas de las siguientes especies pueden con el tiempo incorporarse a la alimentación o a la economía de los pueblos, sobre bases más racionales que la simple captura o la caza (Véase Tabla II).

Factores socio-políticos que impiden el racional uso de los recursos

Pese a la riqueza de formas vivas en el área, el aprovechamiento de los recursos ha sido tradicionalmente desordenado y despilfarrador. La cobertura boscosa que cubría hace cuatro siglos a la llegada de europeos, la mayor parte del territorio, ha desaparecido prácticamente, quedando muy pocos relictos en sitios de difícil acceso. La pesca, la caza han sufrido menoscabo, por la disminución y casi extinción de especies que antes eran abundantes. Por ejemplo, desaparecieron los caimanes del Magdalena y están disminuyendo en todos los ríos tropicales. Lo mismo ocurre con las tortugas.

A factores de orden socio-político y cultural se debe atribuir este resultado. Con la llegada de los europeos se impuso la mentalidad pastoril sobre la vocación agrícola del indígena. El uso discreto y certero de los recursos del medio que tenían los aborígenes fue reemplazado por la explotación masiva de tipo capitalista. Empezó y se ha acelerado el proceso de eliminar la cubierta boscosa de la zona andina, para plantar gramíneas de origen africano o europeo, con el objeto de ensanchar la pecuaria, que se ha convertido en símbolo de predominio social y económico. La colonización misma de zonas selváticas es inducida en gran parte por los ganaderos.

El Estado como tal no hizo nada para orientar ese proceso y defender los recursos, porque la clase política es producto de las condiciones económicas predominantes. Casi todos los políticos, con pocas excepciones, forman parte de la clase dominante. En la actualidad, congresistas, especialmente de la costa atlántica, poseen grandes extensiones territoriales, destinadas a pastos.

Las mismas entidades oficiales creadas para la ordenación de los recursos naturales, no han podido sustraerse a la influencia de las empresas o entidades que hacen uso de los recursos naturales como materias primas (pulpa para papel).

No ha habido una política coherente para el manejo de los recursos. Los países norteamericanos no tienen metas precisas para su desarrollo, sino que se mueven a merced de factores circunstanciales, en gran parte de índole internacional.

Ni las clases dirigentes, ni el ciudadano común, están familiarizados científicamente con los recursos naturales y su valor. La información que hay es superficial y encubridora. No existen inventarios detallados, sino apenas parciales e inconexos, de los recursos renovables. En un país rico en plantas como Colombia, sólo están clasificadas en forma confiable unas 15.000 de las 45.000 o más que se cree existen. Es un poco mejor conocido el reino animal; pero el habitante de nivel educativo medio de los tres países norteamericanos, no dispone de una información global sobre ello ni sobre ningún otro recurso.

He aquí un resumen sobre las causas más notorias que han conducido al deterioro de los recursos bióticos en el área norteamericana:

1.- La clase dirigente, incluyendo los mandatarios, con escasas excepciones, ha carecido de la visión de largo alcance para comprender el valor de los recursos bióticos, para orientar su correcto uso y aprovechamiento y para evitar su despilfarro. Las excepciones son muy pocas: Gabriel García Moreno y Eloy Alfaro en el Ecuador; Tomás Cipriano de Mosquera, Manuel Murillo Toro y Rafael Reyes en Colombia.

Todos ellos estimularon el conocimiento científico de sus países, empezando por los estudios geográficos.

2.- Aquella falta de visión de los gobernantes se ha debido en parte al predominio de la actividad política partidista sobre las otras. Concluidas las guerras de independencia, los militares y los oligarcas criollos que sustituyeron a los encomenderos españoles, se apoderaron de las posiciones directivas y de las actividades económicas y comerciales, y propiciaron la política partidista para tener asegurada una cauda de seguidores e incondicionales. Las innumerables guerras civiles que sobrevinieron en el siglo XIX por la puja del poder, desarticularon la economía de los países andinos. No había tiempo de pensar en los estudios científicos. A nadie le preocupaba la suerte de los recursos naturales (quina, caucho, maderas de tinte), si la misma vida humana se dilapidaba tan fácilmente en las luchas intestinas.

Este fenómeno no es exclusivo del siglo XIX. También en el presente se ha manifestado el impacto de la política partidista. A la guerra civil declarada del período anterior, se sustituyó la guerra no declarada contra los grupos adversarios. Baste un ejemplo: La violencia política colombiana de los años 1948-1960, produjo el éxodo masivo de personas, que emigraron a regiones selváticas, cuyas características no conocían. Los desplazados de Tolima, Boyacá, Santanderes fueron a los Llanos del Meta a tumbiar monte. Quedaron eliminadas en masa especies como el tacy *Caryodendron orinocense*, árbol productor de una nuez comestible de primera calidad, pues para los colonos era desconocido y por consiguiente, poco apreciado. Fenómenos similares ocurrieron en toda Colombia.

3.- Como no ha habido un pensamiento nacional unificador en los países andinos, cada administración que se sucede o cada agencia oficial de por sí, hacen planes y ejecutan obras de efímero alcance. No hay ideas medulares, normativas, sino que se procede al azar de los acontecimientos. Cada ministro cree que sus planes e ideas son las más importantes y descarta o minimiza las de sus antecesores. Un ministro de agricultura de un país andino mandó a quemar como hojarasca inútil el material de herbario de plantas colectadas durante muchos años de paciente labor por científicos vocacionales.

Más grave es la antinomia o conflicto entre agencias de la misma administración. La conservación de recursos naturales no es vista con buenos ojos por los teóricos desarrollistas, que consideran las exportaciones de productos distintos a los tradicionales como la panacea económica del momento.

En el caso de Colombia, este conflicto ha sido patente en los últimos años entre la agencia oficial encargada de defender los recursos naturales, con la que se dedica a promover exportación de renglones no tradicionales. Gran parte de estos últimos están constituidos por maderas, pieles de animales salvajes o animales vivos. Como consecuencia, están disminuyendo hasta la aniquilación varias especies. Otro caso de conflicto lo constituyen las determinaciones encontradas de las entidades de fomento agropecuario que autorizan el uso de pesticidas, defoliantes y otros agroquímicos destructores de la vida animal, con las de las agencias encargadas de la defensa de la fauna.

4.- Las sumas y el personal invertidos en la investigación de los recursos bióticos no guardan proporción con la riqueza de éstos. Como regla general con pocas

excepciones, las universidades o centros educativos superiores se dedican solamente a la labor docente, pero no a la investigación. La poca que se realiza, queda confinada a niveles locales, sin difundirse a los otros centros y menos al ciudadano común. El resultado es la ignorancia colectiva acerca de los recursos bióticos. Unas pocas entidades adelantan estudios básicos de las realidades nacionales, pudiéndose citar como ejemplos los institutos geográficos de los países andinos, aunque no sea sino como una exigencia de la defensa nacional. En resumen, el ciudadano medio de los países andinos carece de información veraz sobre los recursos bióticos y su importancia.

Pero aun dándose cuenta del valor de los recursos y de la necesidad de su conservación, no puede contribuir a ello, por las condiciones de pobreza colectiva, que le obligan a destruirlos. El sistema de agricultura itinerante es en gran parte el origen de la destrucción de los bosques y con ellos de la disminución de las fuentes de agua. Pero si el colono no lo hace así, no puede sobrevivir con su familia, porque las tierras fértiles están en poder de latifundistas, dedicadas de preferencia a la ganadería y con acceso al crédito y otras facilidades de que el agricultor pobre carece.

Se necesitaría un cambio radical en la estructura del estado, que las clases políticas y económicas dominantes no están dispuestas a hacer de buen grado. No se ve la posibilidad de que este cambio se produzca en el inmediato futuro en los países norteandinos. El panorama de los recursos bióticos es sombrío, y como van las cosas, la tendencia es a empeorar.

REFERENCIAS:

- BORRERO, H., José Ignacio: 1967. **Mamíferos neotropicales**. Universidad del Valle. 110 pp. (mimeog.).
- BORRERO, H., José Ignacio: 1972. **Aves de caza colombiana**. Universidad del Valle. 78 pp. (mimeog.).
- DUMONT, Kent P.; BURICA, Pablo y FORERO, Enrique: 1978. Los hongos de Colombia. I. Introducción. **Caldasia**. XII (57): 159-164.
- GUHL, Ernesto: 1975. **Colombia: Bosquejo de su geografía tropical**. T.I. Bogotá. Colcultura.
- HNO. GINES Y RAMÓN AVELEDO: 1958. **Aves de caza de Venezuela**. Soc. de Ciencias Nat. La Salle. Caracas. Edit. Sucre. 237 pp..
- MENDEZ, Eustorgio: 1979. **Las aves de caza de Panamá**. Universidad de Panamá. Editora Renovación. 290 pp..
- PATIÑO, Víctor Manuel: 1969. **Plantas cultivadas y animales domésticos en América equinoccial**. Cali. Imprenta Departamental. Tomo IV. 571 pp..
- SCHULTES, Richard Evans: 1951. La riqueza de la Flora colombiana. **Rev. Acad. Col. Ciencias**. Bogotá. Vol. VIII. Pp. 230-242.

TABLA I

LISTA DE ESPECIES VEGETALES NORTEANDINAS ADECUADAS PARA DOMESTICACION

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F(+)	
AGAVACEAE:				
<i>Agave</i> spp.	X	X		Fibras foliares
<i>Furcraea</i> spp.	X	X		Fibras foliares
AMYGDALACEAE (ROSA-CEAE):				
<i>Couepia</i> spp.	X			Frutales
<i>Hesperomeles</i> spp.			X	Frutales
<i>Licania</i> spp.	X			Frutales
<i>Prunus salicifolia</i>			X	Frutales
<i>Rubus</i> spp.			X	Frutales
ANACARDIACEAE:				
<i>Anacardium</i> spp.	X			Frutos, madera
<i>Astronium</i> spp.	X			Madera
<i>Campnosperma</i> spp.	X			Madera
<i>Schinus molle</i>	X	X		Madera, medicinal
<i>Spondias</i> spp.	X			Frutos
<i>Tapirira</i> spp.	X			Sebo
ANNONACEAE:				
<i>Annona</i> spp.	X	X		Fruto comestible
<i>Guatteria</i> spp.	X			Fibra, material construcción
<i>Rollinia</i> spp.	X			Fruto comestible
<i>Xylopia</i> spp.	X			Madera construcción
APOCYNACEAE:				
<i>Aspidosperma</i> spp.	X			Madera
<i>Couma</i> spp.	X			Frutos, látex, madera
<i>Lacmellea</i> spp.	X			Frutos
<i>Rauvolfia</i> spp.	X			Medicinal
AQUIFOLIACEAE:				
<i>Ilex guayana</i>	X			Narcótico
ARACEAE:				
<i>Montrichordia arborescens</i>	X			Fibra
<i>Xanthosoma</i> spp.	X			Tubérculos y rizomas comestibles, hortaliza

(+) EQUIVALENCIAS: C=clima caliente (1-1.000 m.); M=clima medio (1001-1900 m.); F=clima frío (1901-3000 m.)

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
ARALIACEAE:				
<i>Didymopanax</i> spp.	X			Madera blanda
<i>Oreopanax</i> spp.	X	X		Madera blanda
BASELLACEAE:				
<i>Ullucus tuberosus</i>			X	Tubérculo comestible
BETULACEAE:				
<i>Alnus jorullensis</i>			X	Madera blanda
BOMBACACEAE:				
<i>Bombacopsis</i> spp.	X			Madera
<i>Huberodendron</i> spp.	X			Madera
<i>Matisia cordata</i>	X	X		Frutos
<i>Ochroma</i> spp.	X	X		Lana, madera
<i>Pachira</i> spp.	X	X		Frutos
<i>Patinoa almiraño</i>	X			Frutos
<i>Pseudobombax</i> sp.	X			Frutos
BROMELIACEAE:				
<i>Aechmea magdalenae</i>	X			Fibra fina
<i>Ananas ananassoides</i>	X			Fruta comestible
<i>Ananas lucidus</i>	X			Fruta comestible
<i>Ananas nanus</i>	X			Fruta comestible
<i>Ananas parguazensis</i>	X			Fruta comestible
<i>Bromelia chrysantha</i>	X			Fruta comestible
<i>Bromelia nidus-puellae</i>	X			Fruta comestible
BURSERACEAE:				
<i>Bursera</i> spp.	X			Medicinal
<i>Protium</i> spp.	X			Madera
CACTACEAE:				
<i>Acanthocereus</i> spp.	X			Frutos
<i>Hylocereus</i> spp.	X			Frutos
<i>Lemaireocereus</i> spp.	X			Construcciones
<i>Opuntia</i> spp.	X			Forraje
<i>Pereskia</i> spp.	X			Frutos, verdura
CANNACEAE:				
<i>Canna</i> spp.	X	X		Rizomas feculentos
CARICACEAE:				
<i>Carica</i> spp.	X		X	Frutos
CARYOCARACEAE:				
<i>Caryocar</i> spp.	X			Nueces comestibles

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
CELASTRACEAE:				
<i>Goupia glabra</i>	X			Madera
CYCLANTHACEAE:				
<i>Carludovica palmata</i>	X			Fibra, material construcción
COMBRETACEAE:				
<i>Bucida buceras</i>	X			Madera
<i>Buchenavia capitata</i>	X			Madera
<i>Terminalia amazonia</i>	X			Madera
COMPOSITAE:				
<i>Polymnia edulis</i>			X	Alimento
<i>Polymnia pyramidalis</i>			X	Madera
CUCURBITACEAE:				
<i>Cyclanthera pedata</i>		X		Verdura
<i>Posadaea sphaerocarpa</i>	X			Vasija
<i>Sechium edule</i>		X		Frutos
<i>Sicana odorifera</i>		X		Frutos
DIOSCOREACEAE:				
<i>Dioscorea trifida</i>	X			Tubérculos comestibles
<i>Dioscorea</i> spp.	X			Tubérculos para esteroides
ERICACEAE:				
<i>Cavendishia</i> spp.			X	Fruto comestible
<i>Gaultheria</i> spp.			X	Fruto comestible
<i>Macleania</i> spp.			X	Fruto comestible
ERYTHROXYLACEAE:				
<i>Erythroxyllum</i> spp.	X			Madera
EUPHORBIACEAE:				
<i>Caryodendron</i> spp.	X			Madera, nueces
<i>Hieronyma</i> spp.			X	Madera, frutos
<i>Sapium</i> spp.	X	X		Látex, madera
FAGACEAE:				
<i>Quercus</i> spp.			X	Madera
<i>Trigonobalanus</i> sp.			X	Madera
FLACOURTIACEAE:				
<i>Carpotroche</i> spp.	X			Medicinal
GRAMINEAE:				
<i>Bambusa</i> spp.	X	X		Material construcción
<i>Chusquea</i> spp.		X	X	Material construcción

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
GUTIFERAE:				
<i>Calophyllum</i> spp.	X			Madera
<i>Maronobea</i> sp.	X			Resina
<i>Rheedia</i> spp.	X	X		Frutos
<i>Symphonia globulifera</i>	X			Madera
HYPPOCASTANACEAE:				
<i>Billia colombiana</i>			X	Madera
HUMIRIACEAE:				
<i>Humiria</i> spp.	X			Madera
<i>Saccoglottis</i> spp.	X			Madera, frutos
<i>Vantanea</i> spp.	X			Madera
ICACINACEAE:				
<i>Metteniusa</i> spp.	X			Nueces
<i>Poraqueiba sericea</i>	X			Frutos
JUGLANDACEAE:				
<i>Juglans neotropica</i>			X	Madera, nueces
LECYTHIDACEAE:				
<i>Cariniana pyriformis</i>	X			Madera
<i>Grias</i> spp.	X			Frutos
<i>Gustavia</i> spp.	X			Frutos
<i>Lecythis</i> spp.	X			Nueces
LEGUMINOSAE:				
Caesalpinoidea:				
<i>Caesalpinia</i> spp.	X	X		Tanino, madera
<i>Campsiandra comosa</i>	X			Madera, fécula
<i>Cassia</i> spp.	X			Madera
<i>Copaifera officinalis</i>	X			Resina, madera
<i>Haematoxylon</i> spp.	X			Pigmento
<i>Hymenaea</i> spp.	X			Frutos
<i>Schizolobium</i> sp.	X			Madera
Mimosoidea:				
<i>Albizzia</i> spp.	X			Maderables
<i>Cedrelinga</i> spp.	X			Maderables
<i>Inga</i> spp.	X			Maderables, frutal
<i>Leucaena</i> spp.	X			Leña
<i>Penaclethra</i> spp.	X			Leña
<i>Pithecellobium</i> spp.	X			Maderables, forrajera

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
Papilionoidea:				
<i>Calopogonium</i> spp.	X			Forrajera
<i>Centrosema</i> spp.	X			Forrajera
<i>Dipteryx</i> spp.	X			Fruto, madera
<i>Dussia</i> spp.	X			Madera
<i>Erythrina</i> spp.	X	X		Sombrio
<i>Lonchocarpus</i> spp.	X			Rotenona
<i>Machaerium</i> spp.	X			Madera
<i>Muelleria</i> sp.	X			Rotenona
<i>Myroxylon balsamum</i>	X			Madera, resina
<i>Platymiscium</i> spp.	X			Madera
<i>Stylosanthes</i> spp.	X			Forrajera
<i>Teramnus</i> spp.	X			Forrajera
LOGANIACEAE:				
<i>Spigelia anthelmia</i>		X		Medicinal
<i>Strychnos</i> spp.	X			Tóxico
MALPIGHIACEAE:				
<i>Bunchosia</i> spp.	X	X		Frutos
<i>Byrsonima</i> spp.	X			Frutos
MARANTACEAE:				
<i>Crenanthe lutea</i>	X			Fibra fina (peciolos); hojas para envolver
<i>Marantha arundinacea</i>	X			Rizoma feculento
MELASTOMATACEAE:				
<i>Bellucia</i> spp.	X			Frutos
MELIACEAE:				
<i>Carapa</i> spp.	X			Madera, aceite
<i>Cedrela</i> spp.	X	X		Madera fina
<i>Guarea</i> spp.	X			Madera
<i>Trichilia</i> spp.	X	X		Madera
MORACEAE:				
<i>Brosimum</i> spp.	X			Forrajera
<i>Cecropia</i> spp.	X	X		Madera blanda
<i>Chlorophora tinctoria</i>	X			Madera, pigmento
<i>Dorstenia contrajerva</i>			X	Medicinal
<i>Ficus</i> spp.	X	X	X	Vida silvestre
<i>Poulsenia armata</i>	X			Fibra, madera
<i>Pourouma</i> spp.	X			Frutos
MYRICACEAE:				
<i>Myrica</i> spp.			X	Cera

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
MYRISTICACEAE:				
<i>Compsonera</i> spp..	X			Nuez comestible
<i>Dialyanthera otopa</i>		X		Sebo vegetal
<i>Virola</i> spp..	X			Sebo vegetal
MYRTACEAE:				
<i>Campomanesia</i> spp..	X			Frutos comestibles
<i>Eugenia</i> spp..	X			Frutos comestibles
<i>Myrcia</i> spp..			X	Frutos comestibles
OXALIDACEAE:				
<i>Oxalis tuberosa</i>			X	Tubérculo comestible
PALMACEAE:				
<i>Acrocomia</i> spp..	X			Oleosa
<i>Aiphanes</i> spp..	X	X		Nuez comestible
<i>Ammandra</i>	X			Material construcción
<i>Asterogyne</i> spp..	X			Material construcción
<i>Astrocaryum</i> spp..	X			Oleosa, fibra
<i>Attalea</i> spp..	X			Nuez comestible
<i>Bactris gasipaes</i>	X			Fruto comestible
<i>Bactris guineensis</i>	X			Fruto comestible (chicha)
<i>Catoblastus</i> spp..	X	X		Material construcción
<i>Catostigma</i> spp..	X	X		Material construcción
<i>Ceroxylon</i> spp..			X	Material construcción, cera
<i>Copernicia tectorum</i>	X			Material construcción
<i>Chelyocarpus dianeura</i>	X			Fibras foliares
<i>Desmoncus</i> spp..	X			Material construcción
<i>Elaeis oleifera</i>	X			Fruto oleaginoso
<i>Euterpe</i> spp..	X	X		Material construcción, palmito, fruto para bebida
<i>Geonoma</i> spp..	X			Material construcción
<i>Iriarteia</i> spp..	X			Material construcción
<i>Jessenia pataua</i>	X			Oleosa
<i>Leopoldinia plassaha</i>	X			Fibra dura, construcción
<i>Manicaria</i> spp..	X			Material construcción
<i>Mauritia</i> spp..	X			Material construcción, fruto comestible
<i>Mauritiella pacifica</i>	X			Material construcción
<i>Mauritiella</i> spp..	X			Material construcción
<i>Maximiliana</i> spp..	X			Fruto comestible
<i>Oenocarpus</i> spp..	X			Oleosa
<i>Orbignya cuatrecasana</i>	X			Nuez comestible
<i>Phytelephas</i> spp..	X			Material construcción, marfil
<i>Prestoea</i> spp..			X	Material construcción

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
<i>Parajubaea cocoides</i>			X	Nuez comestible
<i>Raphia taedigera</i>	X			Material construcción
<i>Roxstonia</i> sp.	X			Material construcción
<i>Sabal mauritiaeformis</i>	X			Material construcción
<i>Scheelea</i> spp..	X			Fruto comestible, material construcción
<i>Socratea</i> spp..	X			Material construcción
<i>Welfia</i> spp..	X	X		Material construcción
<i>Westinia</i> spp..	X			Material construcción
<i>Westiniacarpus</i>			X	Material construcción
<i>Yarina</i> spp..	X			Material construcción, marfil
POLYGONACEAE:				
<i>Coccoloba</i> spp..	X			Fruto comestible
PROTEACEAE:				
<i>Panopsis rubra</i>			X	Nuez comestible
RUBIACEAE:				
<i>Alibertia</i> spp..	X			Frutos
<i>Borajoa</i> spp..	X			Frutos
<i>Calicophyllum</i> spp..	X			Madera
<i>Cephaelis</i> spp..	X			Medicinal
<i>Cinchona</i> spp..		X	X	Quinina
<i>Elaeagia</i> spp..		X		Laca
<i>Genipa americana</i>	X			Frutos, madera
<i>Ladenbergia</i> spp..		X		Madera
<i>Psychotria</i> spp..	X			Medicinal
RUTACEAE:				
<i>Pilocarpus jaborandi</i>	X			Medicinal
<i>Zanthoxylum</i> spp..	X			Madera
SALICACEAE:				
<i>Salix chilensis</i>	X	X	X	Madera blanda
SAPINDACEAE:				
<i>Melicoccus</i> sp.	X			Frutos
<i>Paullinia yoco</i>	X			Estimulante, bebida
<i>Talisia</i> spp..	X			Frutos
SAPOTACEAE:				
<i>Manilkara bidentata</i>	X			Fruto, madera, látex
<i>Pouteria</i> spp..	X			Fruto comestible

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
SCROPHULARIACEAE:				
<i>Escobedia</i> spp..	X	X		Colorante culinario
SIMAROUBACEAE:				
<i>Simaba cedron</i>	X			Medicinal
<i>Simarouba</i> spp..	X			Oleosa
SOLANACEAE:				
<i>Datura sanguina</i>			X	Narcótico
<i>Physalis</i> spp..	X	X		Fruto comestible
<i>Solanum</i> spp..	X	X		Fruto comestible
STERCULIACEAE (BYTTNE- RIACEAE):				
<i>Guazuma ulmifolia</i>	X			Madera, forraje
<i>Herrania</i> spp..	X			Frutos
THYMELEACEAE:				
<i>Schoenobiblus cannabinus</i>			X	Fibra vascular
TILIACEAE:				
<i>Apelba</i> spp..	X			Madera blanda
TROPAEOLEACEAE:				
<i>Tropaeolum</i> sp.	X			Hortaliza
TYPHACEAE:				
<i>Typha</i> spp..	X			Fibra
URTICACEAE:				
<i>Urera</i> sp.	X	X		Protección suelos
VERBENACEAE:				
<i>Lippia</i> spp..	X	X		Aromática

TABLA II

ALGUNAS ESPECIES ANIMALES SUSCEPTIBLES DE MANEJO CONTROLADO, AMANSAMIENTO O DOMESTICACION

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
AVES				
ANATIDAE:				
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	X	X		Alimento
<i>Anas</i> spp.	X	X		Alimento
<i>Aythya</i> spp.	X			Alimento
<i>Cairina moschata</i>	X	X		Alimento
<i>Dendrocygna</i> spp.	X			Alimento
<i>Merganetta</i> spp.	X			Alimento
<i>Neochen jubatus</i>	X			Alimento
<i>Netta erythrophthalma</i>	X			Alimento
<i>Oxyura</i> spp.	X			Alimento
<i>Sarkidiornis</i> spp.	X	X		Alimento
COLUMBIDAE:				
<i>Claravis</i> spp.	X			Alimento
<i>Columba</i> spp.	X	X		Alimento
<i>Geotrygon</i> spp.	X			Alimento
<i>Leptotila</i> spp.	X			Alimento
<i>Zenaida</i> sp.	X	X		Alimento
CRACIDAE:				
<i>Crax</i> spp.	X			Alimento
<i>Mitu</i> spp.	X			Alimento
<i>Nothocrax</i> sp.	X			Alimento
<i>Ortalis</i> spp.	X			Alimento
<i>Pauxi pauxi</i>	X			Alimento
<i>Penelope</i> spp.	X			Alimento
ODONTOPHORIDAE (PHASIANIDAE)				
<i>Collinus cristatus</i>	X			Alimento
<i>Odontophorus</i> spp.	X			Alimento
<i>Rhynchortyx cinctus</i>	X			Alimento
RALLIDAE:				
<i>Fulica</i> spp.	X			Alimento
TINAMIDAE:				
<i>Crypturellus</i> spp.	X	X		Alimento
<i>Nothocercus</i> spp.	X	X		Alimento
<i>Tinamus major</i>	X	X		Alimento
<i>Tinamus tao</i>	X	X		Alimento

FAMILIA Y ESPECIES	HABITAT			USOS
	C	M	F	
MAMIFEROS:				
ARTIODACTILOS RUMIAN- TES				
CERVIDOS:				
<i>Mazama spp.</i>	X	X		Alimento
<i>Odocoileus spp.</i>	X	X		Alimento
<i>Pudu mephistophiles</i>		X		Alimento
ARTIODACTILOS NO RU- MIANTES				
<i>Tayassu spp.</i>	X			Alimento
EDENTATA:				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X	X		Alimento
<i>Prionates giganteus</i>	X			Alimento
LAGOMORPHA:				
<i>Sylvilagus spp.</i>	X	X		Alimento
PERISSODACTYLA:				
<i>Tapirus pinchaque</i>			X	Alimento, piel
<i>Tapirus terrestris</i>	X	X		Alimento, piel
ROEDORES:				
<i>Agouti paca</i>	X			Alimento
<i>Cavia spp.</i>	X	X		Alimento
<i>Dasyprocta spp.</i>	X			Alimento
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	X			Alimento
SIRENIOS:				
<i>Trichechus manatus</i>	X			Alimento, grasa

ESTRUCTURA DE UN BOSQUE DE NIEBLA EN LA CORDILLERA OCCIDENTAL, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA.

Por
Gustavo Kattan
Carla Restrepo
Manuel Giraldo

Departamento de Biología,
Universidad del Valle.
Cali, Colombia.

RESUMEN

Se presenta un estudio estructural y florístico de un bosque de niebla (bosque muy húmedo montano bajo) a 2150 msnm. en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental. Se trabajó sobre una parcela de 1456 M2 en la cual se identificaron los individuos y se midió el perímetro a la altura del pecho y la altura de la copa de aquellos de más de 2 m. de altura. Con estos datos se estimó la biomasa y se determinó la estratificación del bosque. La biomasa estimada resultó ser inferior a la de bosques comparables en el mundo. Se establecieron cuatro estratos, a partir de los dos metros, caracterizados por su composición florística y altura, y un quinto formado por dos árboles emergentes. El sotobosque está formado por plantas herbáceas y plántulas de menos de dos metros. La presencia en todos los estratos de árboles juveniles, de especies tanto de crecimiento secundario como de bosque maduro, junto con la biomasa estimada, indican que el bosque se encuentra en un estado avanzado de sucesión.

ABSTRACT

A structural and floristics study of a cloud forest (very humid lower montane forest) at 2150 m. in the eastern drainage of the Western Cordillera of Colombia is presented. In a plot of 1456 M2 individuals were identified and girth at breast height and crown height of the individuals over 2 m. were measured. Based on these data biomass was estimated and the story structure was determined. Estimated biomass was lower than that of comparable forests in the world. Starting from two meters four stories were established, characterized by their floristic composition and height, and a fifth one formed by two emergent trees. The ground story is formed by herbs and saplings of less than two meters. The presence in all the stories of juvenile trees of characteristic mature and second growth forest, together with the low estimated biomass, indicate that the forest is in an advanced succession stage.

INTRODUCCION

A pesar de que existe abundante literatura sobre diferentes aspectos de la ecología de los bosques tropicales (UNESCO 1978), la información disponible sobre bosques de montaña es escasa. La mayoría de los trabajos han sido realizados en bosques pluviales de tierras bajas ("Lowland Rain Forests" sensu Richards 1952), debido principalmente al interés comercial de sus maderas y a que representan las mayores extensiones de bosque tropical en América (Amazonia), África Ecuatorial y Extremo Oriente (Malasia, Nueva Guinea). Aun así, se requieren más estudios sobre dinámica y ecofisiología de estos bosques. El desconocimiento de la ecología básica de los bosques es aun más notorio en los Andes, especialmente en Colombia, donde a duras penas existen algunos estudios florísticos como los de Cuatrecasas (1958), y algunos trabajos generales de clasificación de formaciones vegetales, como los de Espinal (1968) e IGAC (1977).

El interés que presentan los bosques andinos es múltiple. Es bien reconocida su importancia como generadores y reguladores de las fuentes de agua. Su destrucción sólo genera erosión y en cambio significa la desaparición de interesantísimas formas de flora y fauna. La lentitud y las características especiales de regeneración de los bosques tropicales (Bazzaz y Pickett 1980; Hartshorn 1980) y la velocidad con que son destruidos, justifican la consideración de Gómez-Pompa *et al.* (1972), de que se trata de un recurso no renovable. Se hace pues imprescindible la realización de estudios ecológicos en bosques de montaña, que permitan conocer su estructura y funcionamiento.

Los bosques pueden ser estudiados desde diferentes puntos de vista. Los estudios florísticos y fitosociológicos tienen sólo interés regional, además de que la caracterización de bosques como asociaciones vegetales se hace muy difícil en los trópicos, en donde la diversidad es muy alta y en general no existen especies dominantes (Knight 1975; Hall y Swaine 1976). Quizás la mejor manera de estudiarlos es por su estructura, lo cual permite clasificarlos y hacer comparaciones entre diferentes tipos de bosque. Según Richards (1952), a pesar de las diferencias en composición florística, bajo condiciones ambientales similares los bosques tropicales del mundo presentan una estructura muy parecida. Los estudios estructurales son además relativamente fáciles de hacer y aportan información básica de mucho interés. Los estudios fisionómicos, por otra parte, son también de mucha utilidad en la clasificación y comparación, principalmente desde el punto de vista ecofisiológico.

Existen varios sistemas de clasificación de bosques tropicales. El sistema estructural de Richards (1952) clasifica los bosques pluviales como Tropicales, Submontanos y Montanos. Grubb *et al.* (1963) proponen un sistema basado en características fisionómicas, que se muestran en la tabla 1. El sistema mejor conocido y quizás más conveniente debido a su universalidad, ya que permite caracterizar cualquier tipo de comunidad o formación vegetal, es el de Holdridge. Este sistema está ampliamente explicado en IGAC (1977).

Tabla 1. Tipos de bosque en la clasificación de Grubb *et al.* (1963).

	Bosque pluvial de tierras bajas	Bosque pluvial montano bajo	Bosque pluvial montano alto	Bosque pluvial subalpino
Altura del dosel (emergentes)	25-45 m. (67 m.)	15-33 m. (45 m.)	1.5-18 m. (26 m.)	1.5-9 m. (15 m.)
Clase de hoja dominante	mesófila	notófila o mesófila	micrófila	nanófila
Raíces tablares	frecuentes y grandes	infrecuentes y/o pequeñas	generalmente ausentes	ausentes
Arboles cauli- floros	frecuentes	raros	ausentes	ausentes
Hojas com- puestas	abundantes	ocasionales	pocas	ausentes
Epifitas vas- culares	frecuentes	abundantes	frecuentes	ocasionales

En este trabajo se presentan algunos datos básicos sobre la organización estructural y florística de un bosque de niebla en la Cordillera Occidental, Valle del Cauca, y se hacen comparaciones hasta donde es posible con otros bosques tropicales. La denominación de bosque de niebla es de poco valor clasificativo, y se refiere únicamente a la característica de estar regularmente envuelto en niebla y nubes bajas (Sugden y Robins 1979). Grubb y Whitmore (1966) consideran que la cubierta nubosa es un factor de gran importancia en la determinación de la fisionomía del bosque.

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

El área de estudio está localizada en el Cerro de San Antonio, o de La Horqueta, inmediatamente al occidente de Cali, al cual se tiene acceso por una carretera secundaria que se desvía en el km. 15 de la carretera Cali-Buenaventura (Fig. 1). El Cerro conserva aproximadamente unas 600 ha. de bosque. Las coordenadas del bosque son $76^{\circ}38'W$ y $3^{\circ}30'N$ y se encuentra entre los 1800 y 2200 msnm. Es área protegida por formar parte de la Zona de Reserva Forestal de la Cuenca Hidrográfica del Río Cali, por Resolución No. 9 de Diciembre 3 de 1938, del Ministerio de la Economía Nacional.

En el sistema Holdridge el bosque de San Antonio se clasifica como bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), con los siguientes límites climáticos: biotemperatura anual media entre 12° y $18^{\circ}C$ y promedio anual de lluvias de 2000-4000 mm. (Espinal 1968). Existen dos picos de lluvia en los meses de abril - mayo y octubre - noviembre (Fig. 2). Característicamente en las tardes el bosque se cubre de niebla y nubes bajas, que descienden al enfriarse el aire cargado de humedad proveniente del Pacífico. En el sistema de Grubb et al. (1963) se clasifica como bosque pluvial montano bajo.

Aparentemente el bosque de San Antonio y las áreas vecinas fueron sometidas hace algunas décadas a la tala para obtener maderas de aserrío y carbón. En la actualidad la región se dedica principalmente a fincas de recreo que permanecen desocupadas buena parte del año. Las principales actividades son el cultivo de hortalizas y la ganadería en pequeña escala. La explotación del bosque aparentemente se limita a la extracción de leña y tierra de capote. San Antonio forma parte de pequeños remanentes de un bosque que antiguamente cubría en su totalidad las cuchillas de la cordillera y en los cuales era abundante y diversa la fauna silvestre.

Para realizar el estudio de la flora se delimitó, con ayuda de decámetro y brújula, una parcela de 28 x 52 m. a 2150 m.snm. Cada planta se numeraba con una etiqueta de cartulina embebida en parafina y se medía su perímetro a la altura del pecho (PAP) y su altura de copa. La altura se estimó a ojo, habiéndose entrenado primero los observadores con alturas conocidas. La identificación de las plantas se hizo en el campo hasta donde era posible (en general fue posible conocer los géneros, pero en algunos casos tan sólo la familia). Inicialmente se marcaban todas las plantas que tuvieran más de dos metros de altura. Posteriormente, debido a la complejidad del trabajo, sólo se numeraron detalladamente en el 60% de la parcela. En el 40% restante se incluyeron sólo las plantas de más de 2 m. y PAP 21 cm. Para el estudio del sotobosque se delimitaron tres parcelas de 2 x 2 m. en las que se registraron los individuos de menos de 2 m. de altura.

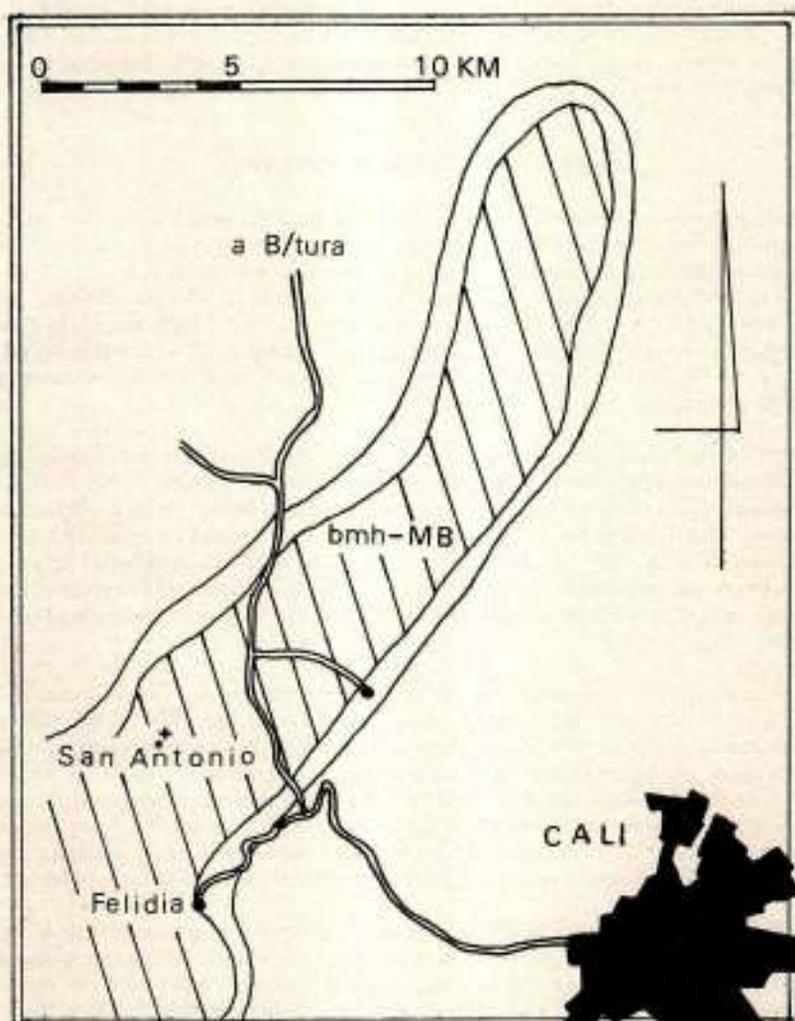


Fig. 1. Franja de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y localización del Cerro de San Antonio, o de La Horqueta. El asterisco muestra la localización aproximada del área de trabajo. Tomado del mapa de Formaciones Vegetales del Valle del Cauca (Espinal 1968).

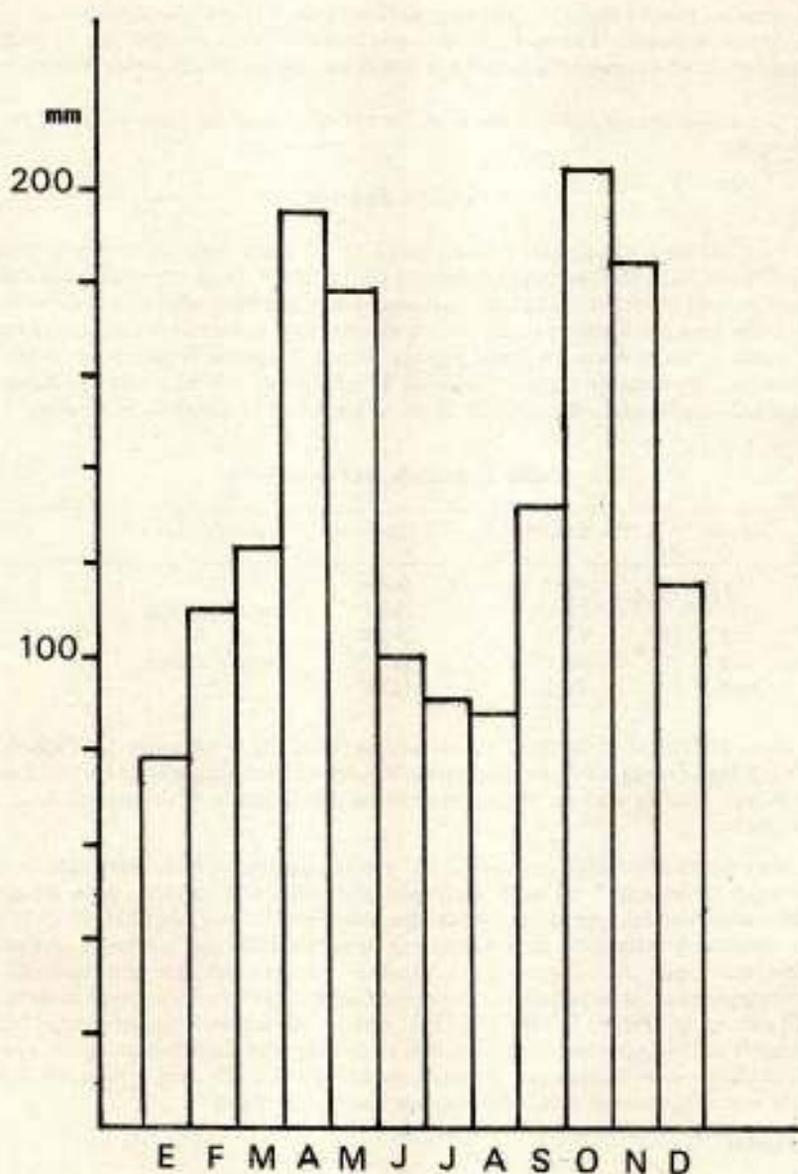


Fig. 2. Datos pluviométricos de la Estación San Pablo ($76^{\circ}27' W$, $3^{\circ}30' N$), 1871 msnm, hoya hidrográfica del Río Aguacatal, años 1970-1982 (CVC, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca).

Se tomaron cinco muestras de suelo, libres en lo posible de hojarasca, para determinar el pH y hacer un análisis granulométrico. El pH se calculó con un equipo LaMotte de campo. Las muestras de suelo fueron secadas a 300°C por 12 horas y pesadas. Posteriormente se pasaron a través de tamices de diferentes diámetros.

El estudio fue realizado entre el 30 de marzo y el 23 de junio de 1982, en 10 jornadas.

RESULTADOS

La Cordillera Occidental está formada en su parte más joven por el grupo porfirítico-diabásico, de origen cretácico (Burgi 1961), en la actualidad altamente meteorizado. Al retirar la capa de hojarasca y humus se descubre el suelo laterítico, de color amarillo o rojo. Los resultados del análisis granulométrico se presentan en la tabla 2. La porción de arena y grava presenta materia orgánica en forma de semillas y pedazos de ramas y raicillas. El pH fue de 5.4. El terreno es bastante inclinado, habiéndose descendido 28 m. en los 52 de longitud de la parcela.

Tabla 2. Análisis granulométrico

Tamiz	Peso retenido	% retenido	partículas
10	0.25	0.16	
40	29.16	18.81	arena y grava
100	45.39	29.28	
200	60.10	38.77	limo y arcilla
fondo	19.92	12.85	

Para el análisis de la flora seguiremos básicamente el esquema del trabajo de Grubb et al. (1963), en el cual comparan bosques de tierras bajas y de montaña en el Ecuador. Este es uno de los pocos estudios estructurales realizados en bosques andinos.

No existe uniformidad en relación a lo que debe incluir un estudio estructural, y la palabra "estructura" ha sido empleada por diferentes autores para designar diferentes conjuntos de características que describen los bosques (UNESCO 1978). El objetivo principal de estos estudios es tener medidas que permitan comparar diferentes tipos de bosques, y los aspectos estructurales que generalmente se contemplan son: la densidad, la altura, el diámetro y la estratificación de los árboles (Grubb et al. 1963). UNESCO (1978) emplea el término "organización" para referirse a estos aspectos, además de algunos adicionales como morfología (en parte equivalente a la descripción fisionómica de Grubb 1977; Hall y Swaine 1976), biomasa, distribución espacial de las especies y diversidad.

Biomasa

Una de las características más importantes en un bosque es la biomasa. La única manera de medirla directamente es derribando toda la vegetación en un área determinada y pesándola. Por obvias razones este método no se justifica, a menos que se tengan propósitos muy precisos que requieran este dato. Una alternativa es la posibilidad de hacer estimados de biomasa. En general, para cada tipo de bosque

existe una correlación entre diámetro y altura de los árboles (UNESCO 1978) y entre biomasa y diámetro (Edwards y Grubb 1977; Tanner 1980). La principal proporción de biomasa está representada por la madera de los árboles de 7 cm. de diámetro en adelante (PAP \geq 21 cm.) (Edwards y Grubb 1977). En varios tipos de bosque de tierras bajas y montanos en Nueva Guinea, Edwards y Grubb (1977) encontraron que los arbustos de 7 cm. de diámetro, las plántulas, plantas herbáceas, trepadoras y epifitas representaban menos del 5% de la biomasa total. Las hojas de los árboles grandes sumaron el 2.2% de la biomasa total. En varios tipos de bosques montanos en Jamaica, también por el método destructivo, Tanner (1980) encontró que hojas, plántulas, plantas herbáceas, trepadoras, epifitas y arbustos de menos de 1.6 cm. de radio sumaban el 5% de la biomasa.

Edwards y Grubb (1977) dan una fórmula para estimar biomasa. Para una gran variedad de árboles de diferentes tamaños, el volumen de madera para diámetros mayores de 7 cm. se puede calcular como:

$$\text{Altura} \times \text{área basal} \times 0.5 \quad (1)$$

La gravedad específica promedio (masa seca por unidad de volumen) es de 0.6 g/cm³. Si el valor así obtenido se multiplica por un factor de corrección, que está entre 1.1. y 1.2, se obtiene un estimado de biomasa total sobre el suelo (excluye raíces, que pueden llegar a ser cerca del 20% del total; (Tanner 1980)). Este método da estimados de biomasa con error de \pm 10%.

$$\text{Área basal (DAP} > 7 \text{ cm.)} = 63.968.85 \text{ cm}^2$$

lo cual equivale a 43.9 m²/ha. La altura de la ecuación (1) es referida por Edwards y Grubb como "altura media del dosel", la cual, multiplicada por el factor 0.5 da una "altura promedio sopesada". El volumen así calculado es de 340 m³/ha.

$$\text{Biomasa} = V \times GE \times f = 234.7 \pm 10.2 \text{ ton/ha.}$$

en donde GE es la gravedad específica y f el factor de corrección. En la tabla 4 se presentan estos datos, comparados con otros bosques montanos.

**Tabla 4. Datos estructurales de varios bosques pluviales montanos.
Sensu Grubb 1977 — Biomasa total (sobre el suelo): DAP \geq 7 cm.**

Bosque pluvial montano bajo	Área basal m ² ha ⁻¹	Altura promedio del dosel m.	Volumen m ³ ha ⁻¹	Masa t ha ⁻¹	Biomasa total t ha ⁻¹
Estimado bajo *	50	15	375	225	250
Estimado alto *	40	25	500	300	360
San Antonio (2150 m.)	43.9	15.5	340	204.13	234.7 \pm 10.2
Borja† (Ecuador 1800 m.)	35.1	21.3	373.8	224.28	257.9 \pm 5.6
Jamaica ††	46-48	12-16			230

* Edwards y Grubb (1977)

† Grubb et al. (1963)

†† Tanner (1980)

Estratificación y Florística.

La estratificación vertical de las comunidades boscosas ha sido un concepto básico en la ecología vegetal (Smith 1973) y ha sido reconocida como una característica de los bosques tropicales (Richards 1952). La estratificación vertical lleva a la estratificación de los recursos alimenticios y microclima, y por tanto de las comunidades animales (Smith 1973). Sin embargo, el término estratificación ha sido empleado para describir 3 fenómenos relacionados: la estratificación vertical de individuos, la estratificación vertical de especies (Grubb et al. 1963) y la estratificación vertical de la masa de hojas (Smith 1973). En la estratificación vertical de la masa de las hojas no se tiene en cuenta la composición ni la distribución específica de los árboles individuales y se establece que el follaje del bosque está agregado en estratos verticales distintivos (e.g. Odum et al. 1963; MacArthur y MacArthur 1961). Cuando no se toma en cuenta ni la distribución de la masa de hojas ni la composición específica, pero sí la altura de los individuos maduros e inmaduros, se habla de la estratificación vertical de los individuos (Grubb et al. 1963). Si no se tienen en cuenta ni la distribución de la masa de hojas ni la distribución de alturas de los árboles inmaduros, pero sí la altura promedio de las especies arbóreas maduras o en estado de reproducción, se habla de la estratificación de especies (Sawyer y Lindsey 1971, citado por Smith 1973).

Para determinar el número de estratos en un bosque se ha empleado principalmente el método de los perfiles, y pocos han sido los trabajos en los cuales se emplean las medidas de altura total o de altura hasta la base de la copa (UNESCO 1978). La Fig. 3 muestra un perfil del bosque de San Antonio, donde se observa que existe algún tipo de estratificación, aunque resulta difícil establecer cuáles son los estratos: se alcanza a percibir uno que va hasta los 6 m., otro hasta los 10 m., y un tercero hasta los 16 m., el cual conformaría el dosel del bosque. En este perfil no cayó ningún árbol emergente.

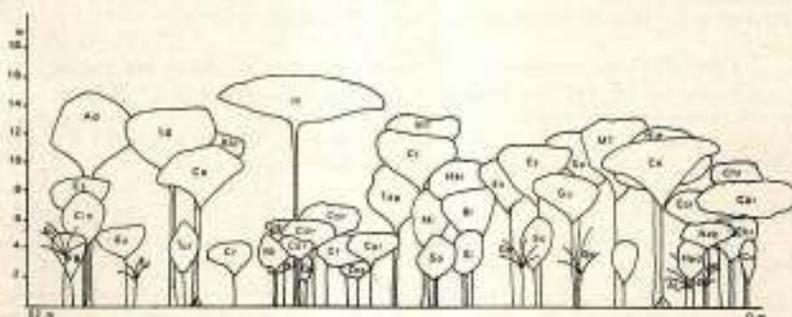


Fig. 3. Perfil de la parcela estudiada en el bosque de San Antonio. Ancho 8 m. Clave: FB Fabaceae, Cin Cinchona, Es Eschweilera, Ad Andira, Gu Guarea, Ct Calatola, So Solanum, Hie Hieronyma, Tur Turpinia, Lg Ladenbergia, Ce Cecropia, Ale Alchornea, MT Myrtaceae, Si Siparuna, Chr Chrysochlamys, Al Alsophila, Cr Croton, In Inga, Mi Miconia, Cor Cordia, Hei Heisteria, Sc Schefflera, Nec Nectandra, Ca Carica, VB Verbenaceae, RU Rubiaceae, Tap Tapirira, Br Brunellia, Sa Saurauia, Hed Hedysmum, Cu Cupania, Eu Euterpe.

Un método que permite evidenciar más claramente los estratos es el de agrupar en clases o intervalos de altura de la copa a los individuos, tanto maduros como inmaduros, de las diferentes especies, y que sería una combinación de los tres tipos de estratificación descritos anteriormente.

Si bien es cierto que en el presente trabajo no se llegó nunca a nivel específico, por lo menos para la mayoría de los individuos se obtuvo el género y/o familia. En el trabajo de Grubb et al. (1963) en bosques del Ecuador se empleó parcialmente este método aunque sin tener en cuenta la composición por especies o géneros. Se partió en este trabajo de las plantas que presentaban una altura de copa mayor o igual a los 2 m. de altura, los cuales se agruparon en clases o intervalos de amplitud tres. Las plantas entre 0 y 2 m. se consideran en el sotobosque. A continuación se describen los intervalos-estratos.

Sotobosque

La vegetación del sotobosque (Fig. 4) se puede dividir en dos grupos: las plantas herbáceas, es decir aquellas que alcanzan su madurez reproductiva en este estrato, y las plántulas de arbustos y árboles, las cuales son pasajeras. De un total de 347 individuos, el 59.7% son plántulas. Las palmas y rubiáceas son los principales componentes con 28.5 y 21.6%, respectivamente. Las demás plántulas son de árboles de más de 10 m. de altura: *Ficus*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Hieronyma*, *Siparuna*, *Inga*, *Oreopanax*, *Andira* y *Panopsis* contribuyen cada una con menos del 2%.

Las plantas herbáceas constituyen el 32.2% y están compuestas principalmente por helechos (varias familias) 10.6%, Gesneriaceae 8.4% y en menor grado Araceae (principalmente *Anthurium*) 4.9%. Las otras familias contribuyen menos del 2% cada una. Encontramos 29 individuos (8.4%) que no fue posible identificar y no sabemos a qué grupo pertenecen. (Ver pág. 33).

Intervalo 2-5 (Fig. 5). (Ver pág. 34)

En este intervalo cayeron 375 individuos de un total de 519, de más de dos metros, en toda la parcela y está dominado por individuos pertenecientes a la familia Rubiaceae, contribuyendo el género *Palicourea* en un 18.4% en todo el intervalo. Le sigue la familia Palmae representada casi por igual por palmas de los géneros *Geonoma* y *Euterpe* y en una proporción mucho menor por las palmitas *Bactris* y otra sin identificar, que a diferencia de las dos primeras maduran y fructifican a estas alturas y no alcanzan mayores tallas.

Las solanáceas (*Solanum* sp.) se encuentran principalmente en áreas abiertas por la caída de grandes árboles. La familia Lauraceae está representada por individuos del género *Ocotea* (0.26%) y *Nectandra* (0.53%) y otros sin identificar (3.2%). Estos pueden ser considerados como "arbolitos" pasajeros en este intervalo-estrato. Las piperáceas contribuyen con un 4% con el género *Piper* y se encuentran principalmente en áreas muy sombreadas, en donde se curvan y extienden horizontalmente.

El resto de las familias contribuye con menos del 3.46% cada una y en su mayoría corresponden a arbolitos que maduran a alturas mucho mayores: Flacourtiaceae (*Xylosma*), Icacinaceae (*Calatola*), Clusiaceae (*Chrysochlamys*), Euphorbiaceae

(*Sapium*, *Acalypha*, *Croton*, *Hieronyma*, *Alchornea*), Mimosaceae (*Inga*), Moraceae (*Ficus*, *Pseudolmedia*, *Cecropia*), Araliaceae (*Schefflera*, *Oreopanax*), Boraginaceae (*Cordia*), Monimiaceae (*Siparuna*), Lecythidaceae (*Eschweilera*), Sabiaceae (*Meliosma*), Saurauiceae (*Saurauia*), Myrtaceae (*Myrcia*), Annonaceae (*Guatteria*), Brunelliaceae (*Brunellia*), Chloranthaceae (*Hedyosmum*), Myrsinaceae (*Ardisia*), Elaeocarpaceae (*Sloanea*), Meliaceae (*Guarea*), Compositae, Staphyleaceae (*Turpinia*), Rosaceae (*Prunus*) y Proteaceae.

Como determinantes de este intervalo-estrato se tendrían entonces a especies de los géneros *Palicourea*, *Bactris*, *Solanum*, *Carica*, *Piper*, *Miconia*, *Alsophila* y gesneriáceas. Los individuos restantes que contribuyen al estrato son pasajeros.

Intervalo 6-9 (Fig. 6). (Ver pág. 35).

Un total de 92 individuos cayeron en este intervalo de altura, correspondiendo el 15.2% a la familia Palmae (*Geonoma* y *Euterpe*). Le siguen las familias Rubiaceae (*Palicourea*, *Cinchona* y una serie de individuos no identificados) y Boraginaceae (*Cordia*).

Las siguientes familias contribuyen cada una con 5.43%: Icacinaceae (*Calatola*), Melastomataceae (*Miconia*), Lecythidaceae (*Eschweilera*) y las familias Moraceae (*Pseudolmedia*, *Cecropia*, *Clarisia*) y Saurauiceae (*Saurauia*) con un 4.34%. Las familias Clusiaceae (*Chrysochlamys*), Araliaceae (*Oreopanax*), Myrtaceae (*Myrcia*), contribuyen cada una con 3.26%. Les siguen con un porcentaje menor o igual al 2.17% las siguientes familias: Piperaceae (*Piper*), Mimosaceae (*Inga*), Meliaceae (*Guarea*), Brunelliaceae (*Brunellia*), Verbenaceae (*Aegiphila*), Annonaceae (*Guatteria*), Flacourtiaceae, Cyatheaceae (*Alsophila*), Sabiaceae (*Meliosma*), Myrsinaceae (*Ardisia*), Staphyleaceae (*Turpinia*), Anacardiaceae (*Tapirira*), Rosaceae (*Licania*), Hippocastanaceae (*Billia*), Proteaceae (*Panopsis*) y Fabaceae.

De todos estos géneros, aquellos que florecen y fructifican o esporulan a estas alturas y no alcanzan tallas mayores son: *Geonoma*, *Euterpe*, *Palicourea*, *Cordia*, *Miconia*, *Oreopanax*, *Panopsis*, *Piper* y *Saurauia*. Los restantes son individuos pasajeros en este intervalo-estrato.

Intervalo 10-13 (Fig. 7). (Ver pág. 36)

Un total de 43 individuos cayeron en este intervalo, de los cuales el 16.28% corresponden a *Chrysochlamys*. El 11.62% está representado por lecitidáceas (*Eschweilera*) y lauráceas (*Ocotea* y *Nectandra*); el 9.3% por euforbiáceas (*Sapium*, *Hieronyma* y *Alchornea*); el 6.97% por moráceas (*Ficus* y *Cecropia*) y mirtáceas no identificadas; el 4.65% por rubiáceas (géneros no identificados), icacináceas (*Calatola*), olacáceas (*Heisteria*), mimosáceas (*Inga*) y anacardiáceas (*Tapirira*), y finalmente el 2.32% por sapindáceas (géneros no identificados), anonáceas (*Guatteria*), eleocarpaceas (*Sloanea*), bruneliáceas (*Brunellia*) y rosáceas no identificadas.

De estos, los géneros *Calatola*, *Heisteria*, *Sloanea* y *Brunellia* florecen y fructifican a estas alturas y los restantes son árboles que maduran a mayores tallas.

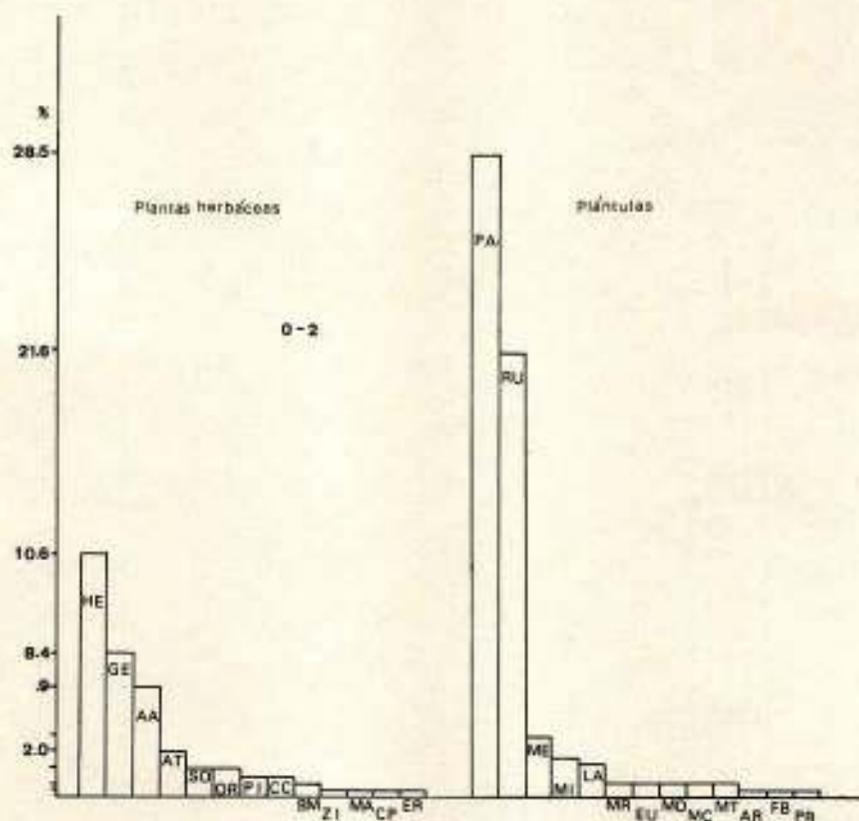


Fig. 4. Frecuencia por familias en el sotobosque (0-2 m.). Clave: Plantas herbáceas, HE helechos, GE Gesneriaceae, AA Araceae, AT Acanthaceae, SO Solanaceae, OR Orchidiaceae, PI Piperaceae, CC Cyclanthaceae, BM Bromeliaceae, ZI Zingiberaceae, MA Malphiaceae, CP Cyperaceae, ER Ericaceae. Arbustos y arbolitos, PA Palmae, RU Rubiaceae, ME Melastomataceae, MI Mimosaceae, LA Lauraceae, MR Moraceae, EU Euphorbiaceae, MO Monimiaceae, MC Myrsinaceae, MT Myrtaceae, AR Araliaceae, FB Fabaceae, PR Proteaceae.

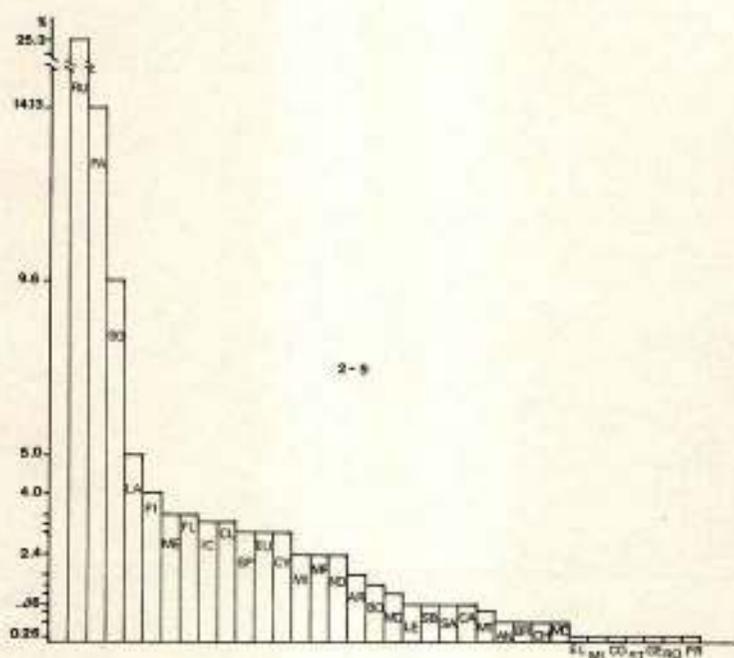


Fig. 5. Frecuencias de familias en el intervalo 2-5 m. Clave: RU Rubiaceae, PA Palmae, SO Solanaceae, LA Lauraceae, PI Piperaceae, ME Melastomataceae, FL Flacourtiaceae, IC Icacinaceae, CL Clusiaceae, SP Sapindaceae, EU Euphorbiaceae, CY Cyatheaceae, MI Mimosaceae, MR Moraceae, ND familias no determinadas, AR Araliaceae, BO Boraginaceae, MO Monimiaceae, LE Lecythidaceae, SB Sabiaceae, SA Saurauiceae, CA Caricaceae, MY Myrtaceae, AN Annonaceae, BR Brunelliaceae, CH Chloranthaceae, MC Myrsinaceae, EL Elaeocarpaceae, ML Meliaceae, CO Compositae, ST Staphyleaceae, GE Gesneriaceae, RO Rosaceae, PR Proteaceae.

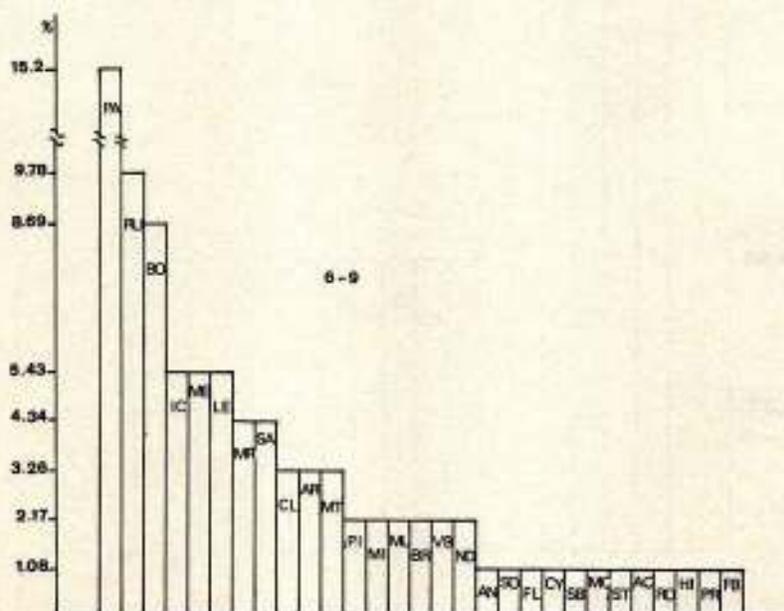


Fig. 6. Frecuencias por familias en el intervalo 6-9. Clave: PA Palmae, RU Rubiaceae, BO Boraginaceae, IC Icacinaceae, ME Melastomataceae, LE Lecythidaceae, MR Moraceae, SA Saurauiceae, CL Clusiaceae, AR Araliaceae, MT Myrtaceae, PI Piperaceae, MI Mimosaceae, ML Meliaceae, BR Brunelliaceae, VB Verbenaceae, ND familias no determinadas, AN Annonaceae, SO Solanaceae, FL Flacourtiaceae, CY Cyatheaceae, SB Sabiaceae, MC Myrsinaceae, ST Staphyleaceae, AC Anacardiaceae, RO Rosaceae, HI Hippocastanaceae, PR Proteaceae, FB Fabaceae.

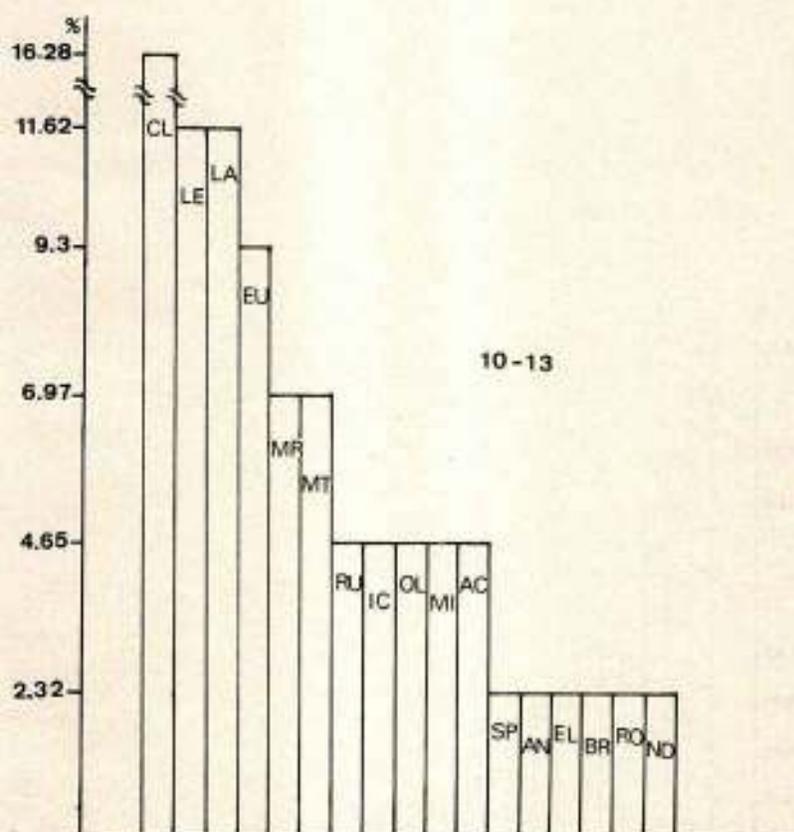


Fig. 7. Frecuencias por familias en el intervalo 10-13. Clave: CL Clusiaceae, LE Lecythidaceae, LA Lauraceae, EU Euphorbiaceae, MR Moraceae, MT Myrtaceae, RU Rubiaceae, IC Icacinaceae, OL Olacaceae, MI Mimosaceae, AC Anacardiaceae, SP Sapindaceae, AN Annonaceae, EL Elaeocarpaceae, BE Brunelliaceae, RO Rosaceae, ND familias no determinadas.

Intervalo 14-17 (Fig. 8).

Los siete árboles que cayeron en este intervalo constituyen el llamado dosel del bosque y cada familia está representada por un individuo de los siguientes géneros: *Ladenbergia*, *Chrysochlamys*, *Miconia*, *Guatteria*, *Inga* y *Andira*, los cuales alcanzan su madurez a estas alturas.

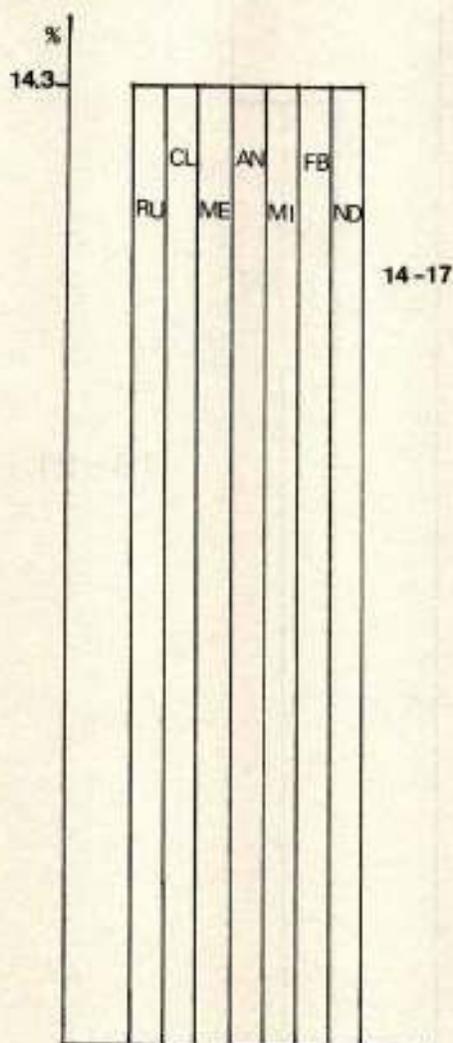


Fig. 8. Frecuencia por familias en el intervalo 14-17 m. Clave: RU Rubiaceae, CL Clusiaceae, ME Melastomataceae, AN Annonaceae, MI Mimosaceae, FB Fabaceae, ND familia no determinada.

Intervalo 18-21 (Fig. 9).

Este intervalo no constituye un estrato en sí y los árboles pueden ser considerados como emergentes. Sólo dos individuos de la parcela presentaron estas alturas: una Lecythidaceae (*Eschweillera*) y una Moraceae.

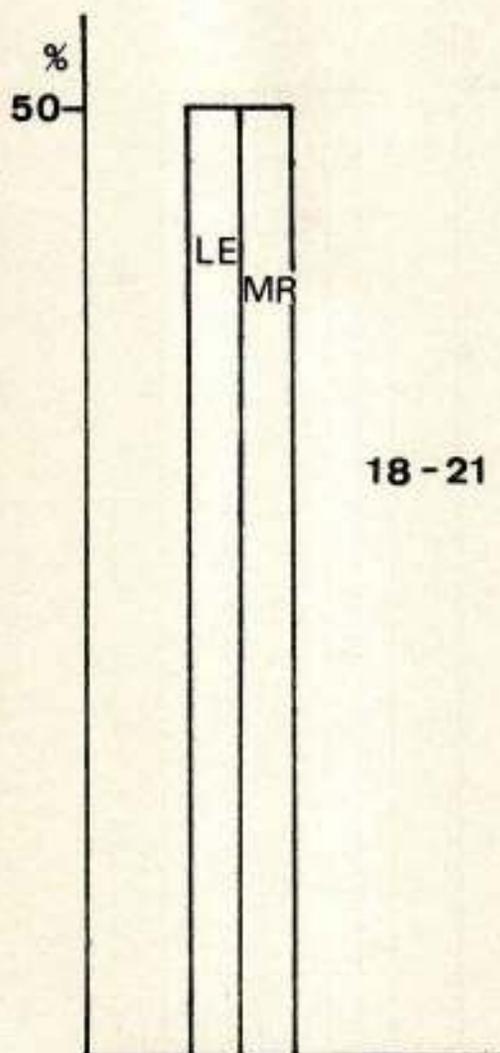


Fig. 9. Frecuencia de familias en el intervalo 18-21 m. Clave: LE Lecythidaceae, MR Moraceae.

Epífitas

Las epífitas vasculares representan una de las formas biológicas más típicas de los bosques tropicales, especialmente en los bosques de niebla, los cuales presentan la mayor abundancia y diversidad. En el bosque de San Antonio no hicimos observaciones cuantitativas de epífitas. En general están presentes, aunque no muy abundantes, orquídeas, bromeliáceas y helechos. Estos tres grupos constituyen la mayoría de las epífitas en el neotrópico (Sugden y Robins 1979; Grubb et al. 1963). Estas plantas son de crecimiento lento y requieren tiempo para colonizar los árboles, por lo que su presencia dependerá de la edad del bosque. En bosques maduros en el Ecuador, el 96% de los árboles en bosque montano presentaban epífitas (Grubb et al. 1963). Según Sugden y Robins (1979), los principales factores que afectan la distribución de epífitas son la existencia de ramas horizontales o inclinadas y la permanencia de la cobertura de niebla. La mayoría de los árboles en San Antonio presentaban también colchones de musgo, los cuales pueden conformar un sustrato para la fijación de epífitas vasculares. Entre las plantas trepadoras encontramos Araceae, *Carludovica* (Cyclanthaceae) y *Cupania* (Sapindaceae).

Regeneración

En 1938, Aubreville (citado en Knight 1975) notó que diferentes parcelas en un bosque presentaban diferente composición específica en los árboles del dosel, y que la composición en un área relativamente pequeña cambiaba continuamente en el espacio y en el tiempo. Richards (1952) observó que "... el bosque puede ser tomado como una asociación de composición fluctuante". Tratándose de bosques maduros, no es muy claro por qué cambia la composición del dosel (Janzen (1970) propone una hipótesis muy discutida). Cuando el bosque se encuentra en procesos de sucesión, la composición está cambiando, aunque en etapas tardías este cambio puede ser muy lento. Sin embargo, para periodos de estudio cortos se puede inferir si se esperan cambios en la composición, observando 1) si las especies del dosel presentan regeneración en los estratos bajos y 2) la composición específica de las plántulas presentes.

La tabla 3 muestra la composición por intervalos-estratos de los árboles del dosel y permite visualizar la representación de cada género en los distintos estratos.

Tabla 3 - Número de individuos por estratos de los árboles del dosel

	0-2	2-5	6-9	10-13	14-17	18-21
Rubiaceae						
<i>Cinchona</i>			1			
<i>Ladenbergia</i>					1	
Icacinaceae						
<i>Calatola</i>		11	5	2		
Clusiaceae						
<i>Chrysochlamys</i>		12	3	7	1	
Annonaceae						
<i>Gutteria</i>		1	1	1	1	

	0-2	2-5	6-9	10-13	14-17	18-24
Lecythidaceae						
<i>Eschweilera</i>		4	4	5		1
Mimosaceae						
<i>Inga</i>	6	9	2	2	1	
Elaeocarpaceae						
<i>Sloanea</i>		1		1		
Lauraceae						
<i>Ocotea</i>	3	1		2		
<i>Nectandra</i>	2	2	2	1		
Moraceae						
<i>Ficus</i>	2	4		1		
<i>Pseudolmedia</i>		2	1			
<i>Cecropia</i>		2	1	2		
<i>Clarisia</i>			1			
Brunelliaceae						
<i>Brunellia</i>		2	2	1		
Euphorbiaceae						
<i>Sapium</i>				1		
<i>Croton</i>		3				
<i>Hieronyma</i>	2	2		3		
Anacardiaceae						
<i>Tapirira</i>			1	2		
Rosaceae						
<i>Prunus</i>		1				
Hippocastanaceae						
<i>Billia</i>			1			
Fabaceae						
<i>Andira</i>	1					1

DISCUSION

En la tabla 4 se presenta una comparación de datos estructurales entre diferentes bosques pluviales montanos. Los rangos dados por Edwards y Grubb (1977) para área basal y altura promedio, son obtenidos por los autores de la literatura. Con estos rangos, ellos calcularon el rango para biomasa utilizando los factores 1.1 y 1.2. Los datos de biomasa para Ecuador los calculamos a partir de los datos dados por Grubb et al. (1963) de altura, área basal promedio y densidad. La menor área basal y mayor altura del bosque del Ecuador probablemente se debe a que éste se encuentra a menor elevación y a menor latitud.

El bosque de San Antonio tiene un área basal que cae dentro del rango de Edwards y Grubb, aunque cercano al límite que corresponde al bosque más alto. La altura promedio del dosel de este bosque está en el límite inferior del rango, por lo cual al multiplicar por el área basal, se obtiene un volumen, masa y biomasa inferiores al estimado bajo de Edwards y Grubb. Estos valores bajos son probablemente debidos a que el bosque de San Antonio está en regeneración (véase más adelante). Es posible que por causas naturales el bosque se vea sometido a perturbaciones que lo mantienen en diferentes etapas de sucesión. Los bosques montanos en Jamaica (Tanner 1980) son maduros, pero poco desarrollados debido al terreno abrupto, y paralelamente su biomasa es baja.

La estratificación de los bosques lluviosos montanos es a menudo más obvia que la de los bosques de tierras bajas, pudiéndose desarrollar ésta cuando los árboles caen (Leigh 1975). En el caso del bosque de San Antonio, el método empleado nos permite definir, a partir de los intervalos de altura, estratos caracterizados por su composición florística, altura de copas y número de individuos. Un primer estrato arbustivo de 2 a 5 m. dominado por *Palicourea*, *Bactris*, *Solanum*, *Piper*, *Carica*, *Miconia* y *Alsophila*. Un segundo estrato hasta los 9 m. dominado por *Geonoma*, *Euterpe*, *Palicourea*, *Cordia*, *Miconia*, *Oreopanax*, *Panopsis*, *Piper* y *Saurauia*. Ambos estratos presentan numerosos árboles juveniles que con el tiempo alcanzan tallas mayores. El tercer estrato iría hasta los 13 m. y serían característicos de él los géneros *Calatola*, *Heisteria*, *Sloanea* y *Brunellia*. Nuevamente aparecen una serie de árboles que probablemente empiezan a madurar a estas alturas, pero que aun son pasajeros aquí.

El dosel del bosque o cuarto estrato iría hasta los 17 m. y se espera que con el tiempo cambie en 1) composición y 2) altura promedio. En la tabla 3 es posible observar la composición del dosel: *Inga*, *Guatteria* y *Andira*, que son típicos de bosques "maduros", mientras que los restantes (*Ladenbergia* y *Chrysochlamys*) son especies de crecimiento secundario. Con el tiempo estas especies estarán acompañadas por *Eschweilera*, *Ocotea*, *Nectandra*, *Ficus*, *Pseudolmedia*, *Clarisia*, *Hieronyma*, *Tapirira*, *Billa*, *Prunus*, que se reconocen como típicos de crecimiento primario y por *Croton*, *Sapium*, *Cecropia*, que se reconocen como de crecimiento secundario. Todos estos se sabe que alcanzan mayores tallas, aunque por ahora contribuyen únicamente a estratos más bajos.

Podemos inferir entonces que esta parcela se encuentra en un estado de sucesión que podríamos considerar secundario tardío, pues el dosel está conformado por especies "primarias" y "secundarias". Hay además abundancia de plántulas de especies reconocidas como características de bosque maduro, y que conformarán un dosel de composición diferente y de mayor altura. Brown (1919, citado en Leigh 1975) notó que en bosques bajos dipterocarpos la mayoría de las plantas del estrato herbáceo, correspondían a plántulas que con el tiempo entrarían a formar estratos superiores del bosque, mientras que en los bosques de tierras más altas y menos productivas el suelo estaba cubierto principalmente por hierbas específicas al estrato herbáceo. En nuestro caso podríamos extrapolar esto a otros estratos dentro del bosque (e.g. el estrato de 2 a 5 m. y el que va hasta los 9 m.), que presentan plantas específicas de ellos.

La altura promedio del dosel del bosque de San Antonio es baja en relación a la de otros bosques semejantes (tabla 4), y la presencia de "arbolitos" de los mismos géneros de los árboles emergentes en estratos inferiores, más el conocimiento que se tiene de que algunos árboles de los que se encuentran en el dosel y en el estrato inmediatamente inferior alcanzan tallas de más de 20 m. (Cuatrecasas 1958), nos hace pensar que con el tiempo la altura promedio del bosque, y por tanto la biomasa, aumentarán.

Un dosel conformado por más individuos y que proyecte una sombra más uniforme, va a influir sobre la estratificación inferior del bosque, haciéndola probablemente menos compleja, lo que incidiría sobre las comunidades animales. Sin embargo, Leigh (1975) menciona que la estratificación de los bosques montanos refleja también la influencia que ejercen los musgos sobre ellos. En áreas donde la neblina es frecuente (e.g. en la localidad del presente estudio), se favorece el desarrollo de colchones de musgo sobre las ramas de los árboles del dosel del bosque.

Estos musgos atrapan el agua de la neblina y mantienen la atmósfera del interior del bosque siempre húmeda, lo que a su vez limita el crecimiento de la vegetación "...creando una obvia estratificación".

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos al profesor Isidoro Cabrera por su ayuda en la identificación de las plantas en el campo. Al profesor Héctor Jairo Martínez por sus sugerencias en el manejo de los datos. A María Dolores Heredia por la lectura del manuscrito y sus valiosas críticas. Por último al profesor Henry von Prahll por su estímulo constante.

Este trabajo fue realizado durante un curso de Manejo de Vida Silvestre, Departamento de Biología, Universidad del Valle, dictado por el profesor Fernando Castro.

REFERENCIAS CITADAS

- Aubreville, A. 1938. La forêt coloniale: les forêts de l'Afrique Occidentale Française. *Ann. Acad. Sci., Paris*, 9: 1-245. (citado en Knight 1975).
- Bazzaz, F.A. y S.T.A. Pickett. 1980. Physiological ecology of tropical succession: A comparative review. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 11: 287-310.
- Brown, W. H. 1919. The vegetation of Philippine Mountains. Manila: Bur. Sci. 433 pp. (citado en Leigh 1975).
- Burgl, H. 1961. Historia geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. y Nat.*, 11: 141-183.
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Exact. Fis. y Nat.*, 10: 221-264.
- Edwards, P. J. y P. J. Grubb. 1977. Studies of mineral cycling in a montane rain forest in New Guinea. I. The distribution of organic matter in the vegetation and soil. *J. Ecol.*, 65: 943-969.
- Espinal, L. S. 1968. Visión ecológica del Valle del Cauca. 103 pp. Universidad del Valle, Cali.
- Gómez-Pompa, A., C. Vásquez-Yanes y S. Guevara. 1972. The tropical rain forest: A nonrenewable resource. *Science*, 177: 762-765.
- Grubb, P. J. 1977. Control forest growth and distribution on wet tropical mountains. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 8: 83-107.
- Grubb, P. J., J. R. Lloyd, T. D. Pennington y T.C. Whitmore. 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador. I. The forest structure, physiognomy and floristics. *J. Ecol.*, 51: 567-601.
- Grubb, P. J. y T. C. Whitmore. 1966. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador. II. The climate and its effects on the distribution and physiognomy of the forests. *J. Ecol.*, 54: 303-333.
- Hall, J. B. y M. D. Swaine. 1976. Classification and ecology of closed-canopy forest in Ghana. *J. Ecol.*, 64: 913-951.
- Hartshorn, G.S. 1980. Neotropical forest dynamics. *Tropical Succession* (suppl. *Biotropica*); 23-30.
- IGAC. 1977. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, vol. XII, No. 11, 283 pp., Bogotá.
- Janzen, D. H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Am. Nat.*, 104: 501-528.

- Knight, D. H. 1975. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. *Ecol. Monogr.*, 45: 259-284.
- Leigh, E. G. 1975. Structure and climate in tropical rain forest. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 6: 67-86.
- MacArthur, R. H. y J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology*, 42: 594-598.
- Odum, H.T., B.J. Copeland y R.Z. Brown. 1963. Direct and optical assay of leaf mass of the lower rain forest of Puerto Rico., *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 49: 429-434.
- Richards, P. W. 1952. *The tropical rain forest*. Cambridge University Press. 450 pp.
- Sawyer, J. O. y A.A. Lindsey. 1971. *Vegetation of the life zones in Costa Rica*. Indiana Aca. Sci. Monogr., 2, 214 pp. (citado en Smith 1973).
- Smith, A. P. 1973. Stratification of temperate and tropical forests. *Am. Nat.*, 107: 671-683.
- Sugden, A. M. y R. J. Robins. 1979. Aspects of the ecology of vascular epiphytes in Colombian cloud forests, I. The distribution of the epiphytic flora. *Biotropica*, 11: 173-188.
- Tanner, E. V. J. 1980. Studies on the biomass and productivity in a series of montane rain forests in Jamaica. *J. Ecol.*, 68: 573-588.
- UNESCO. 1978. *Tropical forests ecosystems: A state of knowledge report*. Natural Resources Research XIV, UNESCO, Paris, 683 pp. (Capítulo V: Organización, pp. 126-162).

ZOOLOGIA

CAMARONES PALAEMONIDOS (CRUSTACEA: CARIDEA: PALAMONIDAE) DE AGUA DULCE Y SALOBRE DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA

Por

Henry von Prael, Carlos Caicedo y Raúl Ríos.

Departamento de Biología, Sección de Biología Marina.
Universidad del Valle.
Cali.

RESUMEN

Se reportan y describen las siguientes especies de camarones para el Departamento del Valle del Cauca: *Macrobrachium americanum*, *M. tenellum*, *M. panamensis*, *M. hancocki*, *M. digueti*, *M. transandicum*, *Palaemon (Palaemon) hancocki*, *P. (P.) ritleri* y *Palaemonetes (Palaemonetes) hiltoni*. Se dan notas sobre su coloración, tallas, hábitat, distribución general y distribución conocida para el Valle del Cauca.

ABSTRACT

The following fresh and brackish-water prawns of the Departamento del Valle del Cauca are reported and described: *Macrobrachium americanum*, *M. tenellum*, *M. panamensis*, *M. hancocki*, *M. digueti*, *M. transandicum*, *Palaemon (Palaemon) hancocki*, *P. (P.) ritleri* y *Palaemonetes (Palaemonetes) hiltoni*. Notes on color, measurement, habitat and distribution are given.

INTRODUCCION

A pesar de la importancia de los camarones Palaemonidos, tanto económica — por lo menos a nivel regional— como ecológicamente, no existen informes detallados de su presencia en el Departamento del Valle del Cauca, con la excepción de *Macrobrachium transandicum*, colectado por Eigenmann en Cisneros (Las Juntas), río Dagua y reportado por Holthuis, 1952.

Con el propósito de llenar este sensible vacío de información, se desarrolló el presente trabajo, encaminado a facilitar futuras identificaciones de estos camarones. Por tal motivo se elaboraron dibujos detallados de las diferentes especies, especialmente de la quela y de la región anterior del cefalotórax —en especial el rostrum— estructuras sobre las cuales se fundamenta la sistemática de estas especies.

MATERIALES Y METODOS

Las diferentes especies de camarones se capturaron en el Departamento del Valle del Cauca, vertiente del Pacífico, utilizando técnicas apropiadas. Los camarones del género *Macrobrachium*, en especial *M. americanum*, fueron capturados de noche utilizando redes de mano y linternas. Los ejemplares de *M. panamensis* se capturaron con pequeños chinchorros manuales arrastrados en los caños estuarinos.

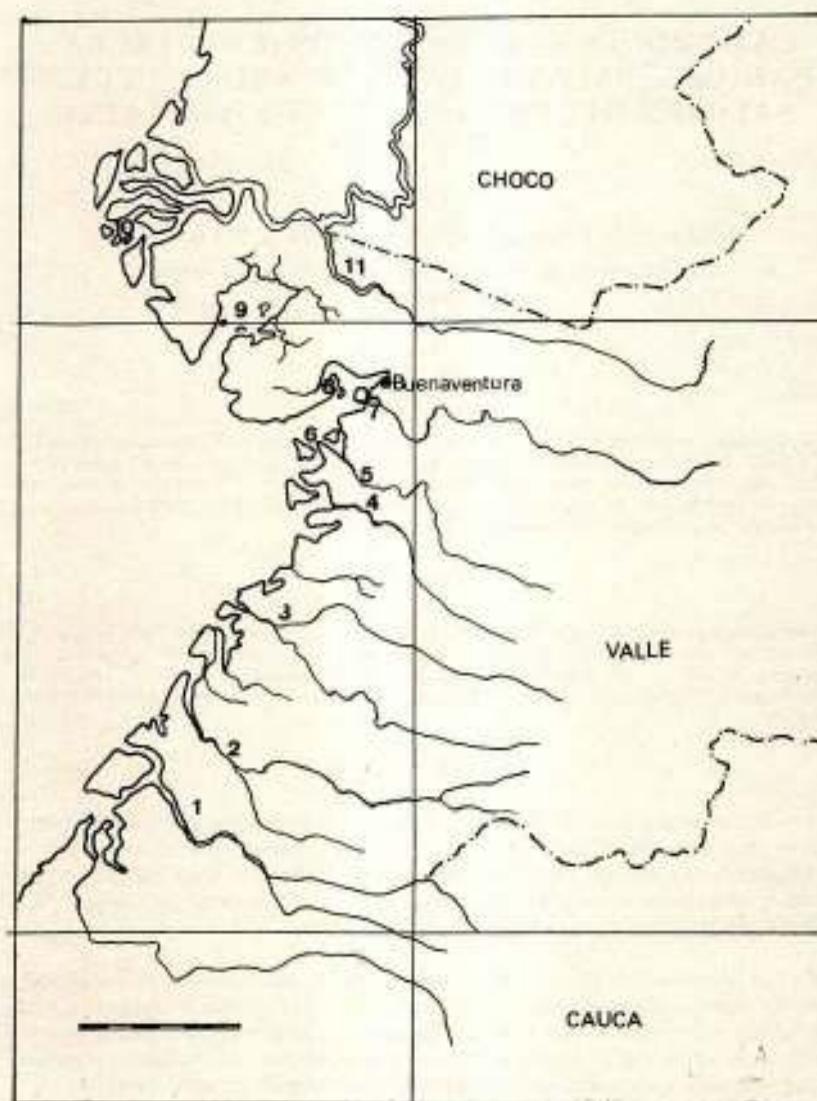


Fig. 10. Mapa que muestra las diferentes localidades muestreadas en la vertiente Pacífica del Departamento del Valle del Cauca, Colombia.

1- Río Naya. 2- Río Yurumanguí. 3- Bocas del Cajambre. 4- Río Raposo. 5- Río Anchicayá. 6- Caño Veneno. 7- Río Dagua. 8- Caño Bocalobo. 9- Bahía Málaga. 10- Bocas del San Juan. 11- Río Calima.

Las especies pequeñas, como *Palaemon (Palaemon) ritteri*, *P. (P.) hancocki* y *Palaemonetes (Palaemonetes) hiltoni*, se capturaron con pequeños mariposeros, arrastrados sobre el fondo fangoso de los caños estuarinos.

Los ejemplares capturados fueron identificados por los autores en el laboratorio de Carcinología, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali. Ejemplares dudosos, como *Palaemonetes (Palaemonetes) hiltoni*, fueron reconfirmados por el Dr. Holthuis, del Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, Holanda. Como texto básico se utilizó la monografía sobre Palaemónidos de Holthuis (1952).

Los ejemplares capturados fueron descritos en su coloración y luego conservados en alcohol al 75%. La talla máxima de los machos y hembras se da en mm. de longitud total (Lt.).

Todos los camarones se encuentran depositados en la colección de referencia de Biología Marina de la Universidad del Valle, Cali.

RESULTADOS

Macrobrachium americanum Bate, 1868 (Fig. 1)

Material examinado. 20 ♂, 1 ♀, Río Escalerete (10-I-1983).

Descripción. Holthuis, 1952: 128-132, pl. 31, figs. d.e. -von Prahl, 1979: 76-77, pl. 2.

Diagnosís. Rostrum corto y ancho, ligeramente inclinado hacia abajo. Superficie dorsal del rostrum armada con 10 a 14 dientes (media 12), superficie ventral con 3 a 4 dientes (algunas veces 2). Cefalotórax con espina antenal y hepática bien desarrollada. El segundo par de pereópodos es generalmente igual, tanto en tamaño como en forma, cubiertos con espinas.

Tamaño. ♂ de mayor talla, 159 mm Lt.

Color. El caparazón es generalmente café oscuro con dos bandas dorsales; el branquiostergito es amarillo-crema, con tonalidades verdosas. Las quelas presentan una coloración vino tinto hacia los dactilos. Esta misma estructura es de color blanco en los juveniles.

Hábitat. Estos camarones prefieren caños y arroyos de aguas corrientes y transparentes, aunque se han observado migraciones de hembras hacia las bocanas estuarinas, con el propósito de desovar. Los adultos con marcados hábitos bentónicos, se refugian durante el día debajo de troncos sumergidos, hojas y fisuras de las rocas. Sus hábitos son marcadamente nocturnos.

Distribución general. Desde Baja California hasta el norte del Perú, incluyendo las Islas Cocos, Galápagos y Gorgona (Holthuis, 1952).

Distribución en el Valle del Cauca. Esta especie está restringida a la vertiente del Pacífico, encontrándose en los cursos altos de los ríos, tales como el Naya (Puerto Merizalde), Potodó, Anchicayá, Dagua, Escalerete y Calima.

Observaciones. Esta especie es muy apreciada por los nativos, los cuales capturan camarones con catangas cebadas con comején (termitas). Estos camarones son domesticables, lo que les da un gran potencial como especies cultivables.

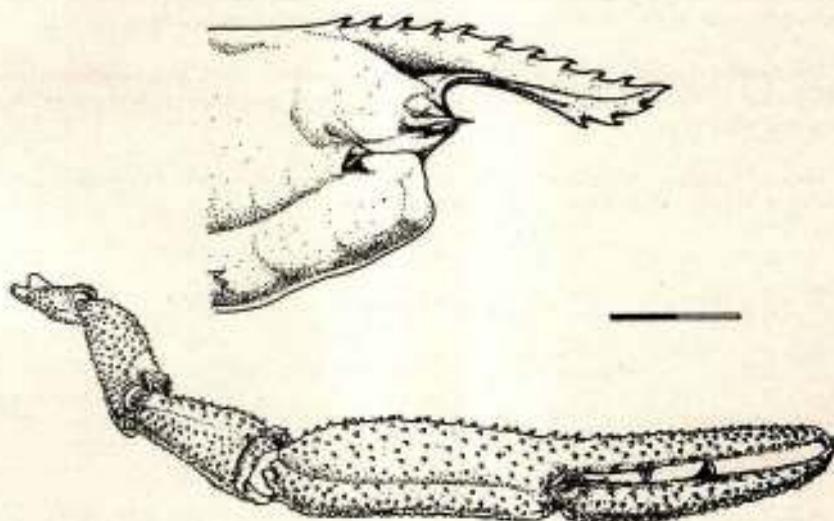


Fig. 1. Detalle del rostrum y quela (segundo pereiópodo) de *Macrobrachium americanum* Bate, 1868. Escala, 10 mm.

Macrobrachium tenellum (Smith, 1871)
(Fig. 2)

Material examinado. 3 ♂ y 6 ♀. Quebrada Aribí (5-X-1982).- 15 ♂ y 17 ♀. Río Calima (7-X-1982).

Descripción. Holthuis, 1952: 54, pls. 10 y 11, figs. a, b.

Diagnóstico. Rostrum generalmente recto o suavemente curvado hacia arriba; el cuarto anterior del rostrum no presenta dientes. La quilla dorsal del rostrum está armada con 8 a 10 dientes en su región distal, mientras que la zona apical presenta de 1 a 2 dientes, generalmente muy pequeños. La quilla ventral del rostrum está armada de 4 a 5 dientes (algunas veces 3). Lo importante en la diferenciación de esta especie es que solamente posee un diente detrás de la órbita ocular. El segundo par de pereiópodos se caracterizan por ser delgados y alcanzar gran longitud, en algunos casos el doble de la talla corporal. Los dactilos están cubiertos por cerdas pubescentes.

Tamaño. ♂ de mayor tamaño, 83 mm. l.t.; ♀ (ovígera) de mayor tamaño, 41 mm. l.t.

Color. En algunos casos la coloración puede ser semejante a la de *Macrobrachium americanum*, con la excepción de las quelas, que presentan dactilos azulosos. Pero en términos generales, estos camarones varían mucho en su coloración, la cual va desde el amarillo-crema hasta el verde oliva. Los juveniles se diferencian de los de *Macrobrachium americanum*, por no presentar dactilos blancos.

Hábitat. Se encuentran generalmente en aguas quietas y pocetas de agua dulce o en pequeños arroyos de fondos fango-arenosos, refugiándose generalmente debajo de hojas sumergidas y troncos.

Distribución general. Desde Baja California, hasta el norte del Perú (Holthuis, 1952).

Distribución en el Valle del Cauca. Este camarón ocupa los cursos medios de los principales ríos y quebradas de la vertiente del Pacífico, tales como el río Naya, Dagua, Raposo, Potedó y Calima.

Observaciones. Estos camarones se conocen con el nombre vulgar de camarón pocero o chambero, lo que indica claramente la preferencia del hábitat de esta especie. Se consume localmente.

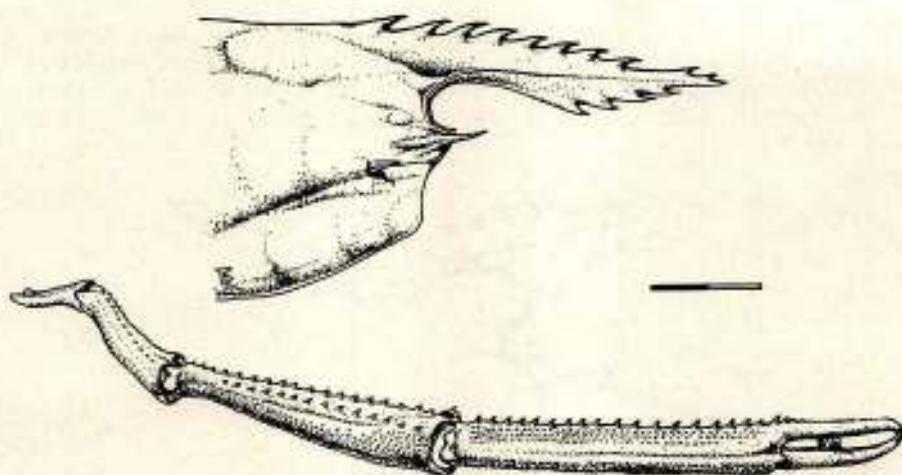


Fig. 2. Detalle rostral y de la quela (segundo pereopodo) de *Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871). Escala, 5 mm.

Macrobrachium panamensis Rathbun, 1912
(Fig. 3)

Material examinado. 6 ♂ y 4 ♀ Caño Veneno, Bahía de Buenaventura (14-XI-1981).

Descripción. Holthuis, 1952: 23-26, pl. 3, figs. a.c.

Diagnósis. Rostrum largo y fuertemente curvado hacia arriba, con el tercio anterior libre de dientes. La quilla dorsal del rostrum presenta de 9 a 12 dientes (generalmente 10); el borde inferior del rostrum está armado con 7 a 9 dientes. Es importante tener en cuenta que en estos camarones se encuentran dos dientes localizados detrás de la órbita ocular, y de esta forma se diferencia claramente de *Macrobrachium tenellum*.

Tamaño. ♂ de mayor tamaño, 65.2 mm l.t.; ♀ de mayor tamaño, 90.8 mm l.t.

Color. Presenta el mismo patrón de coloración que *Macrobrachium tenellum*, aunque ejemplares muy viejos pueden tener una coloración completamente oscura.

Hábitat. Esta especie se encuentra generalmente en caños mareales estuarinos y demás lagunas de agua salobre, y no traslapa su población con las de *M. tenellum*.

Distribución general. Se extiende desde Honduras hasta el Ecuador, y coincide con la distribución de los más importantes cinturones de manglares y estuarios del Pacífico americano.

Distribución en el Valle del Cauca. Esta especie se encuentra en prácticamente todas las bocananas estuarinas y caños mareales de la vertiente del Pacífico de este Departamento.

Observaciones. Este camarón se pesca en gran cantidad en los esteros, especialmente en la Isla del Choncho, con cunastas que se colocan en la desembocadura de los caños intermareales, capturando los camarones durante la vaciante. Esta especie, fácilmente adaptable a estanques estáticos, presenta grandes posibilidades de ser cultivada.

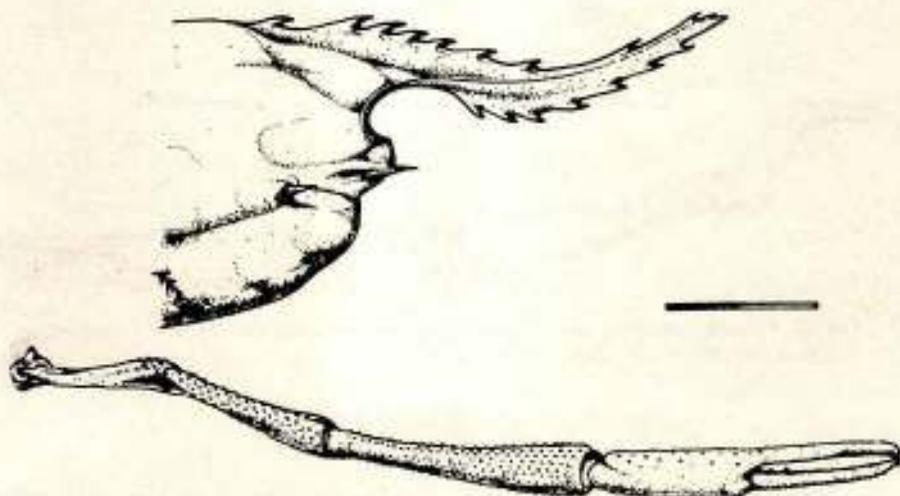


Fig. 3. Detalle del rostrum y quela (segundo pereiópodo) de *Macrobrachium panamensis* Rathbun, 1912. Escala, 10 mm.

Macrobrachium hancocki Holthuis, 1950
(Fig. 4)

Material examinado. 6 ♂ y 1 ♀, Río Calima (4-V-1982).

Descripción. Holthuis, 1952: 111-114, pl. 29, figs. a,e - von Prahl 1979: 78-81, pl. 3.

Diagnos. Rostrum corto, la quilla dorsal está armada con 10 a 14 dientes (generalmente 14); el borde rostral inferior presenta de 3 a 5 dientes. Los pereiópodos del segundo par, son marcadamente desiguales y cubiertos por fuertes espinas curvadas. El dactilo móvil es curvo y presenta dos hileras de espinas. Los bordes dactilares internos están cubiertos por una banda pubescente.

Tamaño. ♂ de mayor tamaño, 63.4 mm Lt.; ♀ de mayor tamaño, 50.1 mm Lt.

Color. Estos camarones pueden presentar una coloración general azul cobalto, mucho más acentuada en la quela. La región ventral es de color café. Von Prahl (1979) encontró animales completamente pardos, con algunas manchas azulosas en la Isla de Gorgona y probablemente se trata de animales recién mudados. Las articulaciones del segundo par de pereiópodos, son de color naranja-escarlata.

Hábitat. Estos camarones viven en arroyos y pocetas de poca corriente, pero de aguas generalmente claras, con fondos orgánicos y hojas, debajo de las cuales se esconde durante el día. Comparte este hábitat con *Macrobrachium americanum*.

Distribución general. Desde Costa Rica hasta el Ecuador, incluyendo islas del archipiélago de Las Perlas (Panamá), Gorgona y Galápagos (Holthuis, 1952; von Prahl, 1979).

Distribución en el Valle del Cauca. Esta especie se encuentra generalmente en las cabeceras y cursos medios de los ríos y quebradas de la vertiente del Pacífico de este Departamento. Las larvas de *M. hancocki*, migran con las de *M. americanum* desde las áreas nodriza de los estuarios hasta las zonas altas de los ríos.

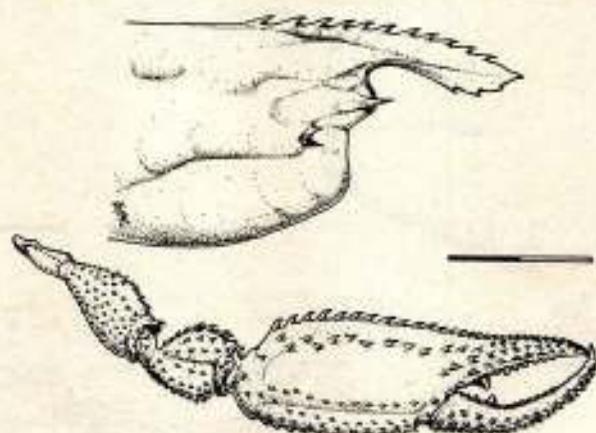


Fig. 4. Detalle del rostrum y quela (segundo pereiópodo) de *Macrobrachium hancocki* Holthuis, 1950. Escala 5 mm.

Macrobrachium digueti (Bouvier, 1895)
(Fig. 5)

Material examinado. 2 ♂ y 3 ♀, Río Calima (3-IV-1982).

Descripción. El rostrum está ligeramente inclinado; la quilla dorsal presenta de 13 a 18 dientes, con 3 dientes detrás de la órbita ocular. El borde ventral del rostrum presenta de 2 a 4 dientes (generalmente 3). El segundo par de pereiópodos (quelas) son de tamaño marcadamente diferente, aunque los dactilos no están tan curvados como en *M. hancocki*. El dedo inmóvil se caracteriza por presentar una placa cortante anterior. Los dactilos están cubiertos por espinas y penachos de cerdas.

Color. Café-crema con parches dorsales más oscuros.

Hábitat. Se encuentran en arroyos y cursos altos de los ríos, en aguas bien oxigenadas y transparentes.

Tamaño. ♂ de mayor tamaño, 72 mm. l.t.; ♀ de mayor tamaño, 58 mm. l.t.

Distribución general. Se distribuye desde Baja California hasta Ecuador (Holthuis, 1952).

Distribución en el Valle del Cauca. Tan sólo se ha reportado para las cabeceras del Río Calima. Esta es otra de las especies que migra con *M. americanum*, desde las áreas nodriza de los esteros, hasta las partes altas de los ríos del litoral Pacífico.

Observaciones. Una hembra tipo de 51 mm. de l.t., presenta un rostrum con 11 dientes dorsales y 4 dientes ventrales; 4 dientes de la quilla dorsal del rostrum se localizan detrás de la órbita ocular, características estas diferentes a las presentadas Holthuis (1952), lo que demuestra la alta variación morfológica.

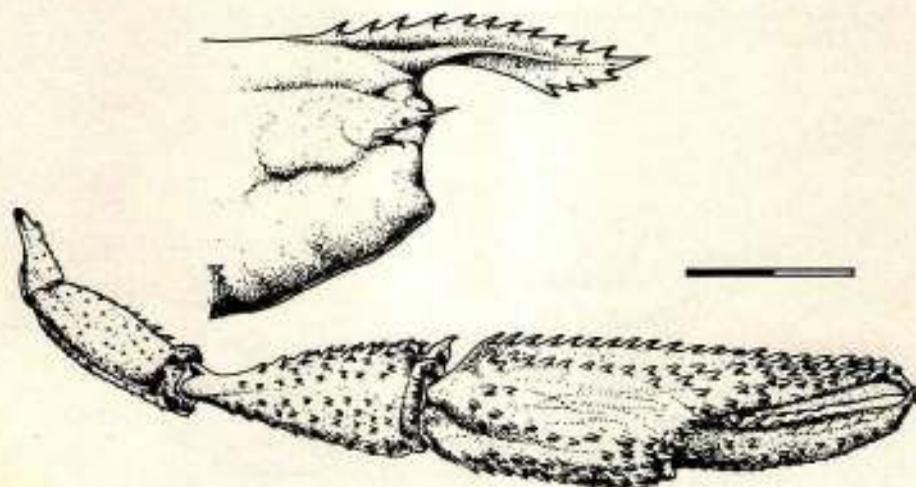


Fig. 5. Detalle del rostrum y quela (segundo pereiópodo) de *Macrobrachium digueti* (Bouvier, 1895). Escala, 5 mm.

Macrobrachium transandicum Holthuis, 1950
(Fig. 6)

Material examinado. 17 ♂ y 10 ♀ (dos ovigeras), Río Dagua (sin fecha).

Descripción. Holthuis, 1952; 59-61, pl. 13, figs. a.e.

Diagnosís. Rostrum recto, ligeramente inclinado hacia abajo, alcanzando la región anterior del escafocerito. La quilla rostral superior está armada de 9 a 12 dientes; el borde inferior presenta de 3 a 4 dientes. La parte inferior del branquiostergito está cubierta por campos de espinulas. Espina antenal y branquiostegal presentes. Quelas del segundo par de pereiópodos desiguales en grosor.

Color. La coloración general es café-crema, con un ligero tono verdoso.

Hábitat. Habita en arroyos de aguas claras y en la región media de los ríos de corriente rápida, encontrándose debajo de piedras y troncos hundidos.

Distribución. Sólo se conoce para el Pacífico colombiano (Holthuis, 1952).

Distribución en el Valle del Cauca. Río Dagua, Cisneros y probablemente el Río Calima, ya que Holthuis (1952) reporta ejemplares para Puerto Negría (?) en el Río San Juan.

Observaciones. El material examinado en este trabajo, varía del material descrito por Holthuis (1952) en la fórmula rostral, la cual presenta de 13 a 16 dientes (generalmente 15) en el margen dorsal y de 3 a 4 dientes en la quilla inferior del rostrum. Los primeros 5 a 7 dientes se localizan detrás de la órbita ocular. Los camarones reportados en este trabajo, presentan una fórmula rostral, que varía de 9 a 12 dientes ventrales, con 3 a 4 dientes detrás de la órbita ocular; la quilla ventral del rostrum presenta de 2 a 3 dientes. Los ejemplares descritos por Holthuis (1952) no presentan un campo de espinulas en la región branquiostegal.

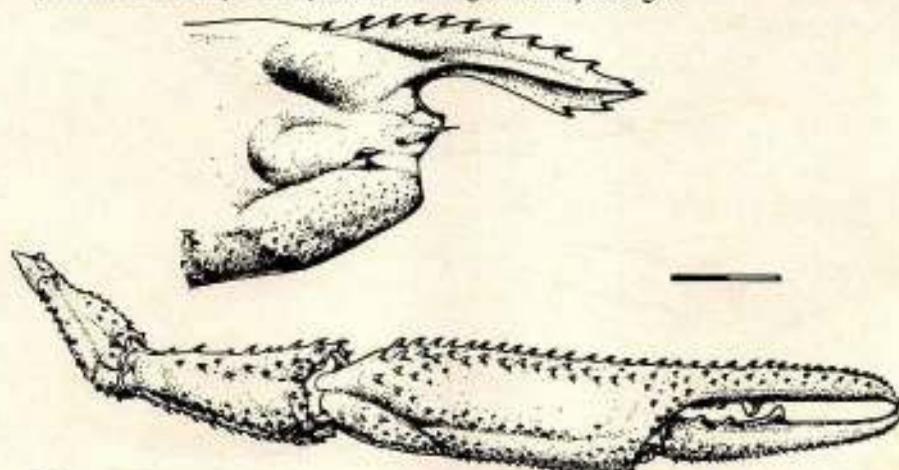


Fig. 6. Detalle rostral y quela (segundo pereiópodo) de *Macrobrachium transandicum* Holthuis, 1950. Escala, 5 mm.

Palaemon (Palaemon) hancocki Holthuis, 1950
(Fig. 7)

Material examinado. 23 ♂ y 7 ♀ (ovígeras). Estero Boçalobo-Bahía de Buenaventura (13-XI-1981); 4 ♂. Estero Veneno-Bahía de Buenaventura (13-XI-1981); 2 ♂. Estero Bazán-Bahía de Buenaventura (13-XI-1981).

Descripción. Holthuis, 1952: 185-187, pl. 46, figs. a-f.

Diagnóstico. Rostrum largo y delgado, fuertemente curvado hacia arriba, y la mitad anterior libre de dientes dorsales. La quilla dorsal del rostrum está armada con 6 a 7 dientes y el extremo apical lleva dos pequeños dientes. La quilla rostral inferior, que se inicia a la altura del penúltimo diente dorsal-antes del espacio libre- posee de 11 a 15 dientes.

Tamaño. ♂ de mayor tamaño, 42,8 mm. Lt.; ♀ de mayor tamaño, 40,8 mm. Lt.; ♀ ovígera de menor tamaño, 28,9 mm. Lt.

Color. El color general es de un blanco translúcido, con un punto rojo en la región apical del rostrum.

Hábitat. Se encuentra generalmente en esteros de agua salobre, estrechamente asociado con el manglar y fondos orgánicos, en donde se alimenta de bacterias y demás formas epifíticas que se desarrollan sobre las hojas de mangle sumergidas. Se encuentra generalmente con post-larvas de *Penaeus occidentalis*, *P. stylirostris* y *Palaemonetes hiltoni*.

Distribución general. Sólo se conoce para Colombia y Ecuador (Holthuis, 1952).

Distribución en el Valle del Cauca. Esta especie es abundante en las bocanas estuarinas y esteros salobres de la vertiente del Pacífico, especialmente en las aguas protegidas de la Bahía de Buenaventura.

Observaciones. Este pequeño camarón, conocido generalmente como camarón lunero, es apreciado por los pescadores de la región, ya que es una carnada muy efectiva para la pesca del gualajo (*Centropomus* sp.).

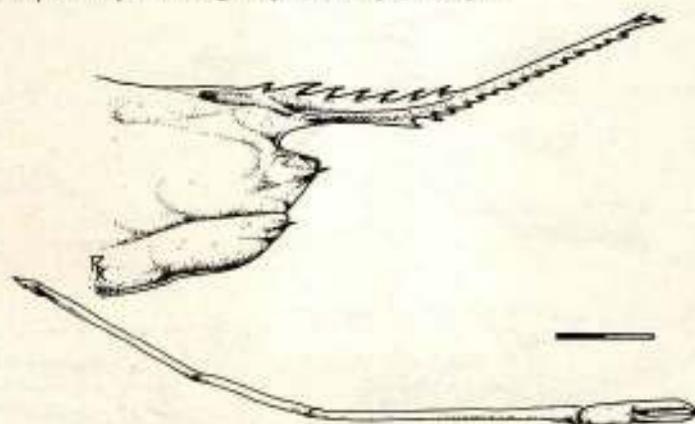


Fig. 7. Detalle del rostrum y quela (segundo pereiópodo) de *Palaemon (Palaemon) hancocki* Holthuis, 1950. Escala, 2,5 mm.

Palaemon (Palaemon) ritteri Holmes, 1895
(Fig. 8)

Material examinado. 1 ♀ (ovígera), Punta Soldado-Bahía de Buenaventura (21-I-1983).

Descripción. Holthuis, 1952: 173-177, pl. 44, figs. a-g.

Diagnosís. Rostrum recto, con hoja rostral ancha hacia la región medio-ventral. Margen superior del rostrum armado con 9 dientes, dos detrás de la órbita ocular; hoja rostral ventral con 3 dientes, siendo el postorbital (primer diente) el más desarrollado. Cefalotórax con espina antenal y branquiostegal; ésta última se localiza sobre el margen anterior. El dácilo móvil del segundo pereiópodo presenta dos dientes en su parte proximal, mientras que el dácilo inmóvil presenta un diente que encaja entre los del dácilo opuesto.

Tamaño. ♀ ovígera, 24.8 mm. Lt.

Color. Cuerpo de color cremoso translúcido, con bandas oscuras transversales sobre el abdomen. Ojos con bandas de color café.

Hábitat. Se encuentra en aguas fangosas, generalmente en caños salobres intermareales, próximos a manglares y comparte el hábitat con *Alpheus heterochaelis* (Familia Alpheidae).

Distribución general. Desde San Diego, California hasta Paita, Perú y en las Islas del Coco y Galápagos (Holthuis, 1952).

Distribución en el Valle del Cauca. Tan sólo se ha reportado para la Bahía de Buenaventura.

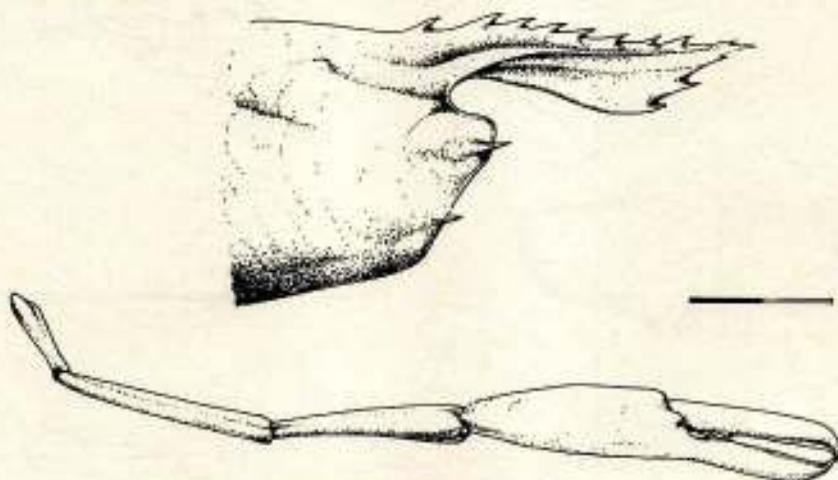


Fig. 8. Detalle del rostrum y quela (segundo pereiópodo) de *Palaemon (Palaemon) ritteri* Holmes. Escala, 2.5 mm.

Palaemonetes (Palaemonetes) hiltoni Smith, 1921
(Fig. 9)

Material examinado. 16 ♂ y 9 ♀ (ovígeras), Caño Bocalobo-Bahía de Buenaventura (13-XI-1981).

Descripción. Holthuis, 1952: 227-229, pl. 53, figs. n-s.

Diagnosís. Rostrum recto, con una quilla ventral pronunciada, alcanza el extremo apical del escafocerito. El borde dorsal del rostrum está armado con 9 a 11 dientes (generalmente 10), presenta un diente detrás de la órbita ocular. La quilla ventral del rostrum está armada con 2 a 3 dientes, siendo el primer diente (post-orbital) el más desarrollado.

Tamaño. ♂ de mayor tamaño, 25.7 mm. l.t.; ♀ (ovígera) de menor tamaño, 18.9 mm. l.t.

Color. La coloración general es de un blanco-cremoso opaco, sin cromatóforos visibles.

Hábitat. Estos camarones se encuentran generalmente en esteros de aguas salobres y fondos fangosos orgánicos, ricos en detritus procedentes del manglar. Comparte este hábitat con postlarvas de camarones Penaeidos y *Palaemon (P.) hancocki*.

Observaciones. Estos camarones se pueden confundir con camarones post-larvales del género *Penaeus*, pero se diferencian rápidamente de éstos por su forma más robusta y por no poseer cromatóforos, los cuales son muy abundantes y generalmente de color café o azul y en algunos casos rojo, en los Penaeidos.



Fig. 9. Detalle del rostrum y quela (segundo pereiópodo) de *Palaemonetes (Palaemonetes) hiltoni* Smith, 1921. Escala, 2.5 mm.

DISCUSION

Los camarones Palaemónidos descritos tienen en común el hecho de llevar a cabo todo su desarrollo larval en medios estuarinos, con salinidades alrededor de 14 partes por mil. En este medio las larvas no compiten con los adultos y encuentran una gran variedad de alimentos, que pueden filtrar con sus apéndices cetados, como fitoplancton, o pueden capturar otras formas zooplantónicas. Este tipo de alimento no se encuentra en gran cantidad en aguas dulces, claras y corrientosas. Además, la gran productividad del estuario ofrece una serie de aminoácidos libres y carbohidratos, que pueden ser incorporados por estas larvas mediante transporte activo o difusión, en un proceso semejante al utilizado por larvas y post-larvas jóvenes de camarones Penaeidos (von Prahl, 1980).

Hacia el final de la fase larval-planctónica, las larvas se concentran en las bocanas estuarinas, iniciando como post-larvas y pre-adultos su migración río arriba. Algunas especies como *Macrobrachium tenellum*, *M. transandicum* y *M. digueti*, migran hacia los cursos altos de los ríos y cabeceras de quebradas, mientras que *Macrobrachium americanum* y *M. hancocki*, ocupan los cursos medios. La cópula de los animales adultos, que incluye un cortejo complejo y elaborado, se efectúa en el agua dulce y las hembras migran con los huevos fecundados adheridos a los pleópodos hacia los cursos bajos de los ríos, aproximándose hacia las bocanas a medida que los incuban. Al cabo de unos 35 días de incubación, la hembra libera las primeras larvas Zoea al medio y estas son arrastradas por la marea vaciante hacia los estuarios y esteros influenciados con aguas salobres, en donde se inicia el desarrollo larval (generalmente 10 estadios Zoea).

Hay otro grupo de camarones, como *Macrobrachium panamensis*, *Palaemonetes (P.) hiltoni*, *Palaemon (P.) hancocki* y *P. (P.) ritteri*, que no migran hacia aguas dulces sino que permanecen en la zona de influencia mareal, generalmente asociados al ecosistema del manglar.

En este estudio podemos ver claramente que todos los camarones Palaemónidos reportados para el Departamento del Valle del Cauca, se distribuyen a lo largo de la vertiente del Pacífico y ninguno se ha reportado para la cuenca del río Cauca y sus afluentes. Esto puede deberse al hecho de que estos camarones requieren por lo menos en una etapa de su ciclo biológico de agua salobre para poder completar su desarrollo larval. Esto sucede por lo menos en los camarones Palaemónidos de la vertiente del Caribe, como *Macrobrachium carinus*, *M. olfersi*, *M. faustinum* y *M. acanthurus*. Sin embargo, en los Llanos Orientales existen especies de Palaemónidos, como *Macrobrachium amazonicum* que tienen todo su desarrollo, incluso el larval, en el agua dulce.

Otra causa por la cual no se hayan logrado detectar camarones Palaemónidos en el río Cauca, puede ser la alta contaminación, especialmente con insecticidas, que afecta a este río.

Con este reporte se ha dado un paso fundamental para el conocimiento de la fauna, en este caso camarones Palaemónidos, del Departamento del Valle del Cauca.

BIBLIOGRAFIA

- Holthuis, L. B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. Allan Hancock Foundation, Occasional Paper, Num. 12, 396 pp.
- Prahl, H. von, F. Guhl y M. Groggl. 1979. Gorgona. Futura Grupo Editorial, Bogotá, 279 pp.
- Prahl, H. von. 1980. Zur Biologie der blauen Garnele *Penaeus (L.) stylirostris* Stimpson, 1879 und deren Zucht in Teichanlagen, Universitaet des Landes Hessen (asociado con el Instituto Max Planck), 116 pp.

HISTORIA NATURAL DEL GALLO DE ROCA ANDINO

(*Rupicola peruviana sanguinolenta*) (6)

Presentado por
César E. Benalcázar (1)
Fabiola Silva de Benalcázar (2)



Fotografía No. 1 Nido con hembra y dos polluelos próximos a abandonarlo.

(6) Esta investigación fue financiada por la FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR (FES), FONDO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS "FRANCISCO JOSE DE CALDAS" (COLCIENCIAS) Y SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE de Panamá. Por voluntad de los autores se realizó con base en el MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE CALI, que actuó como entidad intermediaria para el suministro de fondos.

Nota del Editor.

(1) y (2) Biólogos de la Universidad del Valle.
Dirección actual: Apartado Aéreo 3479 Cali.

SUMMARY

This paper is based on a study of the cock of the rock (*Rupicola peruviana*) from April, 1977 to July 1978. The study was carried out at Peñas Blancas, 28 km west of Cali, Colombia. Regular and intensive observations were concentrated principally on breeding activities, feeding habits, growth at eight nests, and sexual behavior of a six male group in a display area.

The nest is attended by the female alone. The incubation period was 28 days. The fledging period 42-43 days. Growth data were obtained from two nests containing four young of known age.

Analysed by weight, 88.5% of the food brought to the nestlings was fruit pulp and 11.5% vertebrates. Among the latter an arboreal lizard, and a terrestrial frog were identified. Based on 71 samples totalling 3317 seeds, collected at seven nests, the three most important plant families were the Lauraceae (21.6%), Annonaceae (17.0%) and Rubiaceae (13.9%), with seven other families contributing less than 10% each.

Six males were regularly present at the display area and were divided into three pairs. Within the area there were a number of display perches ("courts"), each of which was owned by an individual male. The display area has persisted in the same place for many years according to the local people. The males concentrate their communal activity into two periods per day, each of 2-3 hour's duration the first from a little before 06:00 hours until 08:00-09:00 hours and the second from 15:00-16:00 hours until about 18:00 hours. Regular photometric measurements at the display area suggested a relationship between the bird's activity and light intensity.

Thus the periods of morning activity terminates when the light intensity is similar to that at the commencement of the afternoon activity. Within the group of males there was a hierarchy, the outstanding feature of which was that one male (alpha male) was dominant over all the others by described ways.

There were described the different displays performed at the display area between males and females.

INTRODUCCION

El gallo de roca andino (*Rupicola peruviana*) ocurre en Colombia principalmente en la franja húmeda montana de sus tres cordilleras andinas. La subespecie *sanguinolenta* se presenta únicamente en las dos vertientes de la Cordillera Occidental.

Este estudio se adelantó en la localidad de Peñas Blancas, 28 km. al occidente de la ciudad de Cali, Colombia. Durante 15 meses comprendidos entre abril de 1977 y julio de 1978, se realizaron observaciones intensivas en su ambiente natural, marcación y seguimiento de individuos adultos y juveniles. Nuestras observaciones se enfocaron principalmente sobre las actividades reproductivas en 8 nidos, hábitos alimenticios y comportamiento sexual.

Características esenciales de esta especie son el marcado dimorfismo sexual que presenta; la emancipación total del macho de las actividades reproductivas relacionadas con el nido, y su característico comportamiento comunal de apareamiento.

A. CARACTERISTICAS DEL HABITAT:**Zona de Estudio:**

La zona de estudio se encuentra sobre la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, a 28 km. de la ciudad de Cali. Comprende los bosques que circundan el curso del Río Pichindé, en pendientes que varían entre el 40% y el 60%. Está limitada al oriente por la quebrada La Tulía (1670 m.s.n.m.), al occidente y en dirección del río, por la quebrada Los Cárpatos (2000 m.s.n.m.), al sur por la carretera que va paralela al río, y al norte por los bosques de pino de la finca La Margarita, de propiedad de la Corporación Autónoma Regional del Cauca, C.V.C.. Las coordenadas geográficas de la zona son: 3°26' latitud norte y 76°99' longitud oeste.



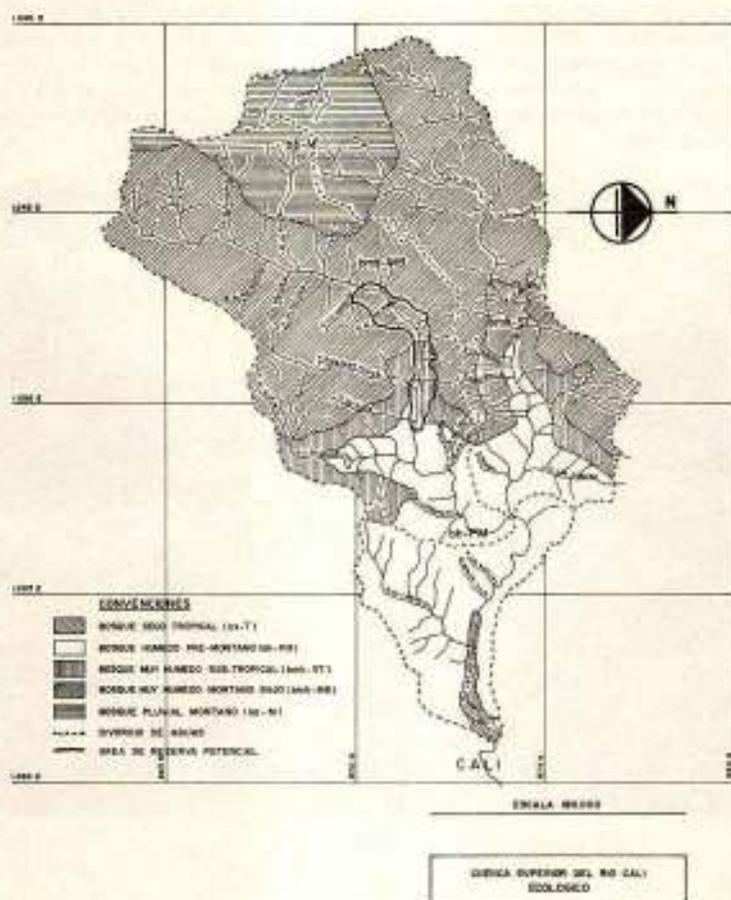
Fotografía No. 2. Panorámica de la región.

Hábitat:

La zona está comprendida en dos formaciones vegetales, descritas de acuerdo con el sistema de Holdridge por Espinal (1968). La más baja, el bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST), constituye una franja de transición entre el bosque húmedo subtropical (bh-ST), y el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Este último representa la segunda de las dos formaciones y se extiende entre los 1800 y los 3000 m.s.n.m. (Ver mapa ecológico de la cuenca superior del río Cali).

MAPA ECOLOGICO DE LA CUENCA SUPERIOR DEL RIO CALI

La zona se encuentra cubierta por bosques primarios y secundarios altamente intervenidos, ricos en epifitas, musgos y líquenes. Permanece cubierta frecuentemente con nubes bajas y neblina. Una lista de especies indicativas de este bosque se muestra en la Tabla 1.



Clima:

La precipitación total anual en el período 1970 a 1976 osciló entre 2.550 y 1.250 mm. El promedio mensual entre 1972 y 1976 muestra dos picos máximos en mayo (230 mm.) y noviembre (140 mm.), y dos picos mínimos en enero (75 mm.) y julio (95 mm.). La precipitación total anual durante 1977 fue de 1.528 mm., con dos picos máximos en mayo (237 mm.) y octubre (226 mm.), y dos picos mínimos en enero (46 mm.) y junio (80 mm.). (Gráficos 1 y 2).

La temperatura anual promedio oscila entre 14° y 17°C y puede alcanzar los 29°C como máximo. Es probable que en ambientes especialmente húmedos a la orilla del río, se alcancen durante las noches de invierno temperaturas próximas a los 10°C o menos; pero hasta el momento estas mediciones no se han realizado.

La humedad relativa promedio mensual varía entre el 81% y el 89%, alcanzando probablemente el punto de saturación en el ambiente del río.

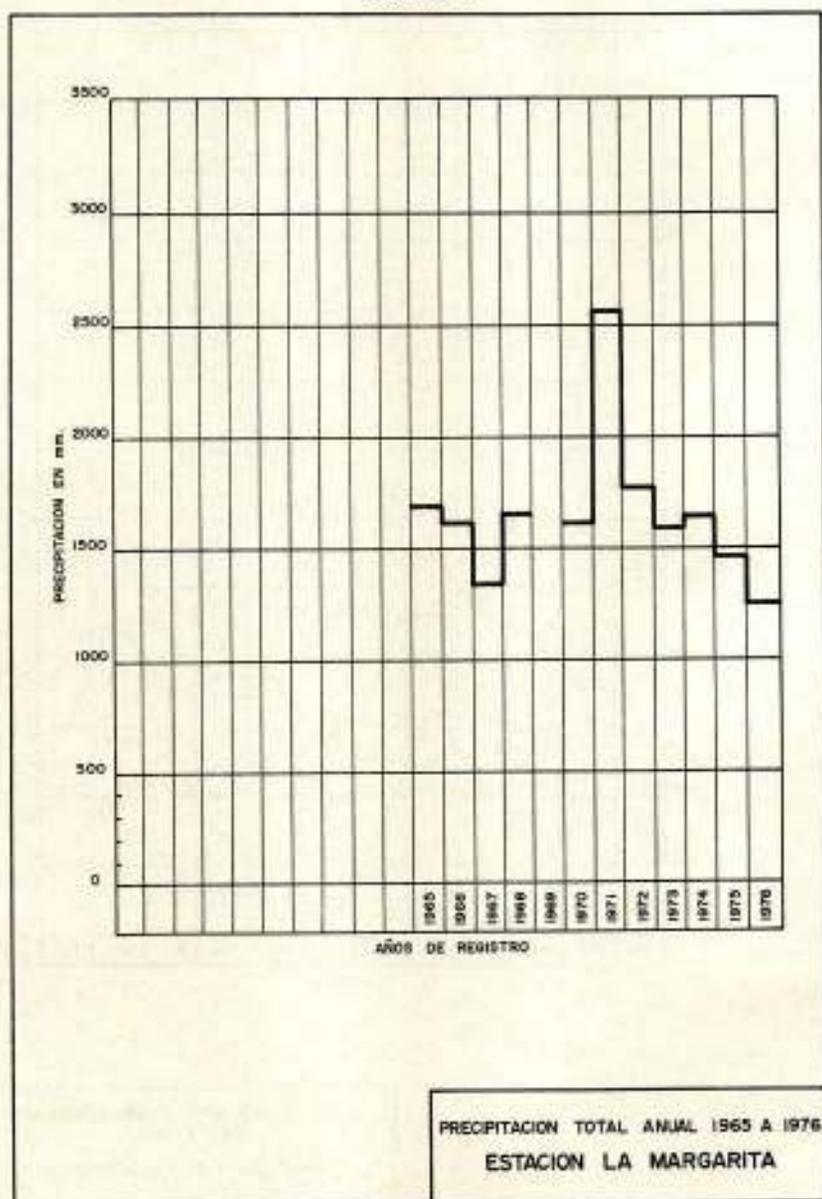
TABLA No. 1

Asociación Vegetal:

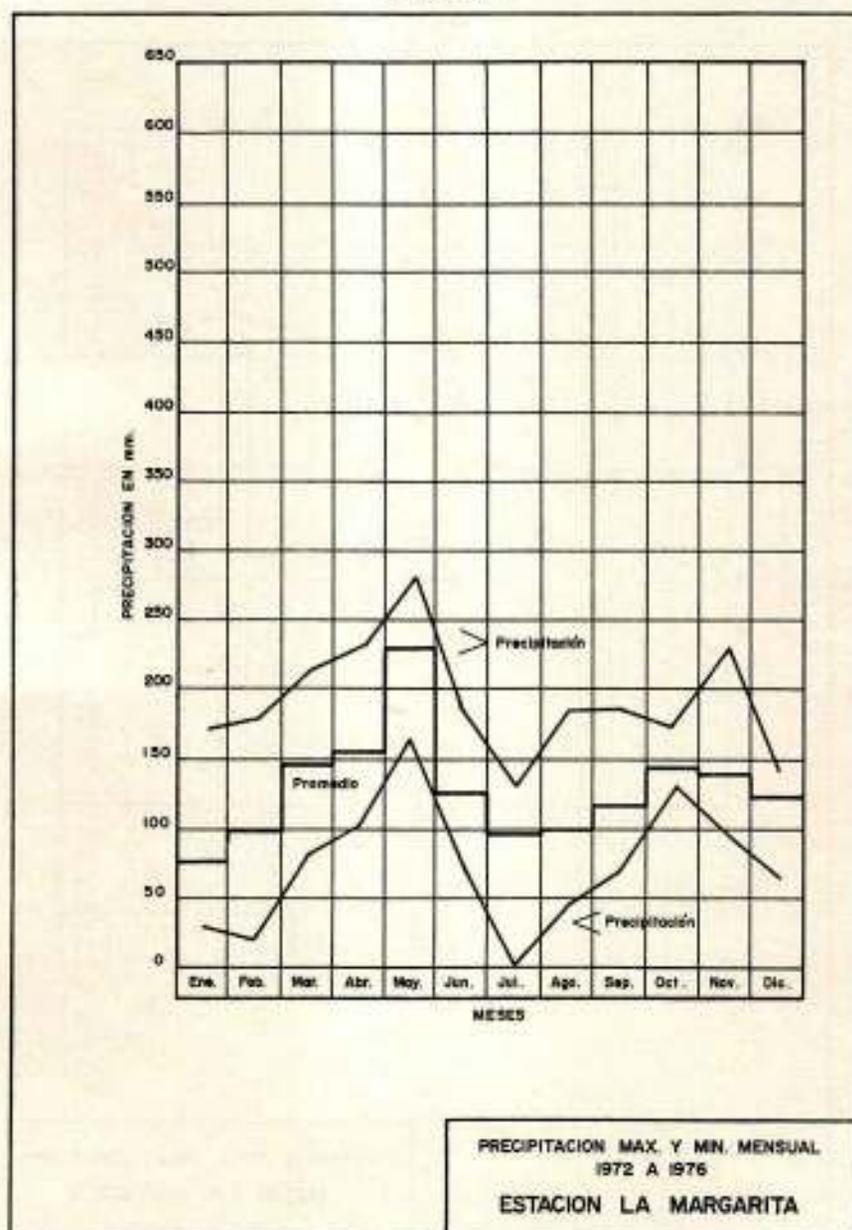
Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Moraceae	<i>Cecropia telealba</i>	yarumo blanco
	<i>Ficus</i> aff. <i>paraensis</i>	higuerón
	<i>Brosimum</i> sp.	guáimaro
Palmae	<i>Ceroxylon</i> sp.	palma de cera
	<i>Alphanea simplex</i>	chontilla
	<i>Hyospathe</i> sp.	palma
	<i>Geonoma</i> sp.	palma
	<i>Euterpe</i> sp.	palma
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	laurel
	<i>Ocotea</i> sp.	oreja de mula
	<i>Persea</i> sp.	aguacatillo
	<i>Bellshimiedia</i> sp.	aguacatillo
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	
Myrsinaceae	<i>Geissanthus</i> sp.	
	<i>Parathesis candolleana</i>	
	<i>Ardisia sapida</i>	
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	cargadero
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	quina o cascarillo
	<i>Ladenbergia magnifolia</i>	
	<i>Palicourea popayanensis</i>	crucito
	<i>Guettarda sabiceoides</i>	Ñuesillo
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i> sp.	curuba cimarrona
Melastomataceae	<i>Miconia caudata</i>	mortifo
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia</i> sp.	fresa de bejuco
	<i>Norantea</i> sp.	cucharita
Loranthaceae	<i>Oryctanthus</i> sp.	matapalo
	<i>Psittacanthus dilatatus</i>	matapalo

Familia	Nombre científico	Nombre común
Myrtaceae	<i>Myrcia popayanensis</i> <i>Eugenia</i> sp.	arrayán
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	lulito de bejuco
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	nogal
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	sangregao
Fabaceae	<i>Ormosia</i> sp.	chocho
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron</i> sp.	caspi
Meliaceae	<i>Cedrela</i> sp.	cedro
Compositae	<i>Baccharis ptyantha</i>	chilca
Mimosaceae	<i>Inga</i> sp.	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.	cabuyo
Sapindaceae	<i>Cupania papillosa</i>	mestizo
Vochysiaceae	<i>Vochysia duqueti</i>	arracacho
Bombacaceae	<i>Ochroma</i> sp.	balso
Araliaceae	<i>Dendropanax macrophyllum</i> <i>Oreopanax</i> sp.	mano de oso
Proteaceae	<i>Roupala odorata</i>	carne de fiambre
Brunelliaceae	<i>Brunelia</i> sp.	cedrillo
Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i> sp.	
Musaceae	<i>Heliconia griggsiana</i>	platanilla
Monimiaceae	<i>Siparuna</i> sp.	fruto de caballo
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum parvulum</i>	caimito
Bignoniaceae	<i>Tabebuia pentaphylla</i> <i>Tibouchina lepidota</i>	guayacán mayo, sietecueros
Podocarpaceae	<i>Podocarpus taxifolia</i>	chaquiro
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	roble
Polypodiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	helecho de águila
Cyatheaceae	<i>Alsophila</i> sp.	helecho arborecente

GRAFICA I



GRAFICA 2



B. COMPORTAMIENTO DE NIDACION:**Nido.**

La construcción del nido es una actividad que adelanta únicamente la hembra. En una ocasión fue posible observar a una de estas transportando en el pico una mezcla de barro y raíces de helechos, que utilizó para la restauración de un nido ya usado. Los nidos son construídos en grandes peñascos que encañonan el río o sus quebradas afluentes, en lugares oscuros y húmedos y a una altura entre 3 y 12 metros de la superficie del agua. Estos lugares en que el río está encañonado por altas paredes rocosas, rodeado de bosque denso, a veces próximos a caídas de agua, resultan altamente crípticos y son lugares predilectos como hábitat de nidación.



Fotografía No. 3. Hábitat típico de nidación.

Se encuentran frecuentemente grupos de 3 y hasta 9 nidos relativamente próximos entre sí.

La forma del nido es generalmente la de un cono truncado de copa cóncava y abierta. Está adherido firmemente a la roca por una estructura de barro tramado por gruesas fibras vegetales. Su interior es un tejido circular de fibras vegetales resistentes, igualmente tramadas en el barro y de las cuales se agarran los polluelos con sus patas. El diámetro de la copa varía entre 11.6 y 16 cm.; su profundidad entre 5.5, y 7.0 cm. Las dimensiones externas varían de acuerdo a las características de la roca en que está construido. Puede tener 22 cm. en la base y 15.4 cm. de altura.

El nido es usado por la hembra en periodo no reproductivo como dormitorio permanente.

Se observaron disputas entre 2 hembras por la posesión de un nido, que posteriormente fue reproductivamente activo.

Se encontró también el uso oportunista que de estos nidos hacen otras especies que comparten el hábitat. Entre mayo y agosto se encontró repetidamente una pareja de pato de torrente *Merganetta armata*, empleándolo como dormitorio. Una pareja de tordo negro *Turdus serranus* acondicionó un nido, desplazó agresivamente a la hembra propietaria del mismo y crió con éxito dos polluelos.

Postura, incubación y crianza:

Las dimensiones promedio de 8 huevos son: largo 46.7 mm. (44.5-49.0); ancho: 33.1 (32.6 - 33.7). El peso promedio de seis huevos frescos fue 27.3 gr. (25.4 - 29.0). (Tabla No. 2).

TABLA No. 2

PESOS Y MEDIDAS DE HUEVOS DE *Rupicola peruviana*

Huevo	Peso (gr.)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Pigmentación
1	23.5	46.2	33.0	Fondo color crema, manchas
2	24.5	46.2	33.0	grandes de color café oscuro
3	28.5	46.9	33.7	y gris hacia el polo más ancho,
4	29.0	48.0	33.5	formando una corona de bordes
5	26.1	46.1	32.6	indefinidos.
6	25.4	44.5	32.8	
7	28.0	49.0	33.6	
8	26.7	47.1	32.9	

El tamaño de postura fue siempre de dos huevos, si bien en un nido se encontró un solo polluelo. La postura se realiza con diferencia de un día entre uno y otro huevo, y la incubación se inicia con la primera postura. La eclosión ocurre en el mismo orden de postura, 28 días después.

El mayor número de nidos en actividad reproductiva se observó entre mayo y julio, luego de la época de lluvias y en un período de gran fructificación del bosque (Gráfica No. 3).

Durante 61 horas de observación en tres nidos, el promedio de atención diaria de la hembra en la incubación, expresada en porcentaje de tiempo, fue de 93.6%, con un período máximo de permanencia en el nido de 306 minutos y un mínimo de 45 minutos. Fuera del nido, un período máximo de 20 minutos y un mínimo de 2 minutos. En la noche la hembra permanece todo el tiempo en el nido. (Tabla No. 3).

Los polluelos recién salidos del huevo pesan alrededor de 23.9 gr. ($n=2$), peso que representa el 87.5% del peso del huevo fresco.

El período de crianza de los polluelos varió en tres nidos entre 42 y 44 días, independientemente del hecho de ser uno o dos los polluelos levantados.

TABLA No. 3

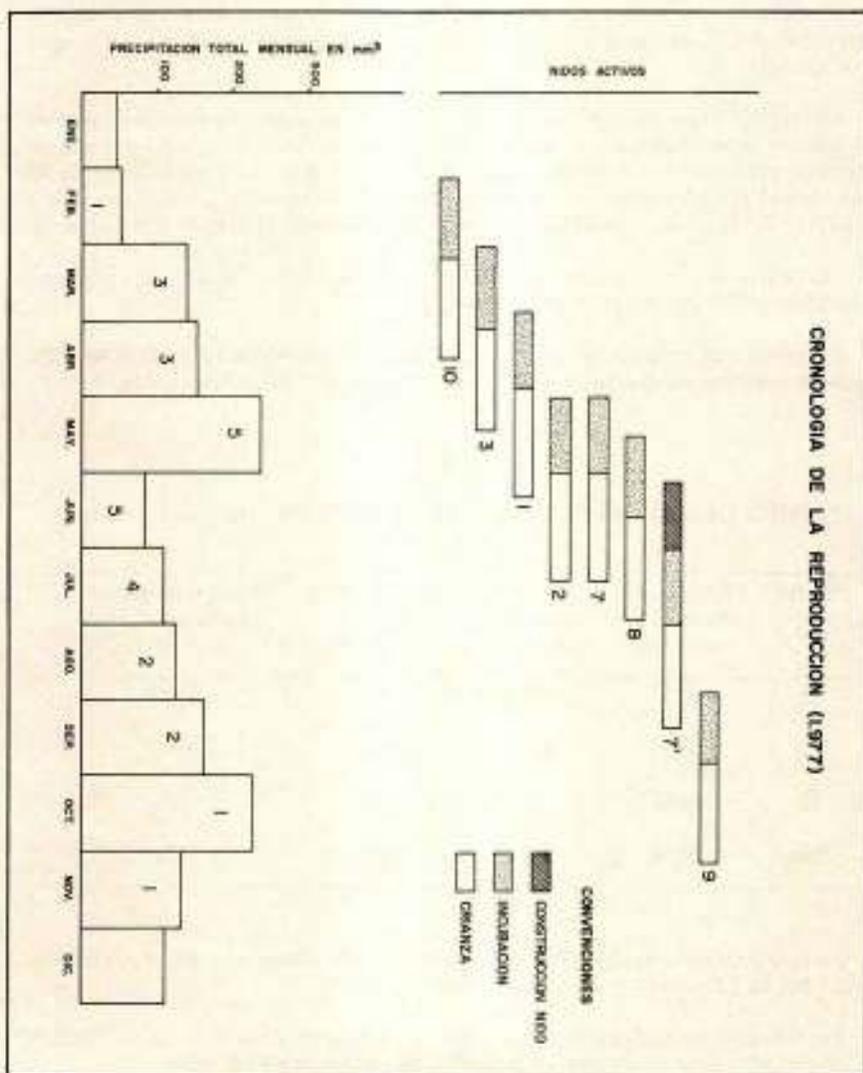
TIEMPO DE ATENCION DURANTE EL PERIODO DE INCUBACION

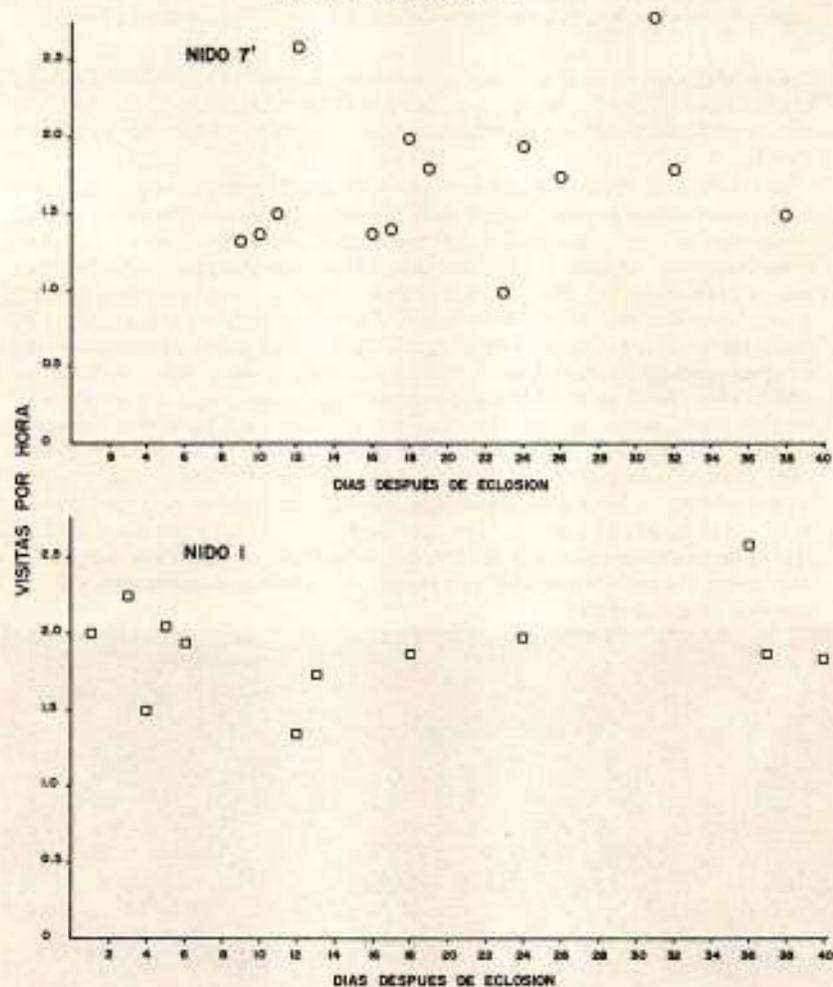
Nidos	Periodo de observación (minutos)	Tiempo en el nido (minutos)	Tiempo fuera del nido (minutos)	Tiempo de permanencia en el nido (%)
1	1271	1.166	105	91.73
2	893	878	22	98.3
3	1470	1.364	106	92.8
Total	3634	3.401	233	93.6

La tasa promedio de alimentación expresada como número de visitas por hora al nido fue de 1.5 en uno y 2.0 en otro. (Gráfica No. 4).

La actividad de alimentación está totalmente a cargo de la hembra, y continúa algún tiempo después de que los polluelos han abandonado el nido.

Con base en el promedio de visitas por hora al nido y un promedio establecido de peso de alimento entregado por visita, se calculó para un nido con dos polluelos, que durante el período de crianzas recibieron ambos alrededor de 9.500 gr. de alimento, hasta el momento de abandonarlo.



GRAFICA 4
TASA DE ALIMENTACION

C. HABITOS ALIMENTICIOS

Un análisis de la dieta se realizó con base en recolección de heces de los nidos, semillas regurgitadas y colección del alimento entregado a los polluelos. Colecciones de plantas se realizaron simultáneamente para su determinación. Se obtuvo también el peso promedio de los frutos y de su pulpa, lo cual nos permitió realizar mediciones indirectas del alimento entregado a un polluelo en cada visita. Una gran familiaridad con los frutos y la gran proximidad de nuestras observaciones nos permitieron determinar con precisión las entregas. (Tabla No. 4).

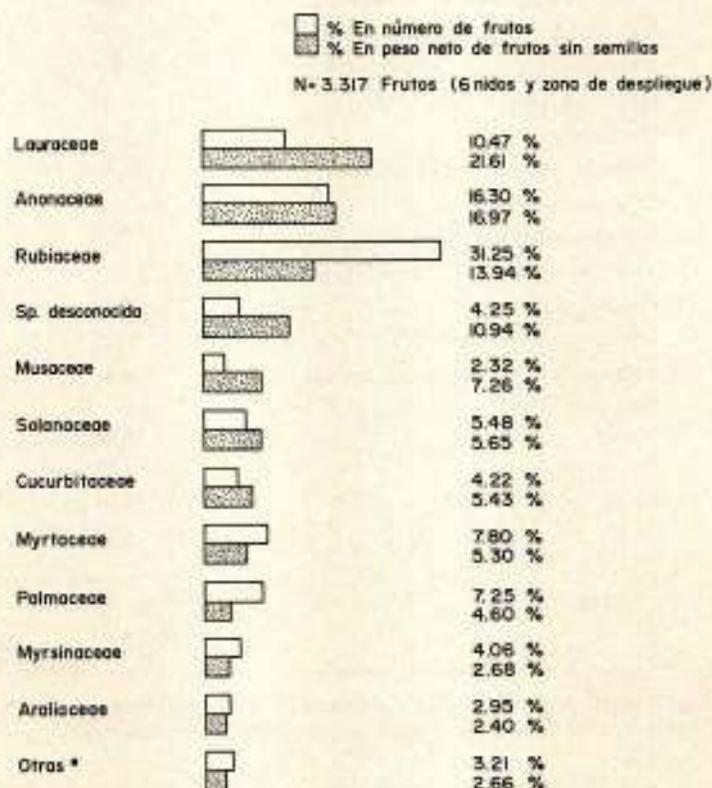
Con base en el análisis de 71 muestras diarias de heces colectadas en 7 nidos y con un total de 3317 semillas que fueron determinadas, se pudo establecer la composición de la dieta frugívora por familias y especies. (Tabla No. 5 y gráfica No. 5).

Se observó la entrega de vertebrados (lagartijas y ranas) a los polluelos, los cuales representan parte significativa de la dieta total, no sólo desde el punto de vista cuantitativo — como se verá más adelante — sino también desde el punto de vista cualitativo, en términos del aporte de calcio y proteína para los polluelos en crecimiento. Nunca se observó entrega de artrópodos, ni se encontraron en las heces restos significativos de los mismos. Para captar el alimento, arrancan en vuelo las frutas o se cuelgan de los racimos. Explotan los diferentes estratos del bosque y pueden incluso bajar al suelo para capturar una rana. Atrapan los vertebrados con el pico, los matan golpeándolos contra una rama y los someten luego a un cuidadoso proceso de maceración con el pico, antes de entregarlos siempre por la cabeza a uno de los polluelos. Tanto adultos como polluelos regurgitan siempre las semillas grandes de Lauraceae y Cucurbitaceae. Por esto último siempre es posible encontrar gran cantidad de semillas en la periferia del nido, o adoptando un recolector, recoger la totalidad de deposiciones y semillas regurgitadas durante periodos de tiempo convenientes. En esta forma fue posible determinar el porcentaje de fruta y de vertebrados que componen la dieta y que se muestran más adelante.



Fotografía No. 4. Puesto de observación frente a un nido. Se aprecia la escalera y el recolector de heces al pie del mismo.

GRAFICA 5
 COMPOSICION POR FAMILIAS DE LA DIETA FRUGIVORA DE
Rupicola peruviana (Frutos cuantificables)



(*) Otras comprende: Acontaceae, Caprifoliaceae, Rhamnaceae, Staphyliceae, Simaroubaceae, Sabiaceae.

Frutos no cuantificables: Marcgroviaceae, Melastomataceae, Solanaceae.

TABLA No. 4

PESO Y VOLUMEN DE FRUTA TRANSPORTADO POR VISITA AL NIDO

Visitas	Composición del alimento entregado (nombre científico)	Volumen (cm ³)	Peso (gr)
1	<i>Miconia</i> sp. (10)*	1.25	1.13
2	<i>Marcgravia</i> sp. (4), <i>Persea</i> sp. (1)	12.66	12.64
3	<i>Miconia</i> sp. (10), <i>Solanum</i> sp. (2)	3.65	3.21
4	<i>Solanum</i> sp. (8)	9.6	8.32
5	<i>Persea</i> sp. (2)	9.32	10.4
6	<i>Hvospathe</i> sp. (13)	2.86	3.25
7	<i>Solanum</i> sp. (8), <i>Persea</i> sp. (2)	18.92	18.72
8	<i>Solanum</i> sp. (12)	14.4	12.48
9	<i>Solanum</i> sp. (9), <i>Heliconia griggsiana</i> (2)	15.2	17.36
10	<i>Solanum</i> sp. (12), <i>Guatteria</i> sp. (4) <i>Persea</i> sp. (1)	25.22	22.08
11	<i>Myrcia popayanensis</i> (13)	12.09	9.1
12	<i>Solanum</i> sp. (9), <i>Myrcia popayanensis</i> (4)	14.52	12.16
13	<i>Persea</i> sp. (3), <i>Guatteria</i> sp. (1), <i>Solanum</i> sp. (2)	18.78	17.92
14	<i>Persea</i> sp. (1)	4.66	5.2
15	<i>Persea</i> sp. (4)	18.64	20.8
16	<i>Myrcia popayanensis</i> (6)	5.58	4.2
	TOTAL:	187.35	178.97
		$\bar{X}=11.70$	$\bar{X}=11.18$

*El número entre paréntesis indica el número de frutas entregado. Los valores de peso y volumen de la entrega se obtuvieron por medición indirecta.

TABLA No. 5

 ESPECIES QUE COMPONEN LA DIETA FRUGIVORA DE
Rupicola peruviana

ACANTHACEAE

Mendoncia gracilis Turill

ANNONACEAE

- Guatteria goudotiana* Tr. & Pl.
Guatteria latisejala E.R. Fr.
 ARALIACEAE
Dendropanax macrophyllum Cuatr.
 CAPRIFOLIACEAE
Viburnum cornifolium Killip & Smith
 CUCURBITACEAE
Cayaponia sp.
 LAURACEAE
Beilschmiedia aff. *tovarensis* Karsten
Nectandra longifolia Nees
Nectandra cf. *caucana* (Meissner) Mez
Persea sp.
 MARCGRAVIACEAE
Marcgravia sp.
 MELASTOMACEAE
Miconia caudata (Bonpl.) DC.
Miconia notabilis Tr.
Miconia sp.
 MORACEAE
Ficus aff. *paraensis* Miq.
 MUSACEAE
Heliconia griggsiana L.B. Smith
Heliconia marginata (Griggs) Pittier
 MYRSINACEAE
Ardisia sapida Cuatr.
Cybianthus cf. *occigranatenensis* (Cuatr.) Agost.
Geissanthus kalbreyeri Mez
Parathesis candolleana Mez
 MYRTACEAE
Myrcia cucullata Berg.
Myrcia popayanensis Hieron
 PALMAE
Aiphanes simplex Burret
Euterpe sp.
Hyospathe sp.
 RHAMNACEAE
Rhamnus pubescens Tr. & Pl.
 RUBIACEAE
Guettarda sabiceoides Standl.
Palicourea popayanensis Benth.
Palicourea aff. *obesifolia* Standl.
 SABIACEAE
Meliosma occidentalis Cuatr.
 SOLANACEAE
Solanum sp.
Solanum cf. *xylopiifolium* Dunal
Solanum lepidotum HBK
 STHAPHYLEACEAE
Turpinia heterophylla (R. & P.) Harms & Loes



Fotografía No. 5. Algunas de las frutas componentes de la dieta. Resaltan las frutas de Lauraceae por su tamaño.

COMPOSICION DE LA DIETA CARNIVORA DE *Rupicola peruviana*.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Peso (gr.)
Iguanidae	<i>Anolis eulaemus</i>	lagarto	16.4
Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus w. nigrum</i> Beottger	rana	12.2



Fotografía No. 6. Polluelo de 14 días de edad que muestra en sus fauces la parte posterior de una lagartija del género *Anolis*. La deglución de la misma es lenta y puede durar hasta 4 horas.

Anolis eulaemus es una especie de lagartija arbórea (Ayala, S. comunicación personal).

Eleutherodactylus w. nigrum Beottger por el contrario, es una especie del piso del bosque próximo al río y de sus orillas, y la más grande de todas las ranas encontradas en la zona.

No se observó entrega de pequeños mamíferos ni culebras por parte de la hembra, ni se encontraron restos de los mismos en las heces. Tampoco se observó entrega de artrópodos, pero en las heces se encontraron ocasionalmente restos de insectos y larvas, relacionadas probablemente con las frutas y vertebrados consumidos. Se encontró además un parásito intestinal (Acantocéfalo), relacionado probablemente con los vertebrados que consume (H. Carvajal, comunicación personal).

En dos nidos la entrega del primer vertebrado que pudo verse, ocurrió 12 días después de la eclosión.

La hembra de un nido, durante 80 horas de observación, entregó a los polluelos 7 lagartos y una rana adultos. Los lagartos correspondieron todos al género *Anolis*, y uno de ellos fue colectado para su determinación. Se realizó una medición indirecta del peso total de fruta entregado en 80 horas de observación, en las cuales se recolectaron simultáneamente todas las heces y semillas regurgitadas por los polluelos así:

Se determinaron y cuantificaron los frutos entregados, con base en las semillas obtenidas de las heces colectadas. Se obtuvo además el peso promedio de cada una de estas frutas, colectando 25 muestras al azar en el campo de cada una de ellas. Los resultados son los siguientes:

Peso total de fruta entregada	980 gr.
Peso total aproximado de vertebrados	127 gr.
Peso total de alimento entregado	1.107 gr.
Porcentaje de la fruta en la dieta	88.5%
Porcentaje de vertebrados	11.5%

En este mismo nido se determinó una frecuencia de visitas al nido de 1.62 por hora y un peso de alimento por entrega de 11.2 gr. (Tabla No. 4).

Sobreestimando quizá la utilidad de estas cifras, podríamos observar lo siguiente:

Total de visitas en 43 días (la actividad alimentaria diaria es de 12 horas): 836.

Peso total de alimento entregado a ambos polluelos durante su permanencia en el nido: 9.373 gr.

Este es un valor aproximado a 9.5 kg. La biomasa neta de cada polluelo al salir del nido es aproximadamente de 215 gr. Si a este valor se le resta el peso del polluelo al eclosionar el huevo, que es de aproximadamente 23 gr., tendremos una biomasa neta para ambos polluelos de 384 gr., lo cual es 1/25 del peso total de alimento entregado en los 43 días que demoran en salir del nido.

D. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Días 0-1

Condición neonatal:

Peso 23.8 gr., culmen 6.3 mm., ancho entre las comisuras 21 mm., pico café grisáceo claro con punta blanquecina, rictus largo de color crema pálido, blando y prominente; diamante blanquecino, fauce rosada pálida, patas grises oscuras con reflejo prensil desarrollado, tarsometarso 15.5 mm., uñas curvas y fuertes. Reflejo de solicitud de alimento, levantan la cabeza, pisan suavemente. Cuerpo de color gris oscuro, más claro en el abdomen, vientre no translúcido. Neosoptilos presentes en la región coronal del tracto capital, región dorsal del tracto espinal, tracto femoral, tracto crural, tracto alar y dos neosoptilos puntuales y simétricos en la región final del tracto ventral. Los neosoptilos alcanzan 25-30 mm. de largo y son de color café grisáceo con los extremos vicuñas. Pterilo ventral discernible. El aspecto general de los polluelos resulta críptico en el nido.

En estos días la hembra aseá el nido ingiriendo las heces en forma de bolsas fecales o dejándolas caer al río.

Días 5-6

Los polluelos tienden a permanecer en el nido, orientados con la parte posterior en dirección al río. Defecan moviéndose hacia atrás hasta el borde del nido, dejando caer sus heces al río.

Las heces no se presentan ya en bolsas fecales. La hembra aseá regularmente el interior del nido de restos de alimento y heces, que arroja al río.



Fotografía No. 7. Polluelo de cinco días de edad. Un largo plumón lo protege.

Días 8-9

A esta edad los polluelos se muestran más activos, su reflejo prensil es notable y al tratar de sacarlos del nido, se agarran de las fibras del mismo. Empiezan a abrirse los párpados. Se insinúa la punta de los cañones de las rémiges. Son evidentes los tractos pectoral, esternal y abdominal. Pueden tragar grandes frutas de *Persea* sp. y regurgitan la semilla.

La hembra los cubre, exponiendo el parche de incubación sobre el cuerpo de los polluelos.

Días 12-13

Se observa por primera vez en dos nidos, la entrega de ranas y lagartos. La hembra los captura con el pico, los golpea repetidamente contra la rama del árbol donde está parada, sosteniéndolos por la parte anterior del cuerpo, luego los pasa varias veces de un extremo a otro en el pico; la presa queda así como una masa de carne blanda. Por último la entrega por la cabeza a un polluelo que a esta edad permanece hasta cuatro horas sin solicitar ni recibir alimento; la presa es ingerida lentamente. Ojos semiabiertos. Aparecen cañones en las regiones cervical, interescapular, dorsal y pélvica del tracto espinal; asimismo en la región pectoral, esternal y abdominal del tracto ventral; en los tractos humeral y femoral, crural y caudal. Cañones de las primarias de 3.0 mm., mayores que los de las secundarias.



Fotografía No. 8. Polluelo de 12 días de edad. Apréciese el largo plumón que aún persiste.

Días 17-18

Ojos completamente abiertos. Iris gris, pupila azul; cañones de las primarias de 20 mm.. Empiezan a reventar los cañones de primarias, rectrices, cobertoras del ala, todo el tracto ventral. Aparece un plumón corto y suave de color café grisáceo en los apterios laterales, ventral medio y crurales. Los polluelos ocupan la totalidad de la cavidad del nido y la hembra los cubre con dificultad.

Días 24-25

A esta edad los polluelos muestran una gran actividad muscular, frecuentemente realizan extensiones simultáneas de los miembros inferiores y las alas a manera de desentumecimiento; levantan el cuerpo apoyando las patas contra el nido. Hacen autoacicalamiento y acicalamiento mutuo, desprendiendo con el pico principalmente los cañones de las plumas que revientan en el ala y la cola. Como producto de esta actividad se observa dentro y alrededor del nido gran cantidad de escamas blancas, restos de los cañones. Ahora se van desprendiendo los neosoptilos, empujados por plumas nuevas. El iris se va aclarando y ahora es café grisáceo. Revientan los cañones de la región malar del tracto capital y del tracto espinal.

Los apterios laterales y ventral medio están cubiertos por denso plumón corto y nuevo; el tracto ventral cubre mayor superficie. El mayor desarrollo se observa en las rémiges y caudales y más en la parte superior que en la inferior. Aparecen los cañones de la región frontal.

Días 30-31

Se observan los primeros intentos de rascado indirecto. El acicalamiento es una actividad predominante. Flexionan las alas por encima del cuerpo. Empiezan a prenderse en el borde del nido y a batir las alas lentamente. Emiten una vocalización que es un tipo de suave "cacareo" corto y rápido. Revientan los cañones del tracto crural.

Días 35-36

Iris café claro, el rictus va adquiriendo una pigmentación café. Cada vez es más difícil sacarlos del nido, ya que se agarran del tejido de fibras del interior y es necesario desprender cuidadosamente cada pata para no lesionarlos.

Al manipularlos son muy agresivos con las patas, y particularmente el dedo posterior es muy fuerte.

La hembra siempre se aproxima y sale del nido por etapas, utilizando una rama determinada como punto de salida y llegada. En dos casos esta rama estaba a unos 12-15 m., en sentido oblicuo por encima del nido y en un árbol de la orilla del río. Visible desde el mismo. Durante los últimos ocho días en el nido, la hembra al salir y posarse en la rama emite un prolongado y fuerte "cacareo" antes de volar en búsqueda de alimento. Esta acción atrae la atención de los polluelos en forma persistente, de tal manera que permanecen orientados en el nido en la dirección en que la hembra llega y sale. Estos pueden detectar la llegada de la hembra a esa rama al regresar con alimento. En esta forma la rama se convierte en un punto de atención,

y las llegadas y salidas de la hembra, que constituyen momentos de inquietud notable. Para ambos nidos fue posible observar la salida de los polluelos, que se realizó con un solo vuelo ascensional en dirección a esa misma rama, que parece ser fijada en la atención de los mismos mucho antes de que salgan.

Las principales actividades a partir de esta edad hasta que abandonan el nido, son el acicalamiento y el ejercicio de vuelo en el borde del nido. Los apterios ventral bajo y submalar central se ven descubiertos. Empiezan a reventar los cañones de la región frontal, coronal y malar del tracto capital. El plumaje cubre toda la parte dorsal del cuerpo. El patrón de coloración del plumaje, café rojizo opaco, es similar al de la hembra.

Días 40-41

El plumaje de contorno cubre ahora todo el cuerpo a excepción de la barbilla, un apterio submalar central y una porción inferior del vientre.

Aunque conservan todavía una parte del cañón, las plumas más desarrolladas son las rémiges y rectrices. Los ejercicios de vuelo desde el borde del nido son más frecuentes y vigorosos. El tamaño de los polluelos obliga a la hembra a permanecer en un borde del nido cuando está presente. Al dormir dejan colgar la cabeza en el borde externo del nido. Siguen el movimiento de insectos que se aproximan al nido; eventualmente los capturan con el pico, pero son desechados sacudiendo la cabeza. Picotean la roca, el nido y plantas que crecen entre las rocas, con curiosidad. Realizan movimientos complejos como cuando están de pie e inclinan la cabeza en dos o tres tiempos, movimiento que se observa frecuentemente en los adultos en un contexto de alerta.

Solicitan alimento a la hembra picoteando su pico y mostrando las fauces. El iris se ha tornado café rojizo.

En dos nidos de dos polluelos cada uno, se observó diferencia notoria en la coloración entre los dos polluelos y también en la distribución y dirección del plumaje frontal, ocular y loreal que conforman el copete característico de la especie. Entre los adultos este es mucho mayor en los machos que en las hembras. En los mismos nidos se observó que uno de los dos polluelos emitía a esta edad un corto "berrido" gutural al aproximarse la hembra al nido. Este pequeño berrido aunque mucho más corto, recuerda vocalizaciones de los adultos durante el despliegue comunal. Las observaciones anteriores sugieren la posibilidad de que el dimorfismo sexual propio de la especie, se manifieste en esta edad en algunos rasgos externos característicos.

Días 42-43

La hembra permanece más tiempo fuera del nido. En algunas de sus salidas no regresa con alimento y tampoco llega al nido, sino que permanece en la rama que se mencionó anteriormente. Desde allí "cacarea" insistentemente, ya sea de salida o de llegada al nido. Algunas veces llega hasta el nido y sin alimentar regresa inmediatamente a la rama. Esto resulta una especie de llamado. Finalmente los polluelos realizan uno a uno, con intervalo de una hora, un vuelo ascensional hasta la rama a donde la hembra los acompaña. Allí permanecen hasta tres horas, siendo

alimentados por la hembra, moviéndose aún vacilantemente con vuelos cortos entre las ramas próximas. Luego se van alejando al interior del bosque, "llevados" por la hembra. En el momento de su salida, los polluelos pesan alrededor de 211.8 gr., y tienen las siguientes medidas: culmen 19.2 mm., tarso 45.8 mm., Pl 110.2 mm., R5 53.1 mm.. No presentan áreas descubiertas de plumas, con excepción del apterio submalar central en el cuello. Su alcance de vuelo horizontal es alrededor de 50 m.

DESCRIPCION DE LA CURVA DE CRECIMIENTO

De acuerdo con el método descrito por Ricklefs (1968) para adecuar curvas de crecimiento empíricas a una ecuación que graficada permita comparaciones inter e intraespecíficas, la gráfica podrá estar descrita por tres parámetros:

1. **Magnitud**, expresada en términos de la asíntota detectada. En *Rupicola peruviana*, se encontró para un polluelo de una pollada de 2 una asíntota de 228.28 gr. Para el otro polluelo se encontró 202.5 gr. El peso promedio de tres adultos hembras es de 216.3 gr. y la razón R entre el peso promedio de los polluelos y el de las hembras fue de 0.996.

Los valores de R están correlacionados con la manera en que los individuos adultos de la especie se proveen de alimento (Ricklefs, 1968). Para Passeriformes que se alimentan en vuelo o entre el follaje, el valor de R es próximo a 1. Las diferencias de peso que se observan en polluelos de diferentes especies al dejar el nido, se deben al estado de desarrollo del aparato locomotor de vuelo en ese momento (Ricklefs, 1968). Nuestras observaciones confirman el alto grado de desarrollo del aparato de vuelo de los polluelos en el momento de salir del nido.

Hemos observado que la salida se realiza con un solo vuelo ascendente y que la última mitad del período de permanencia en el nido tiene gran parte de su tiempo dedicado al entrenamiento y fortalecimiento de las alas desde el borde del nido.

2. **Forma**, definida Standard (al salir del nido tiene un peso aproximado al del adulto), y alcanza el punto de inflexión cuando ha ganado el 51.13% de la asíntota. (Gráfica No. 6).
3. **Tasa de crecimiento**, K (constante proporcional a la tasa de crecimiento total) es igual a 0.168, siendo la curva adaptada a la ecuación logística.

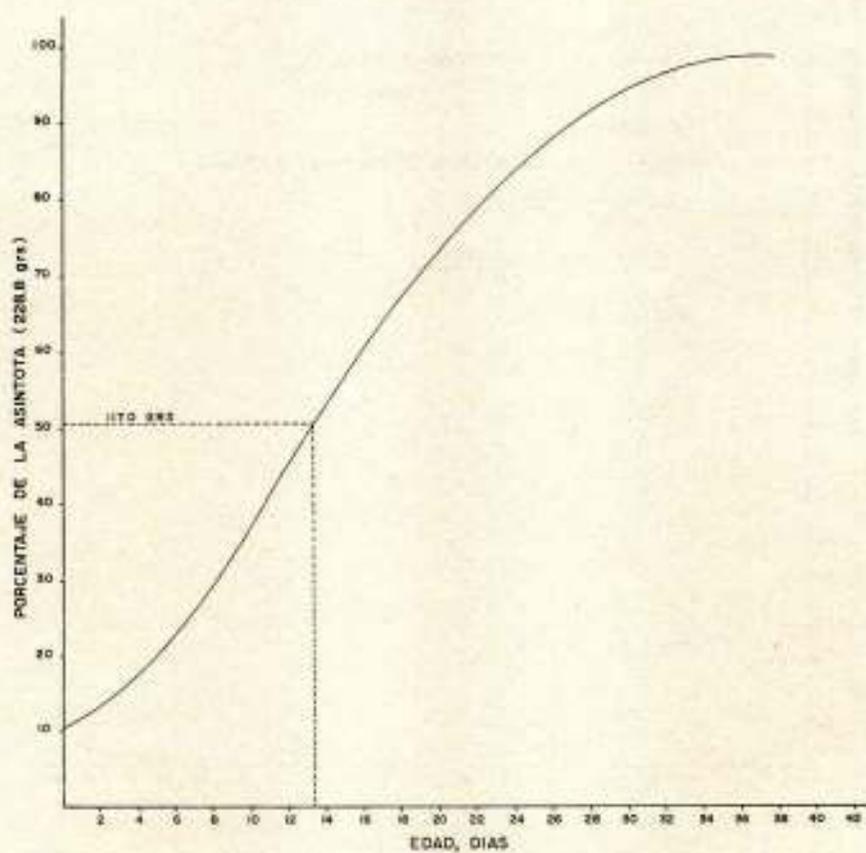
$$t_{90} - t_{10} = \frac{(C_{90} - C_{10})}{dw_i dt} = 26.14 \text{ días.}$$

Corresponden al intervalo de tiempo necesario para crecer entre el 10% y el 90% de la asíntota calculada. (Gráfica No. 7).

INCREMENTO DE PESO

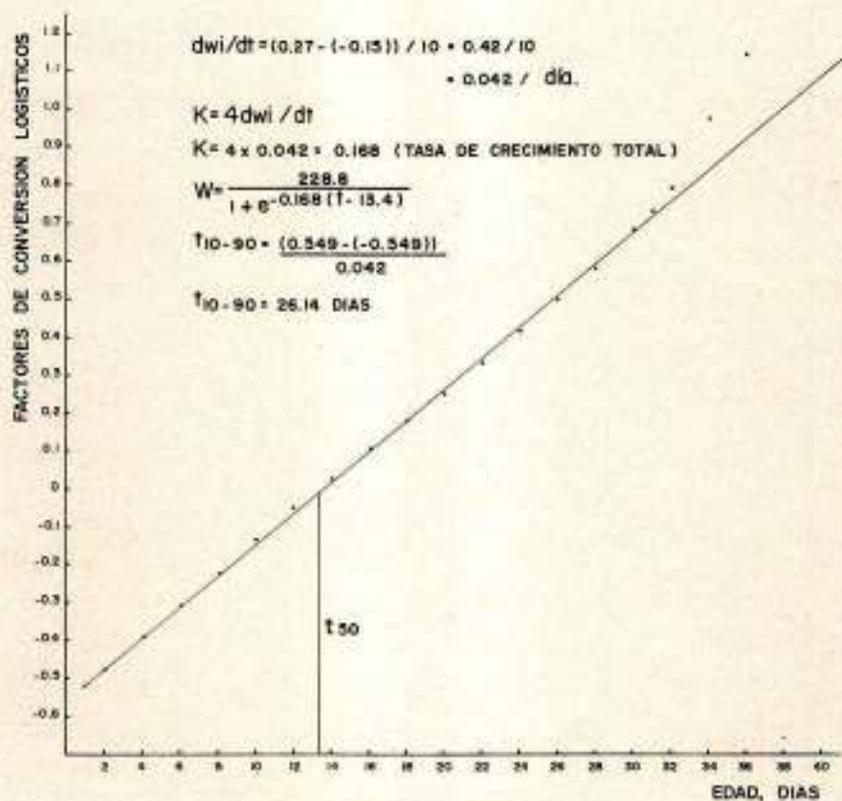
En *Rupicola peruviana* los polluelos salen en el día 0 con un peso de 23.5 gr. lo cual equivale al 82.0% del peso del huevo fresco, que es de 29.0 gr.

GRAFICA 6
CURVA DE CRECIMIENTO EXPRESADA EN
PORCENTAJE DE LA ASINTOTA



GRAFICA 7

GRAFICA DE LA ECUACION LOGISTICA
 PARA LA CURVA DE CRECIMIENTO
 DE Rupicola peruviana



TABLEA No. 6
CAMBIO EN EL PESO DEL CUERPO

Incremento en peso	Edad				
	0 días	12 días	24 días	36 días	Adulto
Peso promedio (gr.)	24.0	104.3	192.0	226.0	216.3
Múltiplo del peso al día (0)	1.0	4.34	8.0	9.4	9.0
Porcentaje del peso del adulto	11.0	48.22	88.76	104.6	100.0
Incremento absoluto (gr.)	0	80.3	87.7	34.0	-10.0

Basados en la ecuación de regresión de Ricklefs para la correlación de tasa de crecimiento y el tamaño del cuerpo, *Rupicola peruviana* tiene una asíntota intervalo de 17.84 días para crecer entre el 10% - 90% del peso asíntótico aproximado para los polluelos. El valor observado para este intervalo basado en nuestros datos es de 26.14 días lo cual muestra una lenta tasa de crecimiento para un ave de su tamaño.

Ricklefs (1968) argumenta que parte de la variación en la tasa de crecimiento no atribuible a la tasa de correlación con el tamaño del cuerpo entre el grupo de las rapaces y los passerinos, puede estar relacionada a las diferencias del periodo de tiempo que el juvenil permanece en el nido. Especies con largos periodos de permanencia en el nido tienden a crecer lentamente. Lack (1948, 1954) y Nice (1959) (Ricklefs, 1968) han demostrado que la longitud del periodo de permanencia en el nido está correlacionado con el éxito de los polluelos. Los juveniles de especies con nidos seguros y bien protegidos generalmente permanecen en el nido más tiempo que aquellos que están expuestos a predadores y a tiempo inclemente (Ricklefs 1968).

La lenta tasa de crecimiento de *Rupicola peruviana* entendida con base en esta argumentación, está de acuerdo con nuestras observaciones sobre las condiciones de cripticidad e inaccesibilidad que muestran los polluelos y el nido.

E. COMPORTAMIENTO

El carácter de estas aves es en general esquivo y huidizo. Su vuelo es rápido. Permanecen con frecuencia bajo la copa de los árboles. A veces, sin embargo, bajan a la orilla de las quebradas a tomar baños. Los machos se observaron en forma de parejas aisladas, alimentándose por fuera de los periodos de despliegue. Por la noche cada macho tiene un dormitorio permanente, generalmente una rama baja pendiente sobre el río, en medio de vegetación tupida.

En contraste con el carácter descrito, la hembra en el nido es muy mansa y soporta una aproximación del hombre hasta pocos centímetros de ella. Este carácter podría estar relacionado probablemente con la condición criptica del nido, con la seguridad que éste ofrece y con la muy escasa predación en el mismo.

Fotografía No. 9. Pareja de machos, alfa (izquierda) macho dominante, en área de despliegue. La corte del macho dominante, comprende todas las ramas desnudas que corresponden al árbol que se observa en primer plano. Las hojas han sido arrancadas por el mismo macho. La corte del macho beta (derecha) corresponde únicamente a la rama en que está parado.



DESPLIEGUE

Un área de despliegue se encontró a 60 metros del río, sobre terreno pendiente, dentro del bosque y a 80 y 200 metros de dos grupos de nidos, respectivamente. Esta área fue la única localizada en toda la región y según vecinos de la zona, el lugar ha sido constante durante muchos años.

La actividad comunal de los machos presenta regularmente dos periodos en el día, de 2 a 3 horas de duración cada uno:

El primero desde poco antes de las 6:00 hasta las 8:00 o 9:00 a.m., y el segundo entre las 15:00 o 16:00 hasta las 18:00 p.m.. Mediciones regulares de la luz en el área sugieren la existencia de una relación entre la periodicidad de la actividad comunal de los machos en el día y la cantidad de luz presente en el área. Así, el periodo de la mañana termina bajo condiciones de luz similares a aquellas bajo las cuales comienza el periodo de la tarde. La relativa oscuridad bajo la cual se desarrolla el despliegue, puede constituir un factor en favor de la sobrevivencia de los machos, y por consiguiente en favor de la existencia del despliegue, ya que los machos por su vistosidad y comportamiento exhibicionista, pueden estar sometidos a una mayor presión de predación.

Se observó con regularidad la asistencia al área de seis machos adultos, distribuidos formando tres parejas. En el área se distinguieron perchas de cortejo con propietario único ("cortes"). Esto permitió distinguir claramente a cada uno de los componentes del grupo. El área ocupada por el grupo de machos durante sus

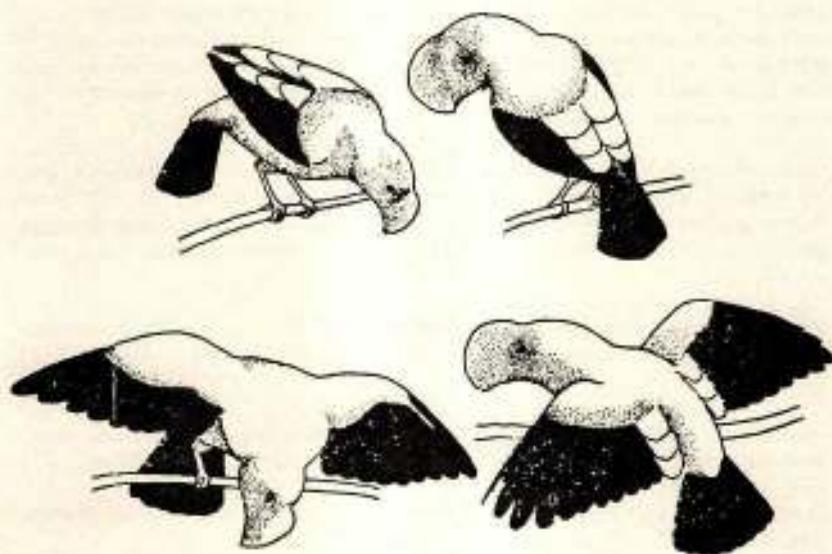
despliegues no sobrepasa la de una circunferencia de 20 a 25 metros de diámetro. La distancia entre parejas varía entre 6-9 m. y las cortes de los individuos que conforman una pareja mantienen límites comunes entre sí. Las cortes consisten en una o máximo dos ramas o bejucos contiguos; ocupan aproximadamente el área de una circunferencia de un metro de diámetro y se encuentran a 4-6 metros de altura. Se observa dentro del grupo de machos una jerarquía cuyo rasgo sobresaliente es la existencia de un macho dominante (macho alfa). La dominancia de este macho guarda las siguientes características:

1. Su corte sobresale entre las demás por su mayor tamaño. En este caso la corte consistía de un árbol de 7 metros de altura (Género *Vochysia*), con ramas dispuestas horizontalmente. Estas ramas permanecen casi desnudas de hojas, pues el mismo macho durante sus despliegues las arranca colgándose con garras y pico de ellas.
2. Es el único macho que copula con las hembras que se hacen presentes en el área. Por otra parte es claro que todas las hembras se dirigen siempre exclusivamente a su corte.
3. Este macho se encarga siempre de perseguir y desalojar a machos extraños y juveniles que de vez en cuando se presentan en los alrededores del área.
4. Permanece aun solo más tiempo que los demás en el área y es generalmente el que llega más temprano y abandona más tarde la misma.
5. Realiza esporádicamente ataques a su pareja (macho beta). Cuando el ataque es aceptado por beta, se entrelazan por las garras y caen al suelo; allí permanecen unos instantes y luego vuelan a sus respectivas cortes donde continúan sus despliegues.

Una descripción del despliegue es la siguiente:

Generalmente se hace presente en el área el macho alfa que llega directamente a su corte. Algunas veces aparecen en el área alfa y beta casi simultáneamente. En general el grupo se reúne en pocos minutos. Al llegar alfa, ejecuta una breve llamada que consiste en un berrido corto, acompañado de movimientos de balanceo del cuerpo y la cabeza hacia abajo. Este llamado se repite varias veces. Ejecuta también breves saltos verticales en el mismo sitio con las alas entreabiertas, y produce frecuentemente un sonido mecánico chaqueando el pico. Cuando su pareja (macho beta) llega a su corte, ambos se aproximan a un sitio límite de las dos cortes, donde ejecutan regularmente un despliegue que hemos querido llamar de "enfrentamiento". La secuencia de este despliegue que es el más conspicuo y se repite con más regularidad entre las parejas de machos, consiste de varias acciones simultáneas: encorvamiento del cuerpo desde la cabeza hasta la cola, aleteos lentos, cola abierta y un berrido que se inicia con el encorvamiento y termina cuando la cabeza llega más bajo. Onomatopéyicamente este berrido puede ser representado por el vocablo "youii", que es el nombre con el que conocen a *Rupicola peruviana* los indígenas de habla quechua en la región de la alta Amazonía (A.M. Olalla y Agenor de Magalhaes, 1956). Este despliegue lo ejecutan de frente, los miembros de cada pareja en forma casi simultánea. Una vez se inicia el despliegue, puede repetirse durante todo el período con breves intervalos. (Figura No. 1).

Fig. 1 El despliegue de "confrontación" ejecutado por dos machos de gallo de roca. Dibujo de una secuencia fotográfica. Ver el texto.



Cada pareja realiza su despliegue por aparte, pero el despliegue de las diferentes parejas va ocurriendo en forma casi simultánea. Esto forma una garrulería que puede escucharse claramente a cientos de metros. En oportunidades cuando crece la excitación, los machos inician un breve graznido que se repite de manera continua y concluye repentinamente en el despliegue de "enfrentamiento" y su vocalización característica. Ocasionalmente el macho puede ejecutar el despliegue de "enfrentamiento" sin el acompañamiento de su pareja. La actividad comunal de los machos puede desarrollarse por períodos completos sin que se hagan presentes hembras. Es corriente que los machos interrumpan el despliegue y se dirijan a las vecindades del área en búsqueda de alimento, para regresar en pocos minutos. En ocasiones regurgitan semillas en el área de despliegue.

Cuando una o varias hembras se hacen presentes, suelen ser más bien silenciosas. La presencia de estas crea más excitación en el grupo, se producen chillidos agudos por parte de los machos y el despliegue de "enfrentamiento" entre parejas se hace más frecuente.

En ocasiones en que no hubo cópulas, el macho alfa y la hembra realizaban cinco despliegues, cuyas secuencias se describen así:

1. Despliegue de "enfrentamiento" ya descrito.
2. Se aproximan ambos de lado en una misma percha, a pequeños saltos, flameando las alas y rozándolas entre sí.

3. Intercambio de lugar entre dos perchas, quedando siempre frente a frente. Esto se repetía varias veces en forma continua.
4. Se sitúan juntos en una misma rama viendo cada uno en dirección opuesta.
5. El macho se prende del tallo del árbol en forma vertical.

Estos movimientos se acompañan de graznidos cortos continuos y monótonos por parte de ambos. La voz de la hembra es sin embargo notablemente más apagada que la del macho. El despliegue en conjunto puede darse por periodos de 10-20 minutos antes de que la hembra se vaya. En general la permanencia de las hembras en el área es siempre relativamente breve.

Al llegar las hembras, que pueden ser una o hasta cinco simultáneamente, vuelan directamente hacia la corte del macho alfa (Figura No. 2), realizan vuelos cortos entre las varias perchas que tiene esta corte, ejecutan breves flameos de las alas, pequeños saltos verticales en un mismo sitio y emiten berridos cortos y apagados. El macho alfa realiza aproximaciones bruscas a las hembras y consigue ahuyentar a varias de su corte. Una hembra puede persistir y es generalmente con esta con la que copula. El macho "persigue" a esta hembra de percha en percha dentro de su corte,

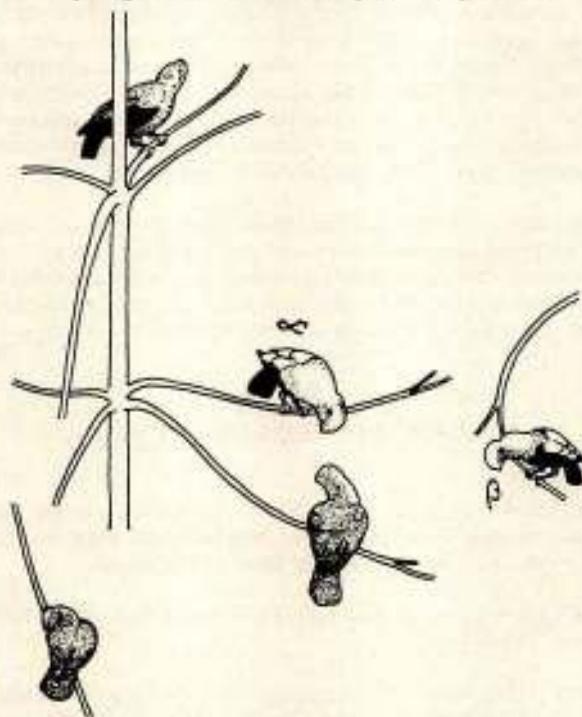


Fig. 2. Despliegue del gallo de roca andino. Posición de las hembras al llegar a la corte del macho α ; el macho β en una corte adyacente más pequeña (ver el texto). Dibujado de una secuencia fotográfica.

realizando ahora continuamente su despliegue de "enfrentamiento" ante ella. De pronto inicia una serie continua de berridos cortos y agudos, se sitúa frente a frente con la hembra a una distancia menor de un metro, mientras ésta permanece quieta, silenciosa e inclinada hacia adelante. El macho entonces interrumpe sus berridos y vuela directamente sobre la hembra. La cópula se realiza en silencio, el macho entreabre las alas, arquea su cuerpo sobre la hembra y abre la cola en abanico. En las oportunidades en que se observaron cópulas, el macho beta permaneció quieto y silencioso o desplegando solo en su corte. Las cópulas se presentaron siempre durante el período de la mañana y aunque las hembras también se hacían presentes por las tardes, fue más frecuente verlas en la mañana antes de las 6:00 a.m.

Con relación al cambio de plumaje juvenil a plumaje adulto en los machos, se pudo observar en un polluelo criado en cautividad, que a los 15 meses había completado su muda y era por su apariencia un macho adulto.

Llaman la atención las diferencias que existen entre el despliegue de *Rupicola rupicola* (Gilliard, 1962) y *Rupicola peruviana*, dos especies filogenéticamente próximas. En *Rupicola peruviana* no existen cortes en el piso ni despliegues terrestres estáticos.

Por otra parte, la regularidad de los dos períodos diarios del despliegue en el gallo de roca andino, contrasta con el horario de despliegue irregular observado en *Rupicola rupicola*. No obstante, la más notable diferencia se presenta dentro de la organización del grupo de machos que, como hemos visto, se distribuye en parejas conformando un sistema de arena compacto. En general, el despliegue de *Rupicola peruviana* recuerda en algunas de sus secuencias el despliegue descrito para varias especies de píridos (Snow, 1963, Sick 1959, Foster 1977).

A. M. Olalla y Agenor Couto de Magalhaes (1956), mencionan haber encontrado en el Ecuador un grupo compuesto por varias decenas de ejemplares. Es posible pues que nuestras observaciones muestren las condiciones simplificadas de una población pequeña. No obstante, es probable por otra parte, que tales condiciones permitan discernir mejor sobre la organización y relaciones dentro del grupo.

BIBLIOGRAFIA REVISADA Y CITADA

- Carvalho, J.C.M. Kloss, G.R. 1950. Sobre a distribuição do Galo-da-Serra "*Rupicola rupicola*" (Linnaeus, 1766), com observações de sua vida no habitat natural e em cativeiro. *Rev. Brasil. Biol.* 10 (1): 65-72.
- Chapman, 1917. Distribution of Bird Life in Colombia. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* Vol 36 pp. 496-497.
- Espinal, Luis S. 1986. Visión Ecológica del Departamento del Valle del Cauca. Publicación del Departamento de Biología de la Universidad del Valle.
- Foster, S.M. 1976. Nesting Biology of the long-tailed manakin. *Wilson Bull.* Vol. 88 No. 33 pp. 377-528.

- Foster, S.M. 1977. Odd couples in manakins: A study of social organization and cooperative breeding in *Chiroxiphia linearis*. *The American Naturalist*. Vol. 111 No. 981.
- Frost, W. 1910. The Cock of the Rock. *Avic. Mag. ser.* 3 No. 1 pp. 319-324.
- Gilliard, E. T. 1962. On the breeding behavior of the Cock-of-the Rock (Aves, *Rupicola rupicola*). *Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist.* Vol. 124: art. 2 New York.
- Gilliard, E.T. 1962 a. Strange courtship of the Cock of the Rock. *Nat. Geogr. Mag.* Vol. 121 No. 1, pp. 134-140.
- Harrison, C.J.D. 1961. Display from a captive Cock of the Rock. *Avic. Mag.* Vol. 67 No. 3 pp. 102-106.
- LeCroy, M. K. 1970. A study of the Cock of the Rock in Southern British Guiana. *Nat. Geog. Socie. Research Reports, 1961-1962 Projects.* pp 103-105- Wash. D.C.
- Moynihan, M. 1963. Two papers on the Evolution of Comunal Displays. *Auk*: Vol. 80 (3): 381-384.
- Morton, E.S. 1973. On the Evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in tropical birds. *Am Nat.* Vol 107 No. 953 pp. 8-22.
- Olalla, A.M. e Agenor Couto de Magalhaes. 1956. *Pássaros. Flia. Rupicolidae, Galos da Serra-da Rocha ou do Pará.* Biblioteca Zoológica, Opúsculo No. 2 Publicación mensual, Sao Paulo, Brasil.
- Orians, G.H. 1969. On the Evolution of mating systems in birds and mammals. *American Naturalist* 103 (934): pp. 589-603.
- Ricklefs, R.E. 1967. A graphical methods of fitting equations to growth curves. *Ecology* 48: 978-983.
- Ricklefs, R.E. 1968. Patterns of growth in birds. *IBIS*, 110: 419-451.
- Schubart Otto, A.C. Aguirre, Helmut Sick. 1965. Contribuição para o conhecimento da alimentacao das aves brasileiras. *Arquivos de Zoologia*, Vol. 12. pp. 95-240.
- Sick, Helmut 1959. Estudio comparativo das cerimonias pre-nupciais de Piprideos brasileiros. (Pipridae, Aves). *Boletim do Museu Nacional Zoologia* No. 213. Rio de Janeiro, Brasil.
- Sick, Helmut 1967. Courtship behavior in the manakins (Pipridae): a review. *Living Bird* 6: 5-22.
- Skutch, A.F. 1962. The constancy of incubation. *The Wilson Bull.* Vol 74 No. 2 pp. 113-224.

- Snow, D.W. 1962 A field study of the golden-headed manakin, *Pipra erythrocephala* in Trinidad. *Zoologica*, N. Y. 47: 183-198.
- Snow, D.W. 1963 The evolution of Manaking displays. Proc. XIII Int. Orn. Congr. Ithaca, 553-561.
- Snow, D.W. 1966 A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forest. *Oikos* 15: 274-281.
- Snow, D.W. 1971a. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *IBIS*, 113: 194-202.
- Snow, D.W. 1971b. Notes on the biology of the Cock of the Rock *Rupicola rupicola* Jour für Orn. 112, Heft 3:323-333.
- Snow, D.W. 1973 Distribution, Ecology and Evolution of the Bellbirds (*Procnias* Cotingidae). The Bull. of the British Museum of Nat. Hist.
- Snow, D.W. 1976 The relationship between climate and annual cycles in the Cotingidae. *IBIS* 118(3): 366-401.

RECONOCIMIENTOS

En el Instituto de Ciencias Naturales y el Herbario Nacional de la Universidad Nacional de Colombia, al Dr. Polidoro Pinto, su director, al Dr. Hernando Romero, jefe de la sección de Ornitología y al Dr. Jesús María Idrobo, quienes ofrecieron sus favorables conceptos y respaldo decisivo en la consecución de los fondos necesarios para el proyecto.

A los doctores Gustavo Lozano y Roberto Jaramillo, por la determinación de especímenes vegetales.

En la Universidad del Valle, Departamento de Biología, al Dr. William Eberhard y Dra. Mary Jane Eberhard, por su respaldo ante STRI y la consecución de gran parte de la literatura.

Al Dr. Jorge Enrique Orejuela, por sus estimulantes discusiones y comentarios a lo largo de todo el proyecto.

Al Sr. Isidoro Cabrera, curador del Herbario, quien nos acompañó en varias ocasiones en la colección, preparación y por su parte en la determinación de material vegetal de la zona.

A los doctores Humberto Alvarez y José Ignacio Borrero, por su respaldo del proyecto ante las entidades financieras.

Al Departamento de Biología mismo por habernos facilitado parte del equipo de campo.

A la señorita Elizabeth Contreras, dibujante del Museo de Historia Natural de Cali, quien elaboró dibujos de secuencias fotográficas. En la División de Salud, Departamento de Microbiología - Parasitología de la Universidad del Valle, al Dr. Stephen Ayala, por la determinación de una especie de lagarto arbóreo componente de la dieta.

Al Dr. Humberto Carvajal del mismo Departamento, por sus comentarios sobre algunos parásitos encontrados en las heces del gallo de roca.

Al Dr. John Lynch de la Universidad de Nebraska - Lincoln, por la determinación de especímenes de ranas colectados.

A la Corporación Autónoma Regional del Valle del Río Cauca (CVC), que proveyó la información climatológica y el mapa ecológico de la región.

AVES Y PITOS EN COLOMBIA ¹

Mauricio Barreto, Biol.² y Pablo Barreto, M.D.³

RESUMEN

El mal de Chagas, enfermedad con amplia distribución en América Latina, causada por el protozoario *Trypanosoma cruzi*, tiene como vectores biológicos a los triatomíneos hematófagos conocidos como pitos, chipos, barbeiros, o vinchucas. Entre estos insectos y diversas especies de aves silvestres hay una asociación estrecha pues las aves les sirven como fuente de alimentación sanguínea y como medio de dispersión geográfica. Además los nidos de las aves suministran sitios de cría y colonización para los pitos. Cuando las aves los abandonan se convierten en refugios apropiados para mamíferos pequeños (marsupiales, roedores, murciélagos) que por ser susceptibles a la infección con *T. cruzi*, se convierten en reservorios del parásito para los triatomíneos que pueden transmitir así la enfermedad al hombre.

En nidos de 18 especies de aves silvestres se han colectado los siguientes triatomíneos: *Panstrongylus lignarius*, *Psammolestes arthuri*, *Ps. coreodes*, *Ps. tertius*, *Rhodnius neglectus*, *R. prolixus*, *Triatoma delponte*, *T. maculata*, *T. platensis* y *T. sordida*. Con excepción de *Ps. coreodes* en todos los demás se han visto infecciones naturales con el agente causal de la enfermedad de Chagas.

—o—

Pitos es el nombre común utilizado en Colombia para ciertos insectos que en Venezuela se conocen como chipos; barbeiros, en Brasil; vinchucas, en Argentina, kissing bugs, en los países de habla inglesa; y yurupucú, en idioma guaraní.

Estos insectos pertenecen al orden Hemiptera (chinchas, grajos), familia Reduviidae, subfamilia Triatominae. Se caracterizan por presentar un cuerpo alargado, con una cabeza bien diferenciada donde hay un rostro (aparato bucal) recto y fino que, cuando el insecto no se está alimentando, se dispone paralelamente a la cara ventral de la cabeza. Son además hematófagos obligatorios, es decir, todas sus especies necesitan sangre de vertebrados para completar su desarrollo, en el cual hay las siguientes fases: huevo, 5 estadios ninfales, y adultos que poseen alas y tienen los sexos separados.

Entre los triatomíneos hay varias especies que son vectoras verdaderas o potenciales del microflagelado *Trypanosoma cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas. Según la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1982), en América Latina hay 24 millones de personas infectadas crónicamente con *T. cruzi*; además, 65 millones corren el riesgo de contraer la enfermedad. Hasta ahora el único control que se ha practicado es el ataque al insecto vector.

Como las aves son refractarias a *T. cruzi*, que únicamente se halla en mamíferos (Hoare, 1972), no son reservorios del parásito, pero los pitos las pueden utilizar como fuente de alimento y medio de transporte. Los chipos también tienen la capacidad de colonizar los nidos de las aves, que cuando son abandonados por ellas, son invadidos por mamíferos pequeños (marsupiales, murciélagos, roedores) que si se pueden infectar con el tripanosoma y de donde los pitos obtienen el flagelado, convirtiéndose así en posibles vectores para el hombre.

1. Subvencionado en parte por el Centro Internacional de Investigaciones Médicas de la Universidad de Tulane - COLCIENCIAS. Por las donaciones AI-10050 y AI-15172 del Instituto Nacional de Alergia y Enfermedades Infecciosas, Institutos Nacionales de la Salud, Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos y por la Universidad del Valle, Cali, Colombia.
2. Auxiliar de Cátedra, Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
3. Profesor Titular, Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Lent y Wygodzinsky (1979) en la reciente revisión de la subfamilia Triatominae, que tiene más de 111 especies, informan 9 especies de triatomínos que se capturaron en los nidos de 10 especies de aves silvestres suramericanas, pertenecientes a las familias Ciconiidae (2 spp), Psittacidae (1 sp), Furnariidae (5 spp), Troglodytidae (1 sp) y Mimidae (1 sp), (Cuadro 1).

De acuerdo con Gamboa (1973) en Venezuela *Rhodnius prolixus*, el vector principal de la enfermedad de Chagas, se ha encontrado también en nidos de *Euxenura maguari* (Ciconiidae), *Phacellodomus rufifrons* (Furnariidae), *Thryothorus rufilus* (Troglodytidae), *Mimus gilvus* (Mimidae), *Agamia agami* (Ardeidae), *Theristicus caudatus*, *Cercibia oxycerca* (Threskornithidae), *Polyborus plancus* (Falconiidae) y *Neochen jubata* (Anatidae). Pero es en los nidos de las grandes aves zancudas como el garzón soldado (*Jabiru myeteria*), el gabán (*Myeteria americana*), y la cigüeña (*E. maguari*) donde se ha obtenido un mayor número de pitos.

Los nidos de estas aves son amplios, muy consistentes, están habitados de manera casi continua y en su construcción se emplean muchas ramas secas donde *R. prolixus* se refugia y puede alcanzar poblaciones de dos mil a cuatro mil individuos. Además, las ninfas de este triatomino se han visto debajo de las alas y en la base del cuello del garzón soldado, ave que recorre grandes distancias y puede transportarlas a sitios muy diversos, ayudando a su dispersión. En los nidos de la cotorra (*Myiopsitta monachus*) y del cucarachero de monte (*Ph. rufifrons*), que son similares y también se construyen con ramas y palos secos, se ha colectado un mayor número de especies de triatomínos. El cucarachero de monte que tiene apenas 18 cm. de tamaño, se caracteriza por formar nidos exageradamente grandes, hasta de 200 cm por 50 cm (De Schauensee y Phelps, 1978; Barreto, 1981), que sirven de refugio, no sólo a los pitos, sino a otros muchos animales o artrópodos diversos: arañas, pseudoescorpiones, e incluso murciélagos (Barreto, 1981).

En el sur del continente *Triatoma sordida*, que se ha encontrado en asociación con 5 especies de aves, es el triatomino que presenta una mayor variedad en sus hábitos ornitófilicos. Además de esta especie, otras muchas se han visto en gallineros y palomares, situaciones peridomésticas muy cercanas a la habitación humana. Este hecho reviste mayor interés al notar que en todas las especies del Cuadro 1, excepto en *Psammolestes coreodes*, ha sido posible comprobar infecciones naturales con *T. cruzi*.

Los vectores más importantes en el norte (*R. prolixus*) y en el sur (*T. infestans*) de Sur América, además de ser abundantes en las casas en las zonas endémicas, se encuentran en gallineros y palomares; y si bien *T. infestans* es ahora una especie principalmente domiciliaria, también se ha colectado en nidos de buhos (Strigidae) (Lent y Wygodzinsky, 1979).

De acuerdo con Marinkelle (1975), aunque en Colombia el mal de Chagas se considera como una entidad exótica hasta cierto punto, con una importancia que se estima baja y con una morbilidad y mortalidad que se ignoran, sobre todo por la información insuficiente, es una de las enfermedades infecciosas más comunes. Este investigador calculó que para marzo de 1975 había en Colombia una población a riesgo e infectada de 5.4 millones o sea 22.3% del total de habitantes para aquella época. Probablemente esta cifra lejos de disminuir debe haber aumentado, porque hasta el momento no existe en el país ningún programa específico encaminado a controlar esta enfermedad.

De las 17 especies de triatomínos que D'Alessandro et al. (1981) informaron para Colombia, sólo 2 se han obtenido asociadas con aves silvestres, a saber: *Panstrongylus lignarius* en un nido de un tucán, *Rhaphastost tucanus* (Rhaphastidae), y *R. prolixus* en un nido del ave caricare, (*Pollborus plancus*). Ambos hallazgos tuvieron lugar en la región oriental, en el Departamento del Meta.

Si bien *T. maculata* se registró en habitaciones humanas, en la región atlántica (Guajira, Cesar, Atlántico) y en un gallinero en el Vichada, en Colombia no se ha capturado en nidos de aves silvestres. Este hecho sí ha ocurrido en Venezuela, según Carcavallo et al. (1975) que encontraron *T. maculata* y *Ps. arthuri* en 2 y 46 de 62 nidos de *Ph. rufifrons*, respectivamente.

Recientemente, también en nidos de esta misma ave se colectaron en El Porvenir (Meta), más de 90 ninfas y adultos de *Ps. arthuri* y 2 huevos de *P. prolixus* (Barreto et al. 1984). De esta manera, hasta ahora, son 3 las especies de pitos que se han asociado con aves silvestres en Colombia.

Los estudios futuros sobre la distribución e historia natural de los pitos en distintas regiones de Colombia, donde se tenga en cuenta el examen de los nidos de aves, permitirán un mejor conocimiento de las relaciones existentes entre las aves, sus nidos que al ser abandonados pasan a ser ocupados por mamíferos, y los triatominos, y sus posibles implicaciones en los ciclos de transmisión del *T. cruzi*.

SUMMARY

Biological vectors of Chagas' disease—a widespread Latinamerican illness produced by the protozoan microflagellate *Trypanosoma cruzi*—are the hematophagous triatomine kissing bugs. Close relationships have been observed amongst these insects and several species of wild birds which serve as their food source for blood meals as well as dispersion agents. Bird nests also provide breeding and colonization sites for kissing bugs. The nests, when abandoned, are a suitable shelter for small mammals (bats, rodents) susceptible to infection by *T. cruzi*, which therefore become parasite reservoirs to the kissing bugs that may transmit it to human beings.

In nests of 18 species of wild birds the following triatomines have been collected: *Panstrongylus lignarius*, *Psammolestes arthuri*, *Ps. coreodes*, *Ps. tertius*, *Rhodnius neglectus*, *R. prolixus*, *Triatoma delpontei*, *T. maculata*, *T. platensis* and *T. sordida*. With the exception of *Ps. coreodes*, the other kissing bugs have been reported naturally infected by *Trypanosoma cruzi*.

REFERENCIAS

- Barreto, M. (1981): Aves en El Porvenir, Meta, Colombia. *Cespedesia* 10: 149-163.
- Barreto, M., Barreto, P. y D'Alessandro, A. (1984). *Psammolestes arthuri* (Hemiptera: Reduviidae) and its parasite *Telenomus capito* (Hymenoptera: Scelionidae) in Colombia. *J. Med. Entomol.* (en prensa).
- Carcavallo, R., Otero, M. A., Tonn, R.J., y Ortega, R. (1975): Notas sobre la biología, ecología y distribución geográfica de *Psammolestes arthuri* (Pinto) 1926 (Hemiptera, Reduviidae). Descripción de los estadios preimagales. *Bol. Dir. Malaria y San. Amb.* 15: 231-239.
- D'Alessandro, A., Barreto, P. y Thomas, M. (1981): Nuevos registros de triatominos domiciliarios y extradomiciliarios en Colombia. *Colombia Med.* 12: 75-85.
- De Schauensee, M. R. (1966): *The species of birds of South America and their distribution*. Livingston Publ. Co, Narberth, xvii + 578 pp.
- De Schauensee, M. R. y Phelps, Jr., W. H. (1978): *A guide to the birds of Venezuela*. Princeton University Press, Princeton, xxii + 424 pp., + 53 pl.
- Gamboa Cuadrado, J (1973): La población silvestre de *Rhodnius prolixus* en Venezuela. *Arch. Venez. Med. Trop. Parasitol. Med.* 5: 321-352.
- Hoare, C.A. (1972): *The Trypanosomes of mammals. A zoological monograph*. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh, 749 pp.
- Lent, H. y Wygodzinsky, P. (1979): Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 163: 123-520.
- Marinkelle, C.J. (1976): Epidemiology of Chagas' disease in Colombia (pp. 340-346). En: *New approaches in American trypanosomiasis research*. (Proc. Internal Symposium, Belo Horizonte, 1975). PAHO Scientific Publ 318, xii+ 410 pp.
- World Health Organization (1982): Newsletter. Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, No. 19, Mayo.

CUADRO 1. Triatominos registrados en nidos de aves ^a										
Especies de Aves	Especie de Triatominos ^b									
	T. delpontei	T. maculata ^c	T. sordida	T. platensis	Pa. lignarius	R. neglectus	R. prolixus ^c	Ps. arthur	Ps. coreoides	Ps. terillus
<i>Euxenura maguari</i>							*			
<i>Mycteria americana</i>							*			
<i>Jabiru mycteria</i>							*			
<i>Myopositta monachus</i>	*		*	*					*	
<i>Phacelidomus sp.</i>	*	*	*				*			*
<i>Ph. rufifrons</i>										
<i>Ph. sibilatrix</i>										
<i>Anumbis annumbi</i>			*				*		*	*
<i>Pseudoseiura lophotes</i>			*							
<i>Campylorhynchus turdinus</i> ^d			*	*						*
<i>Neochen jubata</i>			*							*
<i>Tryothorus rutilus</i>							*			*
<i>Mimus gilvus</i>							*			*
<i>Agamia agami</i>							*			*
<i>Theristicus caudatus</i>							*			*
<i>Polyborus plancus</i>							*			*
<i>Rhamphastos tucanus</i>							*			*
<i>Cercibia oxycera</i>					*					*

a-Basado y modificado de Gamboa (1973) y Lent & Wygodzinsky (1979).

b- T: *Triatoma*; R: *Rhodnius*; Pa: *Panstrongylus*; Ps: *Psammolestes*.

c-Especies presentes en Colombia.

d-Lent & Wygodzinsky (1979) lo denominan *Heleodytes unicolor* (cf De Schauensee (1966), p. 401).

ESTUDIO TAXONÓMICO PRELIMINAR DE LA ICTIOFAUNA DE LA BAHÍA DE MÁLAGA, COLOMBIA

Por
Efraín Alfonso Rubio R.

Sección Biología Marina
Universidad del Valle

RESUMEN

Se presenta la composición taxonómica preliminar de la fauna ictiológica colectada en tres estaciones de la bahía, entre marzo de 1980 y marzo de 1981. Los resultados muestran la presencia dentro de la bahía de 124 especies y 84 géneros pertenecientes a 49 familias, la gran mayoría Euryhalinos de origen marino.

Libe stolidera (Clupeidae) y *Eucinostomus californiensis* (Gerreidae) fueron las especies más abundantes en nuestras capturas y las familias Sciaenidae (11 especies) y Carangidae (9 especies) muestran la mayor diversidad específica.

Se presentan los nombres vulgares locales, tallas y estaciones de colecta; asimismo para la mayoría de las especies colectadas se brindan las épocas de abundancia de juveniles dentro de la bahía.

ABSTRACT

A taxonomic study of the ichthyofauna in the Malaga Bay (Colombia) is presented.

124 species of fishes from 49 families were collected in three different stations.

90% of these species have an euryhaline and marine origin.

Libe stolidera (Clupeidae) and *Eucinostomus californiensis* (Gerreidae) were the most abundant species.

In this contribution appears the collected species, its common names, its sizes and the seasons of juveniles abundance.

INTRODUCCION

La bahía de Málaga, localizada al noroeste del Pacífico colombiano aproximadamente a 20 millas del puerto de Buenaventura, forma parte de un plano aluvial que se extiende sobre 600 millas hacia el sur del Cabo Corrientes, entre la Cordillera Occidental y ramales costeros sumergidos de la Cordillera de los Andes; ésta se encuentra separada de la Bahía de Buenaventura por el istmo de Pichidó (Cantera et al. 1980). La bahía presenta forma alargada, con 18 kilómetros de largo por 7 de ancho; las profundidades son variables, siendo su promedio de 12 a 15 mts.; en el interior de la bahía se encuentran localizadas algunas islas (I. Curichiche, Cabezón), alrededor de las cuales las profundidades pueden alcanzar los 40 mts. (Ghidagen, Com. personal).

Es notable igualmente la presencia de varios ríos e innumerables quebradas que desembocan a la bahía, constituyéndose entre los más importantes el río La Sierpe, y las quebradas Los Agujeros, Valencia y Luisico, que con su aporte de aguas dulces pueden formar un verdadero estuario.

Los estudios oceanográficos preliminares demuestran que las salinidades máximas en la bahía alcanzan 27‰ (alrededores de Chuchero), con promedios que varían entre 18 y 23‰; la temperatura del agua permanece más o menos constante a lo largo del año, con promedios que varían entre 26° y 29° C (Ghidagen, 1980).

La geomorfología de la bahía es variable, estando constituida principalmente por sedimentos consolidados del terciario, abundando los acantilados, playas rocosas y depósitos de fango y arena, principalmente en sus bordes, donde la vegetación predominante son los manglares *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco).

Las principales características ecológicas y geomorfológicas de la bahía están descritas en los trabajos de Popenoe y Sprague (1968), Borrero (1969) y Cantera et al. (1980).

Con respecto a los estudios ictiológicos en la bahía, éstos han sido escasos; un trabajo biológico-pesquero preliminar fue realizado por Artunduaga (1978), quien hace referencia principalmente a los peces de importancia comercial, su abundancia relativa y su forma de captura por los pescadores artesanales.

El presente trabajo tiene como objetivo primordial contribuir al conocimiento de los peces estuarinos del Pacífico colombiano, brindando un inventario ictiológico preliminar de aquellos que penetran a la bahía de Málaga.

MATERIALES Y METODOS

Los peces utilizados en el presente estudio fueron colectados en 3 estaciones de la bahía en marzo, agosto y noviembre de 1980 y marzo de 1981; cada una de las jornadas de trabajo tuvo una duración de 4 días. Para la captura de los peces se utilizaron una gran variedad de artes de pesca: líneas de mano, transmallos, atajos y chinchorros, y para los peces habitantes de zonas rocosas y charcos intermareales, se utilizó rotenona.

Los peces fueron trasladados al laboratorio y conservados en formalina al 10%, determinándose la longitud total en mm. Para su identificación fueron utilizadas principalmente las obras de Jordan y Evermann (1896), Gilbert y Starks (1904), Eigenmann (1922), Meek y Hildebrand (1923-1928), Hildebrand (1946), Chirichigno (1974) y Castro Aguirre (1978).

La catalogación de las especies en el presente estudio sigue el orden filogenético propuesto por Greenwood et al. (1966).

Las estaciones muestreadas (ver figura 1) fueron:

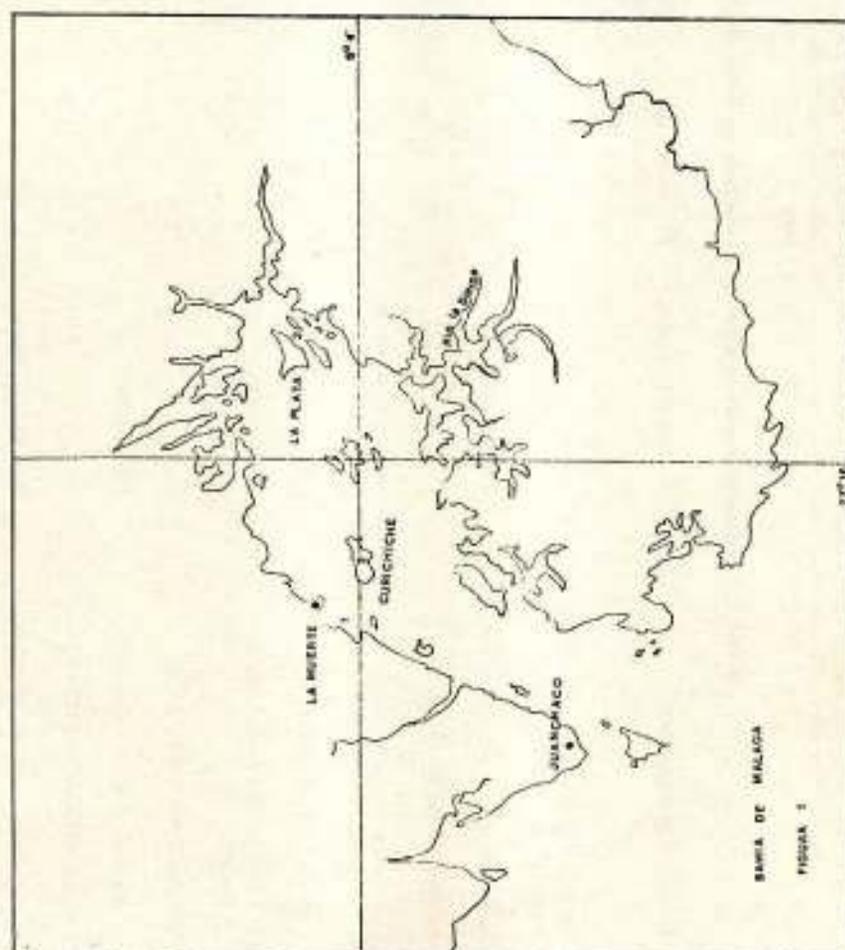
1. "La Muerte": substrato fangoso, con manglares de 2 a 10 m. de altura.
2. Isla Curichichi: el substrato de la isla está constituido principalmente por fondos rocosos y acantilados; es notable la presencia de gran cantidad de charcos intermareales con profundidades de 30 a 50 cms.; en la parte norte de la isla es posible encontrar algunas colonias aisladas de corales del género *Tubastrea*, siendo una zona preferida por peces típicos de zonas coralinas.

3. Islas La Plata y Platica: en esta estación existen una gran variedad de sustratos (fangosos y areno-rocosos); es allí donde desembocan gran cantidad de quebradas que aportan un importante flujo de aguas dulces a la bahía.

RESULTADOS

De los 2667 especímenes colectados, 124 especies pertenecientes a 84 géneros y 49 familias fueron identificadas, siendo las más abundantes en orden descendente *Lile stollifera* (Clupeidae), *Eucinostomus californiensis* (Gerreidae), *Opisthonema libertate* (Clupeidae), *Anchoa ischana* (Engraulidae), *Mugil cephalus* (Mugilidae), *Anchoa nasus* (Engraulidae) y *Pseudopeneus grandisquamis* (Mullidae).

Las familias con mayor diversidad de especies fueron Sciaenidae (11 especies), Carangidae (9 especies), Lutjanidae (6 especies) y Pomadasysidae (6 especies).



La tabla I presenta la composición de la ictiofauna colectada en las cuatro prospecciones realizadas dentro de la bahía; su distribución por estaciones, y las tallas de colecta. Igualmente se indican las épocas de abundancia de juveniles dentro de la bahía.

TABLA I: Composición de la ictiofauna colectada en Bahía de Málaga

Especies Catalogadas	Nombres Vulgares	Estaciones de Colecta			Total individuos y Rangos de talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
CLASE CHONDRICHTHYES Familia CARCHARINIDAE						
1. <i>Carcharias porosus</i> Ranzani	Tollo común	2	1	3(331-465)		
Familia SPHYRNIDAE						
2. <i>Sphyrna lewini</i> (Cuvier)	Cachona, cachuda	1	3	4(400-453)		
3. <i>Sphyrna tiburo vespertina</i> Springer	Cachona	1	4	5(381-403)		
Familia UROLOPHIDAE						
4. <i>Urolophus asterias</i> (Jordan y Gilbert)	Raja picuda	2	1	3(118-190)	Agosto	
Familia DASYATIDAE						
5. <i>Dasyatis longus</i> (Garman)	Raja picuda	3		3(343-371)		
Familia MYLIOBATIDAE						
6. <i>Acetobatus nortoni</i> (Euphrasen)	Raja bagra, chucho	1	3	4(340-396)		

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
CLASE OSTEICHTHYES Familia ELOPIDAE						
7. <i>Elops saurus</i> Linnaeus	Macabi, sábalo	1	2		3(210-396)	
Familia ALBULIDAE						
8. <i>Albula vulpes</i> (Linnaeus)	Lisón	4	1		5(123-234)	Noviembre
Familia MURAENIDAE						
9. <i>Echidna nocturna</i> (Cope)	Morena pintada	3			3(121-466)	Marzo
10. <i>Muraena clepsidra</i> Gilbert	Morena	2			2(281-343)	
Familia CLUPEIDAE						
11. <i>Hilsa furcata</i> (Steindachner)	Sábalo	10	2		12(145-218)	
12. <i>Lile volifera</i> (Jordan y Gilbert)	Lecho	95	432	8	535(45-121)	Marzo
13. <i>Ophichthionema liberrata</i> (Günther)	Plumuda	8	152		160(67-153)	Marzo
Familia ENGRAULIDAE						
14. <i>Anchoa ischana</i> (Jordan y Gilbert)	Anchoa, lecho	43	12	101	156(48-131)	Marzo
15. <i>Anchoa nasus</i> (Gilbert y Pierson)	Cardumón, lecho		19		19(81-102)	Agosto
16. <i>Anchoa nasus</i> (Kner y Schneider)	Anchoa, lecho	4	134		138(75-128)	Agosto
17. <i>Anchoa spinifer</i> (Cuvier y Valenciennes)	Anchoa, naranja-tras - tras		3		3(115-185)	Agosto
18. <i>Cetengraulis muricatus</i> (Günther)	Carduma	1	4		5(153-161)	
Familia SYNODONTIDAE						
19. <i>Synodus schuetteps</i> Jordan y Gilbert	Pez huevo	3	22		25(80-163)	Marzo, agosto Noviembre

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
Familia ARIIDAE						
20. <i>Arius multiradiatus</i> Gunther	Canchimalo	8			11(65-184)	Marzo
21. <i>Bagre panamensis</i> (Gill)	Barbinche	12	4		16(134-286)	Agosto
22. <i>Bagre pinnimaculatus</i> (Steindachner)	Policia, alguacil	19			19(138-340)	
23. <i>Sciades troschelli</i> Gill	Nato	3	8		11(105-165)	Marzo, noviembre
Familia BATRACHOIDIDAE						
24. <i>Daector dawi</i> (Jordan y Gilbert)	Pez sapo	15			15(34-79)	Marzo, noviembre
Familia GOBIESOCIDAE						
25. <i>Gobiesox adustus</i> Jordan y Gilbert	Sapito	2	2	1	5(48-63)	Agosto, noviembre
Familia HEMIRHAMPHIDAE						
26. <i>Hyporhamphus gilli</i> Meek y Hildebrand	Agujilla	2			2(114-135)	Marzo
27. <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani)	Agujilla	18			18(131-196)	Marzo
Familia BELONIDAE						
28. <i>Strongylura scapularis</i> (Jordan y Gilbert)	Picua, aguja	1	2		3(185-347)	
29. <i>Tylosurus crocodilus fodiator</i> Jordan y Gilbert	Agujeta	1	3		4(280-362)	
Familia ATHERINIDAE						
30. <i>Habbesia gilberti</i> (Jordan y Bolman)	Chimil	10			10(72-93)	Marzo

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
31. <i>Melaniris pachylepis</i> (Günther)	Chimil	18			18(84-125)	Marzo, noviembre
Familia FISTULARIIDAE						
32. <i>Fistularia commersonii</i> Ruppell	Pez corneta	8			8(108-232)	Marzo
Familia SCORPAENIDAE						
33. <i>Scorpaena mystes</i> Jordan y Starks	Pez diablo	1	3		4(181-275)	Marzo, agosto
34. <i>Scorpaena Russula</i> Jordan y Bollman	Pez diablo	2	3		5(36-86)	
Familia CENTROPOMIDAE						
35. <i>Centropomus armatus</i> Gill	Róbalo	1			1(235)	Marzo
36. <i>Centropomus nigrescens</i> Günther	Róbalo mulato	1	2		3(160-221)	
37. <i>Centropomus pectinatus</i> Poey	Machetajo			3	3(220-263)	
38. <i>Centropomus robolito</i> Jordan y Gilbert	Robalito	14	2		16(105-330)	
Familia GERREIDAE						
39. <i>Diapterus peruvianus</i> (Cuvier)	Palometa	8			8(65-138)	Marzo, agosto, noviembre
40. <i>Eucinostomus argenteus</i> Baird y Girard	Leiro	4	28	2	34(38-164)	Marzo, agosto, noviembre
41. <i>Eucinostomus californiensis</i> Gill	Leiro	225			225(23-140)	Marzo, agosto, noviembre

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
42. <i>Eugerres periche</i> (Evermann y Radcliffe)	Mojarra, leiro	2			2(184-193)	
43. <i>Gerres cinereus</i> (Walbaum)	Leiro	1	3		4(170-214)	
Familia POMADASYIDAE						
44. <i>Anisotremus donii</i> (Günther)	Roncador	3			3(91-141)	Agosto
45. <i>Anisotremus interruptus</i> (Gill)	Roncador		1		1(300)	
46. <i>Pomadasyus branickii</i> (Steindachner)	Curaca	2			2(130-171)	
47. <i>Pomadasyus leuciscus</i> (Günther)	Cachito	2	7		8(94-183)	Agosto
48. <i>Pomadasyus maroccanus</i> (Günther)	Curaca, mulatillo	1	3		4(140-221)	
49. <i>Pomadasyus panamensis</i> (Steindachner)	Pargo blanco, curaca				9(68-97)	Agosto, noviembre
Familia SCIAENIDAE						
50. <i>Bairdiella chrysoleuca</i> Günther	Corvina	1			1(255)	
51. <i>Cynoscion albus</i> (Günther)	Pelada blanca	1			1(248)	
52. <i>Cynoscion phoxocephalus</i> Jordan y Gilbert	Yanca	4			4(48-79)	Marzo
53. <i>Cynoscion squamipinnis</i> Günther)	Pelada		6		6(81-141)	Noviembre
54. <i>Cynoscion stolzmanni</i> (Steindachner)	Corvina	3			3(181-283)	
55. <i>Larimus argenteus</i> (Gill)	Cajero, feliciano		7		7(64-171)	Agosto, noviembre
56. <i>Menticirrhus panamensis</i> (Steindachner)	Botellona		8		8(114-191)	Noviembre

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
57. <i>Nebris occidentalis</i> Vaillant	Bocón de mar	3	1		4(85-143)	Agosto
58. <i>Ophioscion tipicus</i> Gill	Loca	7			7(11-138)	Noviembre
59. <i>Paralichthys dumerili</i> (Bocourt)	Botellona	1			1(121)	Noviembre
60. <i>Stellifer occitanus</i> Jordan y Gilbert	Loca	5			5(50-83)	Agosto
Familia MULLIDAE						
61. <i>Pseudopenaeus grandisquamis</i> (Gill)	Chivo, camotillo	19	63	4	86(51-105)	Marzo, agosto noviembre
Familia KYPHOSIDAE						
62. <i>Kyphosus elegans</i> (Peters)	Bonito	4		1	5(189-258)	
63. <i>Sectator oxyurus</i> (Jordan y Gilbert)	Bonito, salmón	2			2(314-322)	
Familia SERRANIDAE						
64. <i>Diplectrum rostrum</i> Bortone	Cagua	2	36	3	41(43-165)	Marzo, agosto noviembre
65. <i>Diplectrum pacificum</i> Meek y Hildebrand	Cagua	4			4(128-184)	Agosto
66. <i>Epinephelus analogus</i> Gill	Cabrilla	4		1	5(63-194)	Marzo
67. <i>Epinephelus labriformis</i> (Jenyns)	Mero verde	3			3(43-78)	Marzo
68. <i>Paranthias colonus</i> (Valenciennes)	Mero rojo	2			2(42-84)	Marzo
Familia GRAMMISTIDAE						
69. <i>Rypiticus nigripinnis</i> Gill	Pez jabón	13	2		14(44-99)	Agosto
Familia APOGONIDAE						
70. <i>Apogon dovii</i> Günther	Cardenal	8	6		14(58-73)	Agosto

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
Familia CARANGIDAE						
71. <i>Caranx caninus</i> (Gunther)	Jurel, burel	8	2		10(105-187)	Agosto
72. <i>Caranx caballus</i> (Gunther)	Burica	2	1		3(231-343)	Agosto
73. <i>Ghloroscrombrus orqueta</i> Jordan y Gilbert	Arrecha, abundancia	53			53(123-181)	Agosto
74. <i>Oligoplites altus</i> (Gunther)	Rascapalo, raspabalsa	4			4(143-198)	Agosto
75. <i>Oligoplites mundus</i> Jordan y Starks	Rascapalo	9	1		10(110-160)	Agosto
76. <i>Selene oerstedi</i> Lutken	Relej, espejo	13			13(64-163)	Agosto
77. <i>Selene peruvianus</i> (Gill)	Espejo, jorobado	3			3(106-178)	Agosto
78. <i>Trachinotus paloma</i> Jordan y Starks	Pámpano	1			1(238)	Marzo
79. <i>Trachinotus rhodopus</i> (Gill)	Pámpano	3			3(63-245)	Marzo
Familia CORYPHAENIDAE						
80. <i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus	Dorado	2			2(383-460)	Marzo, agosto
Familia LUTJANIDAE						
81. <i>Hoplostegrus guentheri</i> Gill	Pargo roquero	2			2(130-158)	Marzo, agosto
82. <i>Lutjanus aratus</i> (Gunther)	Pargo de roca	1			1(162)	Marzo, agosto
83. <i>Lutjanus argentiventris</i> (Peters)	Pargo amarillo	13	2		15(42-143)	Marzo, agosto
84. <i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner)	Pargo lunarejo	2	1		20(34-181)	Marzo, agosto
85. <i>Lutjanus jordani</i> (Gilbert)	Pargo jilguero	1			1(284)	Marzo, agosto
86. <i>Lutjanus novemfasciatus</i> Gill	Pargo colorado	1			1(214)	Marzo, agosto
Familia EPHIPPIDAE						
87. <i>Chaetodipterus zonatus</i> (Girard)	Palma	7	2		9(54-190)	Marzo, agosto
88. <i>Parapsettus panamensis</i> Steindachner	Palma	13			13(69-104)	Agosto

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
Familia POMACANTHIDAE 89. <i>Pomacanthus zonipectus</i> (Gill)	Pez ángel	4	1	1	6(195-273)	
Familia POMACENTRIDAE 90. <i>Abudefduf troschelii</i> (Gill) 91. <i>Nexilaria concolor</i> (Gill)	Replador Replador	3 4			3(32-76) 4(46-72)	Marzo Marzo, agosto
Familia MUGILIDAE 92. <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus 93. <i>Mugil curema</i> Valenciennes	Lisa rayada Lisa común	1	141	8	150(39-161) 29(63-240)	Marzo, no- viembre Marzo, no- viembre
Familia SPHYRAENIDAE 94. <i>Sphyraena ensis</i> Jordan y Gilbert	Picua, barracuda		2		2(186-241)	
Familia POLYNEMIDAE 95. <i>Polynemus approximans</i> Lay y Bennett 96. <i>Polynemus opercularis</i> (Gill)	Barbeta blanca Barbeta amarilla	8	2		10(51-146) 36(83-280)	Marzo, no- viembre Marzo
Familia LABRIDAE 97. <i>Helichoeres dispilus</i> (Gunther) 98. <i>Pseudojulis motospilus</i> Gunther 99. <i>Thalassoma lucasanum</i> (Gill)	Vieja Señorita	1	9	1	11(62-186) 12(46-138) 3(42-144)	Marzo, no- viembre Marzo, agosto Marzo
Familia BLENNIDAE 100. <i>Hypsoblennius piersoni</i> (Gilbert y Starks)			2		2(42-68)	Agosto

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de Talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
Familia CLINIDAE						
101. <i>Paraclinus mexicanus</i> (Gilbert)		9			9(27-56)	Agosto
Familia GOBIIDAE						
102. <i>Bathygobius andrei</i> (Steindachner)	Brujo	1	10		11(55-121)	Marzo, noviembre
103. <i>Bathygobius ramosus</i> (Ginsburg)	Brujo	5	24	7	36(43-126)	Marzo, agosto
104. <i>Gobionomus maculatus</i> (Günther)	Bocón	1	1		2(60-102)	noviembre
105. <i>Gobiosoma paradoxum</i> (Günther)	Bocón	3			3(73-108)	Marzo
106. <i>Gobionellus sagittula</i> (Günther)	Sapito	121	24		165(38-80)	Marzo, noviembre
Familia ELEOTRIDAE						
107. <i>Dormitator latifrons</i> (Richardson)	Chame, vieja de mangle		18		18(65-158)	Marzo
108. <i>Eleotris picta</i> Kner y Steindachner	Bocón de río	4	1		5(123-148)	Marzo
Familia SCOMBRIDAE						
109. <i>Scomberomorus maculatus</i> Mitchell	Sierra	2	3		5(103-285)	Marzo
Familia BOTHIDAE						
110. <i>Citharichthys gilberti</i> Jenkins y Evermann	Lenguada	19	8	3	30(43-168)	Marzo, agosto
111. <i>Citharichthys platophrys</i> Gilbert	Lenguada	2	16		18(43-81)	noviembre
112. <i>Cyclopsia querna</i> (Jordan y Bollman)	Lenguada dientina	1	8		9(23-81)	Marzo, agosto
						noviembre

Especies Catalogadas	Nombres vulgares	Estaciones de Colecta			Total Individuos y Rangos de talla (mm)	Abundancia Juveniles
		I	II	III		
113. <i>Eriopus crassatus</i> Jordan y Gilbert	Lengüeta	3			3(110-140)	Noviembre
Familia SOLEIDAE						
114. <i>Achirus mazatlanus</i> (Steindachner)	Lengüeta rayada	18	4		22(85-153)	Marzo
115. <i>Achirus scottii</i> (Günther)	Lengüeta rayada	4			4(76-121)	Agosto
Familia CYNOGLOSSIDAE						
116. <i>Symphurus atrivandus</i> Jordan y Gilbert	Lengüeta			5	5(32-65)	Agosto
117. <i>Symphurus elongatus</i> (Günther)	Lengüeta	2	23	3	28(56-144)	Agosto
118. <i>Symphurus sechurae</i> Hildebrand	Lengüeta	4	1		5(141-228)	
Familia BALISTIDAE						
119. <i>Balistes polycephalus</i> Steindachner	Pez puerco	2			2(125-180)	Agosto
120. <i>Parubalistes naufragium</i> (Jordan y Starks)	Pez puerco, chanecho	3	4		7(141-228)	
Familia TETRAODONTIDAE						
121. <i>Arothron hispidus</i> Linnaeus	Tamborero verde	3	1		4(131-248)	Marzo, agosto
122. <i>Sphaeroides annulatus</i> (Jenyns)	Tamborero común	1	35	18	54(55-251)	Marzo
123. <i>Sphaeroides lobatus</i> (Steindachner)	Tamborero	3	1		4(103-143)	Marzo
Familia DIODONTIDAE						
124. <i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus	Pez erizo	3			3(105-225)	Agosto

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Aunque este constituye un trabajo preliminar, podemos observar claramente la presencia de un 90% de especies de origen marino eurihalino dentro de la bahía. Del total de 124 especies colectadas, 98 son comunes a la bahía de Málaga y a la bahía de Buenaventura (Rubio, 1982); en esta última 21 especies fueron consideradas como típicamente estuarinas. De ellas fueron colectadas al menos una vez en nuestro estudio *Lile stolifera*, *Anchoa nasus*, *Eucinostomus argenteus*, *Mugil cephalus*, *Bathygobius ramosus* y *Sphaeroides annulatus*. Hay que resaltar el hecho de que *Lile stolifera* fue la especie más abundante en la bahía de Buenaventura, y en nuestro estudio se constituye igualmente como la especie más abundante.

Con respecto a los peces cartilaginosos, se observa una disminución con respecto al número de especies colectadas en la bahía de Buenaventura. En la bahía de Málaga colectamos solamente seis especies contra 11 en Buenaventura. Hay que anotar aquí que nuestros muestreos fueron muy limitados, pudiendo aumentar este número si se tiene en cuenta la gran variedad de substratos existentes y las mayores profundidades de la bahía de Málaga.

Las únicas especies colectadas en aguas dulces fueron *Dormitator latifrons* y *Eleotris picta*. Aunque son típicas también en ambos estuarios, su origen es eminentemente marino (Castro Aguirre, 1978). Creemos que son necesarios estudios más profundos para conocer la composición de las especies dulceacuícolas de la bahía.

La existencia de manchas coralinas aisladas en las proximidades de la Isla de Curichichi y en Los Negritos, permite la presencia de familias típicas de zonas coralinas como Muraenidae, Scorpaenidae, Pomacentridae, Apogonidae, Clinidae, Blennidae, Pomacanthidae, Grammistidae, Kyphosidae y Diodontidae; dichas familias contribuyen grandemente a aumentar la diversidad específica de la bahía.

De las 185 especies colectadas en la bahía de Buenaventura, al menos 110 especies o sea el 60%, utilizan el estuario como área de crianza. Este porcentaje aumenta a 68.5% en la bahía de Málaga, donde de 124 especies colectadas, 85 de ellas fueron encontradas en sus etapas larvales o juveniles. Este número es de gran importancia, si se tiene en cuenta que 50 de las especies encontradas en sus etapas juveniles revisten una importancia comercial notable en la costa del Pacífico colombiano.

No quisiera terminar este trabajo sin llamar la atención sobre lo que significan los ecosistemas de manglares para las pesquerías. En el caso específico, la bahía de Málaga, la cual en nuestra opinión merece ser conservada como Parque Nacional, pensamos que cualquier intervención del gobierno para constituir allí una base naval, bien justifica un estudio ecológico más profundo, ya que toda política de desarrollo en cualquier ecosistema debe tener en cuenta también una pequeña frase utilizada por muchos ecologistas, "construir sin destruir".

AGRADECIMIENTOS

Este inventario ictiológico de la Bahía de Málaga fue realizado dentro del marco del proyecto "Reconocimiento de la Fauna Marina del Pacífico Colombiano", financiado por el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas "Francisco José de Caldas" —Colciencias— y la Universidad del Valle.

Mis agradecimientos cordiales a las directivas de las dos entidades y en particular a los estudiantes de la Sección de Biología Marina de la Universidad del Valle, que colaboraron en la realización de los muestreos.

BIBLIOGRAFIA

- Artunduaga, D.E. 1978. Consideraciones sobre el núcleo de pescadores de Málaga en el Pacífico colombiano. *Divulg. pesq. Inst. Desarr. Recurs. Nat. Renov. Bogotá*, 13 (2): 14 pp.
- Borrero, J. I. 1969. La Estación Biológica de "Bahía de Málaga". *Boletín Departamento de Biología Universidad del Valle*. Vol. 2(1): 3-6.
- Cantera, J.R., E.A. Rubio, F. Rodríguez. 1980. Proyecto de construcción de la Estación de Biología Marina Tropical en la Bahía de Málaga, Sección de Biología Marina, Universidad del Valle. 1-40.
- Castro Aguirre, J. L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos. *Inst. Nal. de Pesca. Ser. Cient.* 19. 298 pp.
- Chirichigno F. N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inst. del Mar (IMARPE) Inf.* 44. Callao (Perú). 387 pp.
- Eigenmann C.H. 1922. The fishes of Western South America I. The Fresh-water fishes of North Western South America including Colombia, Panamá, and the Pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an Appendix on the fishes of the Rio Meta in Colombia. *Mem. Carnegie Mus.* 9: 1-346.
- Ghidagen, L. 1980. Salinidades y temperaturas en la Bahía de Málaga. *Sección de Biología Marina. Mimeógrafo* 10 pp.
- Gilbert, C. H. y E. Starks. 1904. The fishes of Panama Bay. *Mem. Calif. Acad. Sci.* 4: 1-304.
- Greenwood, P. H., D.E. Rosen, S.H. Weitz and G.S. Myers. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 131(4): 339-456.
- Hildebrand, S.F. 1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Peru. *Bull. U.S. Nat. Museum*, 189: 1-530.
- Jordan, D.S. y B.W. Evermann. 1896-1900. The fishes of North and Middle America. *Bull. U.S. Nat. Mus.* 47(1-4): 1-3313 + 392 Láminas.
- Meek, S.E. y Hildebrand, S.F. 1923. The marine fishes of Panama. *Publ. Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 15(1-4): 1-1405.
- Popenoe, C.H. y Sprague, M. 1968. Academic and economic opportunities in the region of Bahía de Málaga, Colombia. A Report to the Universidad del Valle. 37 pp.
- Rubio, E.A. 1982. Peces asociados al ecosistema manglar estero de la Bahía de Buenaventura, Colombia. Estudio taxonómico y ecológico preliminar (sin publicar).

ARQUEOLOGIA

MESA REDONDA SOBRE LA ARQUEOLOGIA DEL VALLE DEL CAUCA

Por **Leonor Herrera (1)**

Durante los días 18 y 19 de abril de 1983 se reunieron en el Museo de La Merced de Cali varios arqueólogos, para conversar sobre el tema de la Arqueología del Valle del Cauca. El objetivo principal de esta reunión, de carácter informal, fue el de intercambiar información.

El Instituto Colombiano de Antropología a través del Proyecto Calima organizó el encuentro, el cual estuvo patrocinado además por la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales del Banco de la República, el Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, el Museo del Oro de Bogotá, el Museo de La Merced de Cali y la Universidad Nacional.

Participaron los siguientes arqueólogos:

Warwick Bray	(Instituto de Arqueología de la Universidad de Londres).
Julio César Cubillos	(Universidad del Valle)
Ana María Falchetti	(Museo del Oro)
Hilda María Caicedo de Gómez	(Museo de La Merced)
Leonor Herrera	(Instituto Colombiano de Antropología)
Héctor Llanos	(Universidad Nacional)
Diógenes Patiño	(Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales)
Dolores Piperno	(Universidad de Temple, Pennsylvania)
Clemencia Plazas	(Museo del Oro)
Carlos Armando Rodríguez	(Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas)
Héctor Salgado	(Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales)
Marianne Cardale de Schrimppf	(Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales)
Luisa Fernanda Herrera de Turbay	

Las exposiciones individuales se agruparon en tres temas:

1.- Tradiciones tempranas en el valle del río Cauca y sus alrededores, 2.- El paisaje arqueológico, 3.- Tradiciones tardías en el valle del río Cauca, así como sus relaciones con zonas aledañas. Hubo también dos sesiones principales de discusión, una sobre delimitación de conceptos y otra sobre el problema de la periodización en el suroccidente colombiano.

(1) Arqueóloga. Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá.

Para los resúmenes que son objeto del presente artículo se usaron las grabaciones amablemente facilitadas por Carlos Armando Rodríguez. Cuando este artículo circule, habrán aparecido publicaciones acerca de algunos de los temas tratados, y a dichos escritos debe remitirse el lector para ampliar su información.

— 0 —

HILDA MARIA CAICEDO DE GOMEZ dio comienzo a la reunión con unas palabras de bienvenida.

MARIANNE CARDALE DE SCHRIMPF a continuación habló sobre el período **Ilama**. Comenzó por plantear el problema de la cronología de este período, que es el más antiguo conocido en la región de Calima. Sólo se han obtenido hasta el momento para éste dos fechas de radiocarbono, una del siglo XVI a.C. y otra del siglo I a. C.*, que no permiten establecer claramente su duración. Se definió con base en la cerámica proveniente de tumbas, de las cuales se ha recogido además suficiente información para establecer las características generales y las varias modalidades de enterramiento.

La cerámica encontrada en los entierros tiene rasgos que la diferencian de la de los otros períodos, como es la representación relativamente naturalista de figuras humanas. Estas son muy frecuentes, a diferencia de lo que ocurre con la cerámica Yotoco y Sonso. El estudio detallado de las representaciones humanas en más de 100 piezas, permite distinguir varias categorías y sus detalles distintivos: 1.- "canasteros", que son generalmente figuras desnudas de sexo masculino, con collar, tocado y a veces rasgos serpentiformes; 2.- "patones", desnudos y con collar que son también de sexo masculino y como su nombre popular indica, con pies desmesuradamente grandes; 3.- alcarrazas, las cuales muestran mayor variedad en las representaciones humanas, pues hay mujeres y escenas como partos o personas en la cama. En las alcarrazas son más comunes las representaciones zoomorfas que las antropomorfas: pájaros, micos, murciélagos y ranas. La combinación de motivos serpentiformes es común en varias formas de la cerámica Ilama.

En cuanto a la orfebrería Ilama encontrada en las tumbas, se ha logrado saber poco, pero se conocen algunas formas. Con la famosa alcarraza del Museo del Oro que muestra cinco casitas, se hallaron pectorales y patenas de oro martillado, sin decoración. También se han encontrado collares de cuentas antropomorfas, y algunos "canasteros" traen argollas de oro en las orejas. En las figuras de cerámica se representan collares y adornos en brazos y muñecas. Las máscaras de oro forman otra categoría de objetos asociada a la cerámica Ilama.

No se han encontrado sitios de vivienda, a pesar de haberlos buscado. Esto se debe probablemente a que en épocas posteriores la región estuvo poblada por mucha gente, la cual al construir plataformas, zanjas y caminos, destruyó los sitios Ilama. Se han encontrado hasta ahora solamente unos diez fragmentos decorados Ilama en excavaciones y recolecciones superficiales.

En cuanto a la distribución del material cerámico Ilama, se conoce en una zona limitada, más que todo en los municipios de Restrepo y Darién. En el material del

* 1.590±70 a.C. (Beta-2830) y 80±90 a.C. (Beta-5100)

famoso sitio de Catanguero, Gerardo y Alicia Reichel-Dolmatoff ven similitudes con Ilima. Hay varias piezas en el Museo del Oro con procedencia del Quindío y hasta una del río Patía. Es de esperar que las investigaciones futuras amplíen el área de distribución de este período.

WARWICK BRAY, tuvo a cargo el tema de la siguiente intervención, que fue el período Yotoco y su material cultural. Comenzó su exposición con un recuento de la forma como se definió inicialmente este período, en excavaciones realizadas en 1964 en la parte plana del valle del río Cauca. Allí, en el sitio de Moralba a orillas del río, se estableció en forma clara (por medio de una estratigrafía bien definida y material cerámico típico y diagnóstico), la diferenciación entre los períodos Yotoco y Sonso. Las investigaciones más recientes en la región de Calima confirman y amplían la información que ya existía sobre Yotoco.

Pasando al material de este período, la cerámica es bastante distintiva por su forma, pasta y decoración. El cuenco Yotoco, una vasija característica, tiene pintura negativa encima de engobe rojo, blanco o naranja. Hay que anotar que el engobe blanco no se encuentra en la cerámica Sonso y raramente en la cerámica Ilima. También figuran en la decoración de los cuencos los motivos zoomorfos ejecutados con incisiones punteadas. Otras formas son las copas de base alta y las alcarrazas en forma de sapos, culebras, pájaros, micos y otros mamíferos.

En el material lítico hay muy pocos tipos, pero bien definidos: manos, metates, raspadores, lascas utilizadas. Es una industria con base en la percusión y el pulimento. La orfebrería Calima clásica pertenece al período Yotoco. El expositor aclara que inicialmente cometió el error de pensar que correspondía con el período Ilima, error que tuvo que ver en parte con la forma como se encuentra este oro en las tumbas: cuando éstas tienen cerámica, con frecuencia aparecen objetos pequeños de orfebrería; en cambio los lotes grandes de orfebrería salen sin cerámica o con muy poca. Una trompeta de oro encontrada en asociación con madera carbonizada dio una fecha de radiocarbono del siglo III de C., que corresponde con la época Yotoco*. Recientemente se encontró en Primavera, un sitio en la cordillera (municipio de Bolívar, Valle del Cauca), un conjunto de oro que tiene rasgos Calima y San Agustín, asociado con una alcarraza zoomorfa Yotoco. La fecha de radiocarbono para este conjunto es del siglo V. de C.**

En cuanto a la distribución de este material cultural, hay sitios en el valle del río Cauca. Entrando hacia la Cordillera Occidental (La Cumbre, Pavas, Pavitas, Bitaco) hasta ahora se ha reportado poco material, aunque hay datos de un ajuar en Bitaco. Hacia el oriente del río Tambor empiezan a aparecer en cantidad los sitios Yotoco. La mayoría están en el municipio de Restrepo y en el valle del río Calima, así como en un sector del municipio de Dagua, hacia el norte de Tragedias. Según los archivos del Museo del Oro y datos de procedencia de colecciones particulares, se ha encontrado esta cerámica más al norte, en la zona Quimbaya, pero no se sabe aún si se trata de piezas importadas o si hubo allí también una ocupación Yotoco. Las fronteras de Yotoco no están todavía bien definidas.

* 210±80 d.C. (Beta-4908)

** 430±60 d.C. (Beta-8073). Fecha obtenida por Ana María Falchetti y Clemencia Plazas.

El periodo Sonso tiene un acopio de fechas más o menos coherentes y tardías, según las cuales podemos decir que Yotoco termina cuando comienza Sonso; no hay laguna entre ambos, pero el inicio de Yotoco es problemático. Si la fecha llama más reciente es confiable, podemos pensar que Yotoco comenzó en los primeros siglos después de Cristo; hay sin embargo fechas Yotoco del primer milenio antes de Cristo, que provienen de excavaciones controladas. Estas fechas son inesperadamente tempranas y no se aceptan todavía del todo, como también está en duda la fecha llama. De manera que no hay claridad sobre la transición llama-Yotoco. Es interesante anotar que ya en el periodo llama existen alcarrazas, pintura negativa y a veces engobe blanco. Hay por lo tanto conexiones entre llama y Yotoco. Probablemente no hay laguna entre ambas culturas y se puede pensar en tres etapas consecutivas que darían toda la secuencia básica para la región de Calima.

CLEMENCIA PLAZAS Y ANA MARIA FALCHETTI hablaron a continuación sobre la **orfebrería en la Cordillera Occidental durante el primer milenio después de Cristo, sus antecedentes y relaciones con las zonas aledañas***. Plantearon inicialmente una forma distinta de integrar la información sobre la orfebrería pre-colombina, que consiste en ir más allá de la clasificación por áreas arqueológicas, para hablar de tradiciones metalúrgicas. Específicamente, para el caso de este encuentro, el sur-occidente colombiano formaba, antes del siglo X d. C. una tradición metalúrgica con rasgos tecnológicos y formales comunes. Comprende las zonas geográficas de Tumaco-La Tolita, los altos ríos Calima y Dagua, el valle medio del río Cauca, el Macizo Colombiano (Tierradentro y San Agustín), el valle medio del río Magdalena y el altiplano nariñense.

En lo metalúrgico, este horizonte cultural se caracteriza por el uso de láminas de oro de buena ley y se orienta hacia el manejo directo del metal. Las categorías de objetos que lo distinguen son: piezas martilladas en oro de buena ley (pectorales laminares, diademas en forma de H, pinzas depilatorias simples, una gran variedad de cuentas de collar), poporos ensamblados, cuentas de collar y narigueras elaboradas mediante la técnica de la granulación. Forman parte también de este horizonte una serie de piezas fundidas a la cera perdida (alfileres sencillos zoomorfos o antropomorfos, colgantes antropomorfos "Darién").

La cerámica de la región de Tumaco-La Tolita (que tiene la fecha más temprana asociada con metalurgia en Colombia**), así como la del alto Calima y Dagua, comparten rasgos con la cerámica Chorrera en la costa ecuatoriana (1.200 - 300 a.C.). Muchos de los elementos de Chorrera tienen raíces en Machalilla y Valdivia (1.500 y 3.000 a.C.), y su influencia se hace sentir desde el norte del Perú hasta el río Calima y el valle medio del río Cauca. No se conoce sin embargo metalurgia en Chorrera.

* El texto completo de esta intervención apareció publicado, con el título "Tradición Metalúrgica del Suroccidente Colombiano", en el *Boletín del Museo del Oro*, Banco de la República, No. 14, Bogotá, 1.983, pp.1-32.

** 325±85 a.C. (Ny 642) obtenida por J.F. Bouchard.

La mayoría de los hallazgos de orfebrería del suroccidente están asociados con material cultural de la época de los Desarrollos Regionales, comprendida a grandes rasgos entre los años 500 y 1.000 d. C. En San Agustín hay evidencias de la producción de piezas laminares sencillas desde el siglo I a. C. Parece evidente la asociación con el período denominado Mesitas Inferior por Duque y Cubillos, y el período Isnos definido por Reichel-Dolmatoff. En Tierradentro se sabe ya que esta orfebrería se encuentra con alcarrazas tetrápodas y vasijas silbantes con pintura negativa. Posiblemente existieron contactos entre Tierradentro y San Agustín hacia finales del período Isnos. La orfebrería de Tierradentro tiene una iconografía muy similar a la estatuaria agustiniana, y es evidente el parentesco entre la cerámica y la estatuaria de las dos regiones. En el Tolima se han encontrado piezas relacionadas con la orfebrería temprana del suroccidente. La única asociación que existe para esta región fue obtenida en Rioblanco por J. C. Cubillos, con cerámica incisa y aplicada, que no se relaciona con las tradiciones polícromas más tardías.

En la región de Calima la gran manifestación de la orfebrería pertenece al período Yotoco, aunque la elaboración de algunas formas pudo darse durante el período Ilima. La cerámica de este último tiene una distribución restringida, mientras que la del período posterior, Yotoco, es por el contrario muy amplia y tiene lugar durante doce siglos, entre los años 300 a.C. y 1.000 d.C. Algunos hallazgos arqueológicos comprueban la existencia de cerámica Yotoco (alcarrazas) en el valle del río Cauca, sitio de Moralba y también en Armenia y Versalles.

La orfebrería Quimbaya, con sus magníficos ejemplares de fundición a la cera perdida, como poporos antropomorfos y fitomorfos y los cascos repujados, no se encuentra con cerámica de los períodos tardíos, como las figurinas tabloides, sino más bien con las grandes urnas carmelitas pulidas, generalmente fitomorfas. Según asociaciones repetidas, se puede afirmar que con este oro antiguo se encuentran alfileres fundidos parecidos a los encontrados en Calima, orejeras de carrete y figurinas antropomorfas "Darién", aunque estas categorías de piezas mantengan variaciones regionales. El énfasis de la orfebrería Quimbaya en la fundición y el uso de diferentes aleaciones de oro y cobre en la misma pieza, está muy de acuerdo con la metalurgia del valle medio del río Cauca, donde el oro era menos abundante que en las vertientes hacia el Pacífico.

En cuanto a Nariño, es el complejo Capulí, que se desarrolla entre los siglos VIII y XII d.C. el que se asocia con esta orfebrería del suroccidente colombiano, con énfasis en oro de buena ley. La orfebrería Capulí está íntimamente ligada, además, a los desarrollos tardíos de la metalurgia costera ecuatoriana (Milagro, Quevedo y Manta).

Se puede pensar entonces que de los orígenes tempranos de la metalurgia en el Perú, donde las fechas siguen siendo las más antiguas (desde 1.500 a.C.), la metalurgia se difunde hacia el norte; por los Andes llega a Nariño y por el valle de Calima pudo entrar al interior del país antes del año 1.000 d.C. El valle medio del río Cauca fue un centro metalúrgico donde se perfeccionaron técnicas que se difundieron luego hacia el norte de Colombia y Centro América.

HECTOR LLANOS tocó el tema de la vivienda en Quinchana, de acuerdo con los resultados de un proyecto de investigación en el cual participó Anabella Durán de Gómez y que en el momento de esta reunión estaba en su etapa final.*

En primer lugar habló sobre los antecedentes del proyecto. En Quinchana se habían hecho con anterioridad dos investigaciones: la de Duque Gómez en 1946 en un cementerio de la margen izquierda del río Magdalena, según la cual se establecieron las relaciones entre Quinchana y San Agustín, y la monografía de grado de Anabella Durán de Gómez, quien trabajó muy cerca al cementerio en unas terrazas de habitación y obtuvo una fecha de radiocarbono del siglo VII d.C.**, encontrando que su material cerámico estaba relacionado con los complejos Mesitas definidos por Duque Gómez.

El proyecto en cuestión tenía como objetivo general ampliar el conocimiento sobre los asentamientos prehispánicos de Quinchana, partiendo de un marco conceptual que considera las pautas de asentamiento como las respuestas históricas a las características del medio natural específico. Estas respuestas no son armónicas, sino dinámicas, de confrontación, y por lo tanto es importante tener en mente los determinantes de este medio ambiente. La región de Quinchana tiene más de 2.500 mm. anuales de precipitación y la afectan mucho los vientos. Sus suelos son prácticamente cenizas volcánicas en descomposición. Está entre los 1.800 y los 2.200 m. de altura, es decir entre los pisos templado y frío. La topografía está determinada por los cañones profundos de los ríos Magdalena y su afluente el Quinchana, en cuyas vegas hay grandes terrazas y lomas, que en conjunto conforman un medio natural para ser habitado.

Durante la prospección, con la cual se inició el trabajo, se localizaron 52 terrazas artificiales en un área aproximada de un kilómetro cuadrado. Se puede decir que hay una concentración de terrazas, gran variedad en el tamaño, y se pudo establecer que en las cercanías de éstas hay nacimientos de agua. Los aterrazamientos están adaptados a la topografía, y según los datos de las excavaciones que se realizaron en tres de ellos, fueron hechos por cortes, pero no hubo grandes rellenos artificiales. No hay duda que se utilizaron para vivienda; en uno de ellos, que se excavó casi completamente, aparecen huellas de postes de viviendas de planta circular de 2.5 a 3 m. de diámetro, muy parecidas a las del sitio La Estación; además, evidencias de fogones. En dos terrazas se encontró maíz, frijol, y otras semillas carbonizadas, no identificadas todavía. También se hallaron dos entierros asociados a las viviendas. Llama la atención la escasez de material cultural sobre las terrazas, lo que lleva a pensar que probablemente fueron abandonadas.

Se trató de localizar los basureros para obtener una cerámica representativa, pero estos desechos están regados por las pendientes pronunciadas, sin que haya una concentración.

Como el concepto de pautas de asentamiento no se limita a las viviendas, sino que implica las respuestas políticas, sociales, económicas e ideológicas, también se

* El trabajo ha sido publicado por la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales del Banco de la República, bajo el título "Asentamientos Prehispánicos en Quinchana, San Agustín". Bogotá, 1983.

** 600±90 d.C. (Beta-3557).

analizaron las eras de cultivo y los cementerios. Hay una relación espacial entre cementerios, campos de cultivo y terrazas de vivienda.

En las partes altas, aprovechando las lomas, están los cementerios; en las faldas las viviendas, y en las terrazas fluviales o en las pendientes suaves se encuentran los campos de cultivo. Hay canales que bajan por las pendientes, cruzan los campos con eras de cultivo y van a caer a una de las quebradas o al río Magdalena.

Los datos indican que Quinchana se inscribe dentro del período de la formación de cacicazgos; por tener pautas de asentamiento ya nucleado, ya disperso; agricultura con tecnología de eras de cultivo y control de las aguas lluvias.

El problema interesante que surge es el de las relaciones de Quinchana con los otros yacimientos de San Agustín. Según Reichel-Dolmatoff, existen cinco complejos cerámicos: Sombrerillos (siglos XVI y XVII), Isnos en los primeros cuatro siglos d.C.; antes de la era cristiana ubica a Primavera y lo vincula con La Horqueta, y finalmente el complejo Potrero, ancestro de Sombrerillos. Por otro lado, Duque Gómez, plantea los complejos Mesitas Inferior, Medio y Superior.

En Quinchana están presentes la mayoría de los tipos cerámicos identificados por Reichel-Dolmatoff para el complejo Potrero; pero lo interesante es que aparecen simultáneamente con material de Sombrerillos y con algunos rasgos de Isnos.

Duque y Cubillos sustentan que en San Agustín hay una continuidad cultural, con tipos cerámicos que perduran desde el siglo I a.C. hasta el VII d. C. Quinchana tiene una ubicación cronológica entre los siglos VII y XI d. C.*, que corresponde al complejo Mesitas Medio de Duque Gómez y al complejo Potrero según Reichel-Dolmatoff.

En Quinchana se pudo constatar que hay diferencias entre la cerámica exhumada por Duque Gómez en el cementerio y la de los sitios de habitación; lo mismo que hay diferentes técnicas en los campos de cultivo. Esto lleva a pensar que la región fue habitada por varios grupos humanos en diferentes períodos.

Finalmente, las pautas de asentamiento de Quinchana son similares a las de otras regiones arqueológicas del suroccidente colombiano, como Calima y Nariño.

LEONOR HERRERA habló a continuación sobre las **grandes plataformas artificiales de Calima**, especialmente las del valle de El Dorado. Por tamaño únicamente no se pueden establecer categorías entre las plataformas, ya que hay una gradación entre las más pequeñas de 5 a 8 m. de ancho, que probablemente representen la planta de una vivienda, hasta las más grandes conocidas hasta ahora, las del valle de El Dorado, que pueden medir hasta 100 m. de largo y que de acuerdo con los datos obtenidos hasta el momento, no eran para vivienda. Pero además de tamaño y función, hay diferencias de forma, entre las primeras que son "golpes de cuchara" de forma ovalada, y las últimas que generalmente se presentan en unas tres formas estandarizadas: 1.- plataformas cortadas muy cerca a la cumbre de una loma, en las cuales se dejó sin tocar la parte de atrás (que se ve como un montículo) y se

* Hay para Quinchana dos fechas de radiocarbono: 600±90 d.C. (Beta-3557) y 870±110 d.C. (Beta-4656).

rellenó hacia los bordes para hacer una planta ovoidal; 2.- plataformas cortadas en la pendiente, con planta en forma de T, y finalmente 3.- las plataformas de la Hda. El Dorado, cortadas en la pendiente, muy cerca al plan del valle, que tienen una planta alargada y aproximadamente rectangular.

Con frecuencia las plataformas rectangulares o de planta en T, están construidas en cercanías de una plataforma de pseudo túmulo. Estas agrupaciones de plataformas están separadas por distancias grandes, pero la distribución es tal que estando una persona en una de ellas, puede divisar a lo lejos varias de las otras, en las vertientes del valle y más allá en los lomeríos que separan los valles de El Dorado y Calima.

En el año 1981 se excavó una plataforma con pseudo-montículo localizada en la Hda. La Suiza, monumento que recibe localmente el nombre de El Billar. Se hicieron sondeos combinados con pruebas de intensidad de fosfato, además de trincheras en varios lugares. Los datos obtenidos indican que fue construida en el período Sonso. Se encontró una concentración no muy pronunciada de actividad humana en un sector de la superficie de la plataforma, y en el resto muy poca evidencia de ésta.

En 1982 se hicieron excavaciones en tres grandes plataformas de forma aproximadamente rectangular, localizadas en la Hda. El Dorado. Están agrupadas estrechamente a manera de escalones, formando, junto con otra de pseudo-túmulo construida en las inmediaciones y muchas pequeñas, la concentración de rasgos arqueológicos más llamativa del valle. También estas plataformas fueron construidas durante el período Sonso. En la más grande de ellas se encontró, bajo el humus y una gruesa capa de relleno de construcción, una capa con señales de actividad humana de diferente tipo por tiempo prolongado y que contiene material cultural Yotoco y Sonso. El paleosuelo que se encuentra más abajo contiene material cerámico Yotoco. En un punto hacia el borde de la superficie de la plataforma se destapó una acumulación de piedras grandes, algunas con huellas de trabajo y tiestos. El significado de este rasgo no es todavía claro.

Evidentemente las grandes plataformas corresponden al período Sonso y tal vez a los últimos tiempos de esta ocupación, que finaliza poco después de la Conquista. Estas plataformas indican la existencia de un tipo de organización social compleja que fuera la base para emprender estas obras, si bien durante esta época la orfebrería y la cerámica carecen de la calidad estética característica de Hlma y Yotoco.

WARWICK BRAY habló sobre los campos de cultivo en Calima. Inició su exposición estableciendo la diferencia entre los que se encuentran en las pendientes y los que se localizan en el piso de los valles.

En todas las laderas de los valles de Calima y El Dorado se ven canales que bajan por las pendientes, distanciados entre sí en forma variable (5 - 20 m.). Las aerofotografías muestran que el fondo del valle de El Dorado está cubierto por una intrincada red de canales, que forman en algunas partes eras, en otras sistemas de drenaje o delimitan plataformas. En cuanto al plan del valle del Calima, la expedición Cantabrigueña de 1962, que visitó el lugar antes de la construcción de la represa, localizó allí camellones.

Las excavaciones realizadas en varios puntos de esta región indican que los canales en las pendientes fueron hechos durante la época Sonso y probablemente también en la Yotoco. Los suelos en los cuales se cavaron estas zanjas varían, así como el grado de la pendiente en la que fueron construidas. Los datos indican que se hicieron para contrarrestar problemas de drenaje; esto sin embargo no se puede afirmar todavía, pues hace falta estudiar a fondo la sedimentación de los suelos y todo lo referente a drenaje.

En el plan del valle de El Dorado se han hecho excavaciones en sistemas de zanjas de drenaje y en sistemas de cras. En un conjunto de zanjas de drenaje se hizo una trinchera, en la cual se encontraron en el relleno, tiestos Sonso y material lítico. Debajo del nivel freático se recogió madera quemada que dio una fecha de radiocarbono del siglo XV d. C.*, es decir que encaja con el período Sonso. Más abajo se encontró la superficie antigua, que existía antes de la construcción de la zanja, con tiestos Yotoco y la misma clase de material en la capa siguiente. De manera que se puede decir en forma general que hubo una ocupación Yotoco sobre la cual se construyó un sistema de zanjas durante la época Sonso. Pero para entender las capas naturales se profundizó la excavación, hallándose luego una capa con bastante ceniza volcánica redepositada; lo interesante es que hacia abajo empezaron a aparecer capas con material orgánico y en general indicios de la existencia de una capa vegetal. La excavación proveyó un resumen de la "historia" del valle: en las capas bajas hay evidencias de condiciones buenas de drenaje y la presencia de bosques; después comienza una época de formación de suelos pantanosos. Cuando el pantano comenzó a secarse un poco llegó "el hombre Yotoco" y empezó a cultivar en el plan del valle, y finalmente viene la ocupación Sonso y la construcción del sistema de drenaje.

Las excavaciones en varias eras de cultivo, algunas cercanas a las plataformas grandes a las cuales se refirió Leonor Herrera en la exposición anterior, dan otra vez indicaciones sobre el cambio de las condiciones climáticas; lo que no se sabe es si estos cambios fueron naturales o efectos de la actividad del hombre. Es posible teóricamente que al tumbar el monte en las colinas comenzara la erosión, el valle se taponara y se convirtiera en un pantano; pero un manto de ceniza volcánica también podría haber tenido el mismo efecto. Se espera que los resultados de los corazonces de polen aclaren este punto.

Los datos de estas excavaciones y los análisis de radiocarbono y termoluminiscencia permiten afirmar que las eras de cultivo se construyeron durante la ocupación Yotoco y que probablemente en esta época comenzaron a construirse los sistemas de zanjas para drenaje, pero éstos se hicieron realmente populares durante la época posterior, en la ocupación Sonso.

MARIANNE CARDALE DE SCHRIMPFF volvió a tomar la palabra para hablar sobre la **red de caminos en Calima**. Los caminos, que se han estudiado por medio de aerofotografías, tienen de 8 a 15 m. de ancho y a veces más de un metro de

* 1468±65 d.C. (Beta-4906).

profundidad. Generalmente van por el filo de los cerros y son fáciles de reconocer porque, en contraste con las trochas para caballo que van en zig-zag, éstos suben derecho. En las laderas del lago Calima se pueden ver cinco caminos que bajan al antiguo valle. Según la información obtenida de una trinchera excavada en uno de éstos, al parecer no hubo corte y relleno como inicialmente se supuso. Este camino fue hecho probablemente durante la época Yotoco, pues apareció una cantidad relativamente considerable de tuestos de esta época sobre la superficie original. Se recorrió el trecho de este camino que va del valle del Calima al valle de El Dorado, y también se detectó el que baja al río Cauca. Según rumores éste sube, por el lado opuesto del valle, a la Cordillera Central, por las cercanías de Guacarí.

Todavía no se ha hecho un mapa de caminos en esta región. Este trabajo resulta bastante difícil, pues a pesar de que en algunas partes se aprecian trechos largos, en otras hay apenas tramos muy cortos que no se ha podido encontrar hacia dónde siguen. Esto se debe a que los caminos son muy marcados en los declives, pero una vez que llegan a una parte un poco más plana, desaparecen.

Los participantes hicieron notar que en Nariño hay caminos indígenas precolombinos, profundos, utilizados hoy día por campesinos. En Quinchana se encontró un camino similar a los de Calima, pero de magnitud inferior. En Coconuco hay caminos en zig-zag, profundos y anchos, que se utilizan actualmente. En San Agustín se ven caminos indígenas (quingos) en zig-zag.

Se pasó luego a discutir un poco el tema de la **dispersión general de los tambos** (plataformas artificiales cortadas, a manera de "golpes de cuchara", en las pendientes). Estos parecen estar limitados a las Cordilleras Central y Occidental. Se han reportado en Anaime, aunque en este caso parece tratarse de aterrazamientos en la parte superior de las lomas, más que de tambos. Entre Miranda y Corinto (Valle del Cauca) hay muchos; también los hay entre Calarcá y La Línea en el Quindío, arriba de Manizales, en la zona de Coconuco, muy cerca de Popayán y hacia Timbío. Se ha dicho que en Antioquia también hay tambos. En la Cordillera Central hay tambos en todo el sector de Buga hasta Sevilla y en la región de Quebrada Seca (Corinto). El tambo no se puede considerar como un elemento de unidad cultural, pues es más bien una pauta de adaptación a la topografía; es propio de las vertientes, aunque en la Cordillera Oriental no hay tambos.

CARLOS ARMANDO RODRIGUEZ habló a continuación sobre **dos investigaciones de salvamento adelantadas en la parte plana del valle del río Cauca, en Guabas y Buga**. Estas han sido financiadas por el Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas - Inciva, y en el momento están en la etapa de análisis de laboratorio.

En el corregimiento de Guabas (Municipio de Guacarí) los guaqueros descubrieron un cementerio, en el cual fueron gaaqueadas varias tumbas. Se excavaron sistemáticamente tres y se documentó el material proveniente de las otras. La investigación tenía como objetivo lograr la comprensión de la morfología de las tumbas y los tipos de prácticas funerarias, establecer una cronología y ubicar el área de dispersión geográfica.

La profundidad de las tumbas no sobrepasa los 4 m. Se presentan de tres tipos: de pozo rectangular, de pozo rectangular con nichos en los ángulos y de pozo rectangular con cámara. La práctica de entierro es de tipo primario, y hubo tanto individuales como colectivos, en posición extendida. Algunos fragmentos óseos presentan cremación y se comprobó la deformación intencional del cráneo. Generalmente, el ajuar funerario es abundante. El material cerámico apareció fragmentado en varias tumbas. Se encontraron narigueras de tumbaga y aritos de oro, parecidos a los del período Sonso. También hay agujas de hueso, un fragmento de flauta de costilla de venado y un fragmento que puede ser de defensa de mastodonte. El material lítico comprende fragmentos de manos de moler y metates.

José Vicente Rodríguez restauró cuatro cráneos e hizo un estudio craneométrico, que incluye la determinación de sexo, edad y la dieta alimenticia. La comparación de estos cráneos con series de Quimbayas, Panche, Tierradentro, San Agustín y Tequendama, le permitió concluir que lo encontrado en Guabas se aproxima más a Quimbaya y se aleja de Tierradentro y San Agustín. Finalmente, esta parte del estudio incluye un análisis de odontología prehistórica hecho en la URSS.

Para la cerámica se estableció una tipología basada en las formas. Hay tres tipos generales de vasijas, con variantes de acuerdo con las técnicas de decoración y elementos decorativos. Es típica la gran profusión de técnicas decorativas, las cuales a veces se presentan en una misma vasija; los motivos se asemejan mucho a lo Quimbaya tardío, pero algunas vasijas con pintura negativa, muestran similitudes con Sonso. Otro material muestra similitudes de forma con el de Palmaseca.

Se obtuvieron dos fechas de radiocarbono. La más antigua, del siglo II d.C., se descarta. La otra que es de principios del siglo XII d. C.*, es más aceptable y concuerda con las fechas de Pro Calima. De manera tentativa se establece la dispersión geográfica del material cerámico: el sector próximo a la Cordillera Central hasta los 2.500 m., por el norte en la parte plana del valle hasta Zarzal y la región cordillerana; por el sur hasta Palmira y la margen del río Bolo; hacia la Cordillera Occidental se presenta en El Aguila y Bolívar.

La segunda investigación se hizo en la ciudad de Buga, frente a la estación del ferrocarril. El sitio consistía de un cementerio indígena, con más de cincuenta tumbas. De estas se localizaron y excavaron cinco y dos pozos que no contenían vestigios. La profundidad de las tumbas excavadas sistemáticamente no sobrepasaba los 4 m. Se presentaron variaciones en la forma: pozo rectangular con ángulos redondeados y una proyección donde se encontraba el entierro; en otro caso había una cámara y nichos, y finalmente, pozo con cámara lateral en la cabecera.

Los entierros eran de tipo primario, de carácter individual y colectivo. Algunas tumbas tenían únicamente volantes de huso como ajuar funerario. La cerámica presenta algunas similitudes con la hallada por Bray en 1964, y por Salgado en Bolívar. Aparecieron además fragmentos de manos de moler y metates, una hacha y dos fragmentos de oro.

* 140±170 d.C. (Beta-5925) y 1.120±110 a.C. (Beta-5926), respectivamente.

HECTOR SALGADO hizo luego la exposición sobre las investigaciones adelantadas en los municipios de Riofrio y Bolívar. El área cubierta por éstas va de la margen izquierda del río Cauca hasta la parte media del flanco oriental de la Cordillera Occidental. Uno de los objetivos de la investigación era establecer relaciones, en cuanto a manejo del medio ambiente, con la región de Calima. Se excavaron algunos basureros y un campo de cultivo, y se ubicaron tambos, cementerios y caminos.

El análisis de la cerámica permitió establecer tres tipos: en el primero la pasta y el acabado son finos, la decoración es con pintura negativa (negro sobre rojo) y las formas incluyen cuencos y copas troncónicas; los otros dos tipos tienen poca decoración y esta es más burda, y para éstos los platos y vasijas globulares o subglobulares con tres asas son las formas más comunes. En general, la decoración muestra los mismos patrones de la cerámica del período Sonso, pero con algunas variaciones.

Se localizaron eras de cultivo cerca a Primavera (Municipio de Bolívar); en una de ellas se hizo un corte. La cerámica excavada en éste es diferente a la de los tipos mencionados y es posible que sea más antigua.

Las evidencias muestran que pautas de uso del medio ambiente similares a las de la región de Calima predominan en esta parte de la Cordillera Occidental. También se dan similitudes en la cerámica.

LEONOR HERRERA hizo a continuación la exposición acerca de las características del período Sonso. El término Sonso fue usado por primera vez por Bray para una clase de cerámica definida estratigráficamente en forma clara en las excavaciones de Moralba, en los alrededores de Buga. Cerámica similar a ésta aparece profusamente en la región de Calima.

La cerámica Sonso es burda en comparación con la Hama o la Yotoco, pero muestra una gran variedad de tamaños, formas, elementos decorativos y con frecuencia la combinación de éstos en una misma vasija. Las representaciones zoomorfas son muy escasas, las antropomorfas un poco más frecuentes; entre éstas ocasionalmente se encuentran figurinas macizas tabloides y gazofilacios, similares a los del Complejo Cauca Medio definido por Bruhns para la zona Quimbaya.

La cerámica de Pavas y La Cumbre, región intermedia entre Calima y el valle del río Cauca, presenta formas de borde similares a Sonso, pero las grandes urnas cilíndricas y ovaladas son exclusivas de esta región.

Otros objetos encontrados en tumbas y excavaciones sistemáticas incluyen adornos de oro, generalmente narigueras muy sencillas; hachas pulidas trapezoidales, manos y metates, estatuas de barro sin cocer y estatuillas de piedra. Se ven ocasionalmente en los potreros estatuas grandes de piedra *in situ*. Las estatuas son poco elaboradas, más que todo labradas en la parte de la cabeza.

En cuanto a las tumbas, son de pozo profundo y cámara lateral; a veces tienen escalones, nichos y ocasionalmente la gente de la región ha visto tumbas con

decoración en las paredes, sea en pintura negra en motivos zoomorfos, o detalles burdamente esculpidos. Se han encontrado entierros colectivos e individuales. El ajuar funerario varía; algunas tumbas no lo tienen.

El material cultural Sonso se ubica entre los siglos XI a XVII d. C. Durante esta época se construyeron tambos, grandes plataformas y sistemas de drenaje.

ANA MARIA FALCHETTI siguió con el tema de la **orfebrería tardía como horizonte**.^{*} La orfebrería tardía del suroccidente contrasta con la de los desarrollos regionales anteriores y se distingue por un predominio notorio de la tumbaga, de las técnicas de fundición y el dorado por oxidación. Una serie de formas se generalizan en toda el área, notándose una tendencia hacia la homogenización. Entre estas categorías de piezas más características se incluyen ciertas formas de narigueras (de medialuna simples o con decoración repujada, de argolla, torsales con o sin tapa), orejeras (en espiral, circulares huecas), pectorales (acorazonados fundidos, circulares simples o con diseños geométricos o zoomorfos).

Es en el valle del río Cauca donde se encuentra la mayor variedad; casi todas las formas mencionadas aparecen allí, de manera que el río Cauca pudo ser la vía que mayor importancia tuvo para la dispersión de éstas. Esta orfebrería puede asociarse con una nueva tradición cultural que, hacia los años 700-1.000 d. C., se extendió por el suroccidente. Esta ocupación coincide con los grupos que encontraron allí los españoles en el siglo XVI. Habitaban en bohíos circulares y se enterraban en tumbas de pozo con cámara lateral, y su cerámica —aunque variada— comparte rasgos, como el predominio de la pintura negativa.

En el alto Calima y Dagua, esta ocupación tardía asociada a la orfebrería descrita, corresponde al período llamado Sonso (1.200 - 1.600 d. C.). En el valle medio del río Cauca, a los complejos arqueológicos denominados por Karen Bruhns, Cauca Medio y Caldas (1.050 - 1.500... d. C.).

Es evidente también la vinculación de San Agustín con el horizonte metalúrgico tardío del suroccidente, pues allí se han encontrado pectorales acorazonados, torsales y narigueras planas. Estos hallazgos corresponden a una nueva oleada cultural que se manifiesta hacia los años 600 - 800 d. C., correspondiente al período denominado Mesitas Superior o Reciente por Duque Gómez, y Sombrerillos por Reichel-Dolmatoff.

Durante la exposición anterior se discutieron en detalle las formas mencionadas, con intervención muy activa de los participantes, quienes aportaron datos de sus propias experiencias de campo y de conocimiento de lotes de orfebrería que no están en el Museo del Oro. La discusión versó sobre la distribución de estas piezas y las características locales que asumen; sobre la posibilidad de usarlas para fechar piezas más locales cuando se encuentran asociadas, y también sobre las similitudes en motivos decorativos entre ciertas piezas de orfebrería y otras de cerámica y estatuaria; conexiones que sirven para que de manera aproximada se puedan fechar entre sí objetos de las tres categorías.

* Este tema forma parte del artículo "Tradición Metalúrgica del Suroccidente Colombiano", cuyas autoras son Clemencia Plazas y Ana María Falchetti, publicado en el *Boletín Museo del Oro*, Banco de la República, No. 14, pp. 1-32. Bogotá, 1983.

DIÓGENES PATIÑO, tuvo a cargo la exposición siguiente, **sobre las investigaciones en el valle del alto río Patía**. Este valle, situado en los Departamentos de Nariño y Cauca, es un paso natural entre la costa Pacífica y los Andes. La región es de temperaturas altas, con una topografía de suaves colinas que descienden hasta el valle y terrazas naturales bajas y altas.

Los primeros trabajos arqueológicos los hizo Lehmann en 1954. Excavó varias tumbas y reseñó algunos sitios; en la región de Guachicono (piedemonte de la Cordillera Central) encontró grandes vasijas pintadas con motivos geométricos. En 1982 se investigó la zona de Mojarras, donde en el sitio El Mirador, en las cercanías de la quebrada Cangrejos, afluente del río Patía, se excavaron tumbas, basureros y viviendas, y se estableció una tipología cerámica para la región.

Actualmente se adelanta, en compañía de Cristóbal Gnecco, un reconocimiento en un área de aproximadamente 300 kms²., en la zona septentrional. Se han localizado casi cincuenta sitios, la mayoría en las riberas del río Patía y algunos en las quebradas afluentes.

Los sitios de vivienda están ubicados sobre terrazas naturales; no hubo adecuamiento artificial para ocuparlos, y corresponden a un solo momento cultural. En la excavación de uno de éstos, el material que era escaso, estaba casi en la superficie y no se encontraron evidencias de postes. Esto hace suponer que por tratarse de un clima ardiente, las viviendas fueran abiertas y livianas, lo que sería un adecuamiento diferente al de la zona andina. En contraste con los sitios de vivienda, en los basureros —que se encuentran en las pendientes de las colinas y terrazas— hay gran cantidad de material cerámico y lítico.

Los cementerios están en las colinas próximas a las terrazas altas. Se han registrado dos tipos de tumbas con enterramientos primarios: de pozo con cámara lateral baja y de pozo con ensanchamiento en la base. La profundidad de las tumbas es de 2.5 a 3 m. El ajuar funerario se encuentra siempre en la cabecera del entierro. Las evidencias indican que estas construcciones corresponden a una misma gente; las variaciones se deben tal vez a una jerarquización social. También se encontró un entierro secundario, de pozo circular con una urna.

Para la tipología cerámica se utilizó como criterio principal la decoración pintada; ésta es positiva y a veces policroma. Las formas típicas son: vasijas grandes (posiblemente empleadas como urnas), platos, cazuelas, vasijas antropomorfas. Hay figurinas macizas con tocado, semejantes a las de la costa Pacífica, fase Bucheli, que tiene una fecha de radiocarbono del siglo XI d.C.*

El material lítico es abundante: manos de moler, metates, morteros y machacadores, todos de roca volcánica. Hay también artefactos de xilópalo; la materia prima de todos los artefactos es natural en la región.

Desafortunadamente no hay fechas de radiocarbono para este material, cuya dispersión se conoce hacia el norte y el sur de la zona estudiada. Este se relaciona con

* 1.075±80 d.C. (IAN 112), obtenida por J. F. Bouchard.

el de la zona de Guachicón. Con el material Quillacinga hay algunos rasgos comunes, como los platos con decoración en cruz y las vasijas antropomorfas. Hacia el norte, con la zona de El Tambo, también hay nexos. Es difícil hablar de conexiones más lejanas y amplias de este material cuando hay tan pocas investigaciones en la zona sur del país, pero al parecer los mayores nexos tienden hacia la costa Pacífica, zona de Tumaco, fases tardías.

JULIO CESAR CUBILLOS intervino acerca de **tres investigaciones en varios sitios del Valle del Cauca**. En primer lugar se refirió a los trabajos, no publicados, en Palmaseca (cerca al aeropuerto de Cali). En la finca Tulipán se excavó un basurero de 40 a 60 cm. de profundidad, con una densidad alta de material, en comparación con lo usual en la región. En la finca El Llanito se excavó en unos montículos artificiales de forma ovoidal, que medían 7 - 8 m. de largo y 30 - 50 cm. de altura sobre una superficie inundable, construidos encima de una capa de basura de 40 cm. de profundidad. En el material cerámico encontrado, la decoración predominante es por incisiones, aplicado, presionado y pintura roja en zonas. En cuanto a las formas, hay bases aribaloides, son muy frecuentes las cóncavas, platos, vasijas con asas de tres cintas, asas falsas en el cuello de la vasija, copas sonajeras (que no son comunes en esta zona), figuras macizas de animales y flautas decoradas.

Se encontró una tumba rectangular de 2 m. de profundidad con mucho carbón, que dio una fecha de radiocarbono del siglo XII d.C.*

Es notorio el parecido con el material Sonso en las formas, la decoración y la cronología; pero Palmaseca tiene rasgos particulares que probablemente correspondan con un desarrollo local.

Luego trató de **las investigaciones en el municipio de Vijes**. En la finca La Tulia, vertiente oriental de la Cordillera Occidental, se excavaron tres tumbas; la más importante de ellas tenía 12 m. de profundidad. En la bóveda, junto a los restos humanos, se encontró un armazón de pelo humano atado con bejuco, parecido al fieltro, y cuatro piezas de oro (dos narigueras, una de tumbaga y otra de oro fino, y dos alfileres pequeños). No había cerámica en esta tumba. En otra tumba se encontró cerámica Sonso.

Más arriba, trasmontando la Cordillera, en el sitio El Caimital, se excavó una tumba en donde apareció una urna similar a las de Pavas y una figura antropomorfa, con penacho y base acampanada.

En cuanto a **las investigaciones adelantadas en la suela plana del río Cauca** (hasta la cota de los 1.100 m., especialmente en los municipios de Miranda y Corinto), se han podido distinguir tres pautas de asentamiento: 1.- Pequeñas aldeas nucleadas (5 o 6 viviendas), a manera de pequeñas islas que se levantan a un metro de altura sobre terreno inundadizo; 2.- asentamientos lineales de 300 - 500 m. de extensión a lo largo de quebradas y ríos, con viviendas espaciadas; 3.- sobre la Cordillera un poblamiento disperso en terrazas artificiales. El trabajo se ha concentrado en basureros y asentamientos. Aunque con frecuencia los sitios se encuentran removidos por el

* 1.140±180 d. C. (SI-254)

empleo reciente del tractor, gracias al sistema de seriación utilizado en la clasificación del material, esta alteración de los sitios no ha sido impedimento para obtener los datos. También se han excavado sitios estratificados como el de Sachamate, donde se obtuvieron fechas de radiocarbono que corresponden con la seriación. La primera fecha se ubica a fines del siglo XII y la segunda a principios del siglo XII d.C.*. Posiblemente el poblamiento de la suela plana empieza a darse a partir de los siglos IX-X d.C., pues antes el valle estaba inundado; tal vez las primeras poblaciones fueron en islas. A partir del siglo XII d.C. se tienen sitios estratificados.

A través de estas investigaciones se han definido tres fases de ocupación para el sector sur de la suela plana del río Cauca. Las más antiguas son Sachamate (a la cual corresponden las fechas de radiocarbono) y Tinajas; estas dos fases son posiblemente contemporáneas. La fase más reciente es Quebradaseca, que se extendió desde un tiempo antes de la Conquista hasta un tiempo después de ésta.

En cuanto a la cerámica encontrada, algunas formas de decoración se asemejan a las del material de Palmaseca: hay ojos grano de café, figurinas macizas, volantes de huso con decoración incisa, pintura entre incisiones etc. El material lítico está representado por piedras bolas (proyectiles para lanzar con honda), pulidores, núcleos, lascas, martillos, cinceles, hachas, fragmentos de manos y de piedras de moler, cuentas de collar de cuarzo.

Actualmente la investigación se orienta más al norte, en los municipios de Pradera y Florida.

DOLORES PIPERNO dio en seguida explicaciones sobre la utilidad del análisis de fitolitos para la obtención de datos sobre vegetación en épocas pasadas. Los fitolitos son fragmentos de sílice que se forman en las células de las plantas vivas. Cuando las plantas mueren, los fitolitos terminan en el suelo. Como están compuestos de sílice, se mineralizan y sobreviven largo tiempo en los suelos, mientras que con frecuencia los residuos botánicos de tamaño mayor y el polen no lo logran, especialmente en suelos laterizados y con temperaturas altas. La aplicación del análisis de fitolitos en arqueología es relativamente nueva, de manera que hay muchas cosas que desconocemos, en términos de lo que éstos pueden decirnos acerca de la reconstrucción del medio ambiente y los patrones de subsistencia. La información preliminar sobre los estudios que se han hecho hasta ahora, indica que los fitolitos pueden dar información muy útil acerca de la presencia de ciertas plantas domesticadas y cambios en el medio ambiente.

La exposición continuó con una sesión de transparencias de láminas delgadas de fitolitos, tanto de plantas domesticadas como de especies silvestres.

— 0 —

El programa contemplaba dos sesiones de debate, una sobre la periodización en Calima, su validez y la dirección de los contactos en diferentes épocas, y otra sobre conceptos y su delimitación (cultura arqueológica, fase, periodo, tradición). Como lo discutido en ambas tiene estrecha relación, en el resumen que abajo se hace, se amalgaman las dos discusiones.

* 1.170±60 d.C. (Beta-5945) y 1.210±50 d.C. (Beta-4660)

Se habló sobre la necesidad de unificar la información existente en una síntesis amplia, un marco que permita ordenar los datos de investigaciones diferentes, que hayan tenido orientaciones teóricas y metodológicas distintas. Expresado en otra forma, los arqueólogos buscaban entenderse en cuestiones, no sólo de terminología o de tipos cerámicos, sino también de conceptos y de interpretación.

Se dijo que en la arqueología colombiana, en general, se habla de períodos, fases, tradiciones, horizontes, desarrollos regionales. Pero hace falta una discusión amplia sobre lo que se entiende por estos conceptos. Como ejemplo, se les criticó a los integrantes del Proyecto Calima, el uso intercambiable de los términos fase, período, estilo, acompañando los nombres Sonso, Yotoco e Ilama. También se hizo referencia al peligro de hacer que denominaciones para fases locales invadan sectores que no les corresponden, como por ejemplo, extender el término Sonso para material que puede estar espacialmente muy lejos del sitio donde se definió esta cerámica, terminando en "tradicción Sonsoide".

La discusión sobre el uso de estos términos, tan comunes en arqueología, no estuvo dirigida a resolver el problema de fijarles una connotación, sino más bien a aclarar en qué forma se usan. El término **fase**, según el uso anglosajón corresponde más o menos con cultura (lo que los franceses llamarían "civilisation"), o también con un conjunto de rasgos arqueológicos que tiene una dispersión restringida en tiempo y espacio; mientras que el uso castellano en Colombia apunta más hacia momentos de desarrollo en una misma tradición cultural. **Período** por otro lado, tiene un significado claramente asociado a cronología. **Tradicción** se aplicaría para un conjunto de mayor amplitud espacial y temporal, que la de un **complejo**. Finalmente, **estilo** estaría restringido a conjuntos de artefactos como cerámica u orfebrería y relacionado con apreciaciones estéticas.

También se discutió el concepto de **cultura arqueológica**, que según el uso soviético correspondería a un conjunto de yacimientos arqueológicos que tienen una clara ubicación espacial y temporal; es decir, que correspondería con **etnia**. Se habló de cómo podría usarse este concepto en el valle del río Cauca en donde, con los cacicazgos de la época inmediatamente anterior a la Conquista, la misma cerámica podría haber sido usada por varios grupos políticos y las diferencias entre dialectos podrían no reflejarse en la cerámica.

Se sugirió que la escogencia de un término u otro, estaría en último caso determinada por la forma como se va a organizar la información de una macroregión en diferentes épocas; es decir, por el esquema de periodización. Aquí se anotó, que hay dos posibilidades casi excluyentes: se puede pensar en términos de etapas de desarrollo con claras implicaciones sociales, económicas, políticas, que no siempre son evidentes a través de los restos arqueológicos, ("cultura", "formativo", "desarrollo regional", "cacicazgos", "clásico", "post-clásico", serían las denominaciones para éstas), o, alternativamente, hacer períodos (I, II, III), es decir divisiones exclusivamente cronológicas, dentro de las cuales se discriminen tradiciones, complejos cerámicos etc.

Hubo acuerdo unánime en cuanto a la necesidad de elaborar un esquema de periodización para el suroccidente colombiano. Para empezar, los siglos IX y X d.C. parecen marcar un límite entre dos épocas, la temprana y la tardía, y aquí los datos sistematizados sobre metalurgia indican el camino a seguir. Los ajuarés orfebres

ricos y la cerámica muy sofisticada, apuntan hacia un desarrollo tecnológico alto en las épocas más tempranas, e implicarían una organización política más bien centralizada y una estratificación marcada. Para la época tardía parece haber una cierta simplificación en la elaboración de la cerámica y la metalurgia; pero evidentemente hay una mayor densidad de población y tal vez una especie de masificación. La organización social pudo haber sido más suelta.

El interrogante que se plantea es, cómo se comparan estas dos épocas en términos de desarrollo cultural. Representan Yotoco e Ilima estados más altos de desarrollo cultural, de clímax cultural, de avance en todos los niveles, por comparación con Sonso? Pero por otro lado hay que tener en cuenta lo que significa el incremento en la densidad de población en la época tardía; que mirado desde cierto punto de vista, indica una gran eficiencia de la sociedad en términos de organización socio-económica y control del medio ambiente. La falta de homogeneidad en formas de entierro, indica tal vez —no una estratificación marcada— sino posiblemente énfasis en otros aspectos, como diferentes momentos en el ciclo vital de una persona, o las diferencias de sexo o en las formas de muerte.

Para un esquema de periodización del suroccidente hay varios aspectos, además de la metalurgia, que habría que considerar: fechas de radiocarbono, cerámica, líticos, formas de tumba, construcciones etc. Este esquema sería un plan general dentro del cual colocar los estilos locales y la serie de sitios donde se definieron éstos. Podría ser algo similar, por ejemplo, al que se usa en el Ecuador, esquema en el cual caben variantes locales. El esquema estaría organizado en periodos (por ejemplo años 2.000 a 1.000 a.C., etc.), que podrían o no tener nombre. Para el caso de la época temprana se consideraron algunos nombres: "temprano", "formativo", "desarrollo regional".

Pasando a otro tema, se propuso establecer prioridades de investigación (áreas y temas) para el suroccidente colombiano, como una forma de promover el interés de las instituciones involucradas en investigación, ayudarles a hacer mejor uso de sus recursos y evitar así la duplicación de esfuerzos y la aprobación de proyectos que carecen de relevancia y validez. Como áreas se propusieron el Alto Cauca, Quimbaya, la Cordillera Central y la zona del Pacífico.

Se sugirió también que sería muy útil hacer una reunión como ésta, dentro de unos dos o tres años y hacer reuniones similares para otras regiones, como por ejemplo el altiplano cundiboyacense, en donde se ha llegado a un punto en el cual es posible y necesario ver las cosas en una perspectiva más amplia. Se hizo notar que son las instituciones las que deben, como en el presente caso, organizar reuniones que permitan dar pasos largos en el avance del conocimiento arqueológico de Colombia.

Se decidió que de este encuentro se haría un resumen y que se sometería a la consideración de Víctor Manuel Patiño, para su publicación en la revista **Cespedesia**.

Finalmente los participantes agradecieron calurosamente la hospitalidad del Museo de La Merced y de su directora Hilda María Caicedo de Gómez.

COLABORARON EN ESTA ENTREGA

BARRETO, Pablo: Médico entomólogo. Universidad del Valle. (Véase *Cespedesia*, Vol. III, Nos. 9-12, 1974, p. 359).

BARRETO, Mauricio: Biólogo Universidad del Valle. (Véase *Cespedesia*, Vol. X, Nos. 37-38, 1981, p. 187).

BENALCAZAR, C. y BENALCAZAR, Fabiola: Biólogos de la Universidad del Valle. Médicos de la Universidad Nacional.

CAICEDO, Carlos: Estudiante de Biología Universidad del Valle.

GIRALDO, Manuel: Estudiante de Biología de la Universidad del Valle.

HERRERA, Leonor: Arqueólogo Instituto Colombiano de Antropología. Ha publicado varios trabajos sobre su especialidad.

KATTAN, Gustavo: Estudiante de Biología de la Universidad del Valle.

PATIÑO, Victor Manuel: Director del INCIVA.

PRAHL, Henri von: (Véase *Cespedesia*, Vol. VII, Nos. 25-26, 1978, p. 66).

RESTREPO, Carla: Estudiante de Biología de la Universidad del Valle.

RIOS, Raúl: Estudiante de Biología de la Universidad del Valle.

RUBIO, R. Efraín Alfonso: Biólogo Marino. Universidad del Valle.

CONTENIDO

	Pág.
Notas de la Dirección.....	5
RECURSOS NATURALES.....	7
Recursos bióticos para el desarrollo en el área norteandina, por Víctor Manuel Patiño.....	7
Estructura de un bosque de niebla en la Cordillera Occidental del Valle del Cauca, Colombia, por Gustavo Kattan, Carla Restrepo y Manuel Giraldo	23
ZOOLOGIA:	45
Camarones palaemónidos (Crustácea: Caridea: Palamonidae) de agua dulce y salobre del Departamento del Valle del Cauca, por Henry von Prah, Carlos Caicedo y Raúl Ríos	45
Historia natural del gallo de roca andino (<i>Rupicola peruviana sanguinolenta</i>), por César E. Benalcázar y Fabiola Silva de Benalcázar	59
Aves y pitos en Colombia, por Pablo y Mauricio Barreto	93
Estudio Taxonómico preliminar de la Ictiofauna de la Bahía de Málaga, Colombia. Por Efraín Alfonso Rubio R.	97
ARQUEOLOGIA:	113
Mesa Redonda sobre la Arqueología del Valle del Cauca. Por Leonor Herrera	113

INSTRUCCIONES A LOS COLABORADORES:

1. Los trabajos que se soliciten para publicarlos, deben enviarse, en original y copia, escritos a máquina, en papel tamaño carta, a dos espacios, en forma nítida.

2. No habrá limitación en el número de páginas de los manuscritos, si la calidad u originalidad del trabajo lo justifica. En el caso de contribuciones muy voluminosas, que tengan el carácter de libro, el autor deberá traspasar al boletín los derechos legales.

3. Se devolverán los manuscritos de trabajos que —aunque hayan sido solicitados— no se publiquen por no reunir los requisitos exigidos o por no acomodarse a las normas establecidas por el editor.

4. El autor recibirá gratuitamente 10 separatas de su trabajo o igual número de ejemplares de la respectiva entrega, según el caso.



SERVICIO DE CANJE

A título de canje, se enviará el boletín a entidades nacionales o extranjeras o a personas que se dediquen a las ciencias naturales. Se suspenderán los envíos de las posteriores entregas, a quienes no devuelvan dentro de un plazo razonable la tarjeta de recibo que acompaña a cada ejemplar.



SUSCRIPCIONES:

Se aceptan suscripciones de entidades o personas, no comprendidas en el servicio de canje.

VALOR DE LAS SUSCRIPCIONES:

Todos los números, hasta el 39-40 a razón de \$ 200,00 cada uno; del 41 en adelante, \$ 250.00.

Se terminó la impresión de los Nos. 47-48 de CESPEDESIA
en la Imprenta Departamental del Valle, el 29 de Mayo de 1.984.

*

Colaboraron: Fotocomposición, Luz Marina Morales.
Luis Hernando Jiménez S.
Impresión, Alvaro Valencia Gómez.