

Cespedesia

Boletín científico del Departamento del Valle del Cauca, Colombia.
Licencia del Ministerio de Comunicaciones N° 341

Registro N° 516 de Tarifa para Libros y Revistas

Vol. IV

Calí. Octubre-Diciembre de 1975

N° 16

CONTENIDO:

	Págs.
NOTAS DE LA DIRECCION, por Victor Manuel Patiño	243
I. ENTOMOLOGIA.	
Estudios de las avispas sociales (Himenoptera, Vespidae), del Valle del Cauca. I—Objetivos, métodos y notas para facilitar la identificación de especies comunes, por Mary Jane West Eberhard	245
II. ETNOBOTANICA.	
Apuntes sobre el umuy, <i>Panopsis rubra</i> Killip & Cuatr. y sobre los alimentos que se preparan con sus frutos, por Victor Manuel Patiño	269

DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA — COLOMBIA

GOBERNADOR:

Raúl Orejuela Bueno

SECRETARIO DE GOBIERNO:

Gerardo Bedoya Borrero

SECRETARIO DE HACIENDA:

Humberto Botero Jaramillo

SECRETARIO DE EDUCACION:

Eusebio Muñoz Perea

SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS:

Héctor Hernández Piedrahita

SECRETARIO DE SALUD:

Rodrigo Vallecilla Becerra

SECRETARIO DE DESARROLLO Y FOMENTO:

Elmo Cruz Romero

SECRETARIA DE JUSTICIA Y NEGOCIOS GENERALES:

Carmenza Vukonic

CONTRALOR:

Hernán Mejía Arango

DIRECTOR DEL MUSEO DEPARTAMENTAL DE HISTORIA
NATURAL, ENCARGADO:

Reinaldo Díaz Vergara

DIRECTOR DEL JARDIN BOTANICO DEL VALLE:

Víctor Manuel Patiño

COMITE TECNICO DEL JARDIN BOTANICO:

Lyda Caldas de Borrero
Graciela Mejía de Domínguez
Carlos Alberto Potes Roldán
Manuel J. Rivero Arroyo

CESPEDESIA

Boletín dedicado al científico y prócer de la
independencia de Colombia,

JUAN MARIA CESPEDES

(1776 - 1848)

*

Edita esta publicación el Director del
Jardín Botánico del Valle del Cauca,

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 0270,
de 1º 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. - Jardín Botánico del Valle.
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.
Licencia del Ministerio de Comunicaciones Nº 341

Registro Nº 516 de Tarifa para Libros y Revistas

Vol. IV

Cali. Octubre-Diciembre de 1975

Nº 16

NOTAS DE LA DIRECCION

Aunque en el Nº 14 de CESPEDESIA se anunció la publicación de importantes trabajos sobre el Valle del Cauca, la demora en el recibo de los originales, las traducciones en los casos de contribuciones en idiomas extranjeros, y otras dificultades dimanantes de las diferentes actividades que debe realizar el editor, han retrasado la ejecución del programa. En este momento se están traduciendo artículos sobre la arqueología y la cerámica del occidente colombiano, que se reunirán en el próximo número bajo el título general de "Una visión arqueológica del Valle del Cauca".

Para completar el volumen IV se publican los siguientes trabajos:

1—De la serie en preparación titulada "Estudios de las avispas sociales (Himenoptera, Vespidae) del Valle del Cauca", de la doctora Mary Jane West Eberhard, el primer artículo, "Objetivos, métodos y notas para facilitar la identificación de especies comunes". Este trabajo se acomoda perfectamente a la índole de CESPEDESIA, no sólo porque es el resultado de una investigación científica rigurosa sobre aspectos fundamentales de la vida animal en el Valle del Cauca, sino por la sencillez expositiva y por las indicaciones que contiene de carácter práctico o aplicado, cosa de que tan necesitados están los países ecuatoriales americanos. Además, dicho trabajo servirá de consulta para los estudiosos de la entomofauna de esta parte de América.

MARY JANE WEST EBERHARD nació en Pontiac, Michigan, Estados Unidos de Norte América, en 1941. En 1964 hizo

las primeras observaciones sobre las avispas del Valle del Cauca, que le sirvieron para elaborar la tesis con la cual optó en 1967 en la Universidad de Michigan el título de doctora en Filosofía (Zoología). Ocupó un cargo post-doctoral en la Universidad de Harvard, Cambridge, Mass., donde estuvo asociada (1967-1969) al Museo de Anatomía Comparada y al Departamento de Biología. Allí fue nombrada también "Milton Fellow" para hacer un estudio biográfico del naturalista pionero norteamericano Phil Rau. Durante su permanencia en Harvard colaboró con el entomólogo Howard Evans en la preparación del libro "The wasps" ("Las avispas"), publicado en 1970 por la Universidad de Michigan en Ann Arbor. Desde 1969 reside en Cali. Actualmente ocupa un cargo ad-honorem en el Departamento de Biología de la Universidad del Valle, y es investigadora asociada del Instituto Smithsonian de Investigación Tropical. Está casada con el Dr. William Eberhard, entomólogo de la Universidad del Valle. Fuera del libro mencionado, ha publicado una docena de artículos científicos sobre el comportamiento y ecología de las avispas, y sobre la evolución del comportamiento social de los animales.

2—Del editor, una contribución sobre el uso alimenticio de los frutos de un árbol relativamente común en los pisos medio y frío de los Andes septentrionales, *Panopsis rubra*, familia Proteáceas. Dicha contribución forma parte de la serie titulada "Alimentos nuevos o insuficientemente conocidos de Colombia", en preparación desde 1945.

LA DIRECCION.

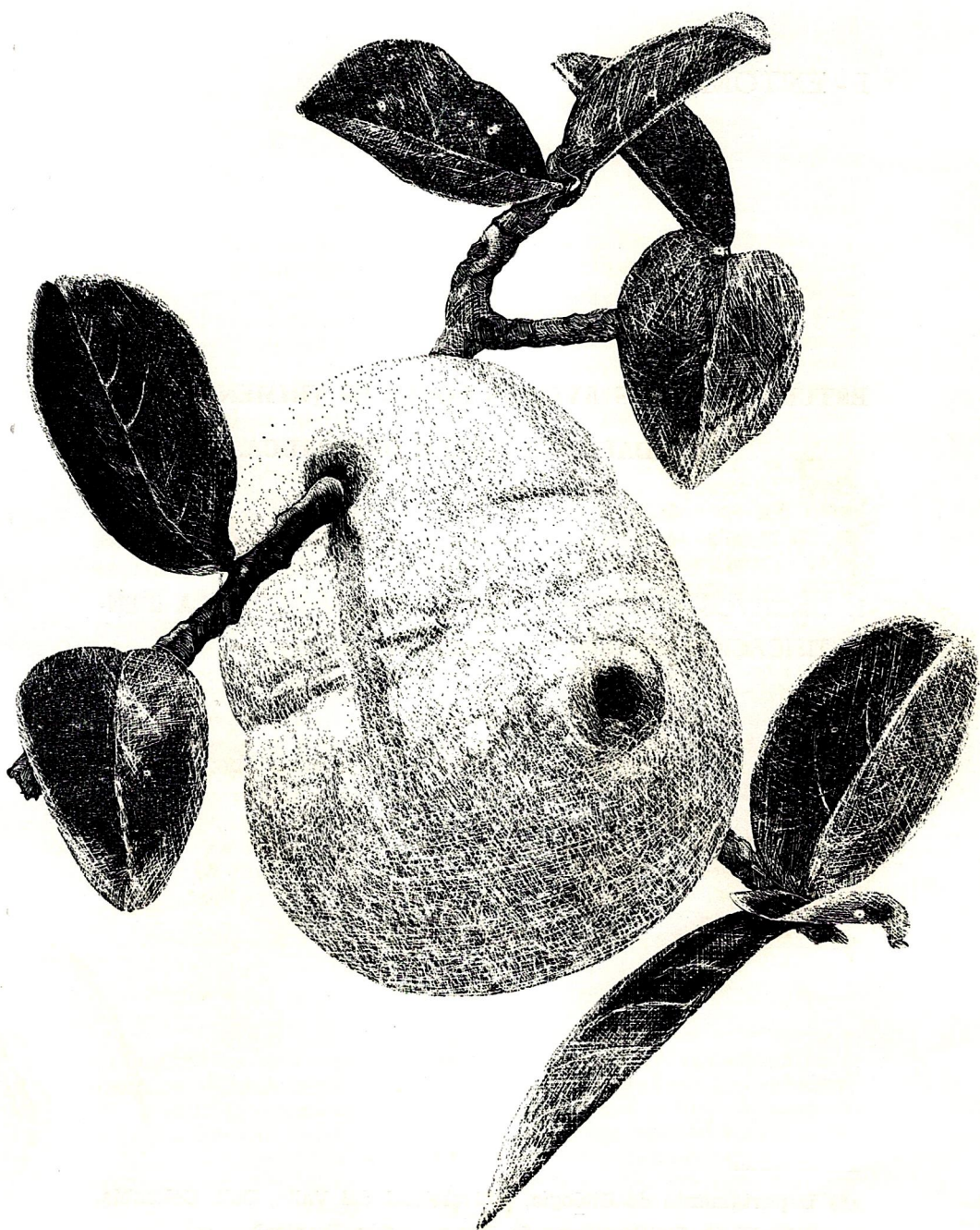
I - ENTOMOLOGIA

ESTUDIOS DE LAS AVISPAS SOCIALES (HIMENOPTERA, VESPIDAE) DEL VALLE DEL CAUCA.

I. OBJETIVOS, METODOS Y NOTAS PARA FACILITAR LA IDENTIFICACION DE ESPECIES COMUNES.

Por Mary Jane West Eberhard (*)

(*) Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia,
e Instituto Smithsonian de Investigación Tropical.



LAMINA VI. AVISPERO DE POLYBIA EMACIATA.
(Dibujo por Dana Gardner)

INTRODUCCION

Suramérica ha sido llamada "la metrópoli de las avispas sociales" (Richards y Richards, 1951). Sería apropiado considerar al Departamento del Valle del Cauca como uno de los parajes más interesantes. Las especies de Vespidae encontradas en el Valle, especialmente en la región de la costa del Pacífico, son numerosas y bastante diferentes a las que se conocen en el resto de Suramérica. Pertenecen a una fauna tropical que debido al aislamiento, se ha diferenciado de la fauna amazónica mejor conocida, de manera que entre las especies del Valle del Cauca muchas tienen más afinidades con las del Istmo de Panamá y el nor-occidente de Ecuador que con las de la vasta área amazónica y el resto del continente. Por esta razón las Vespidae del Valle son de un interés especial para entomólogos dedicados al estudio de la clasificación, distribución e historia natural de este importante grupo de insectos.

Como residente del Valle del Cauca durante los últimos siete años, y anteriormente en una estada de seis meses (Noviembre 1964 - Abril 1965), he tenido la oportunidad de profundizar en el estudio de esta fauna himenopterológica tan escasamente conocida. En este artículo introductorio intento discutir brevemente el significado que para la región puede tener el estudio de estos insectos comunes, tan conocidos por los habitantes del Valle, pero tan poco examinados científicamente. Se detallan unos métodos sencillos de trabajo desarrollados a través de los estudios actuales, con la esperanza de que otros biólogos residentes en el Valle y en otras zonas tropicales pueden aprovechar de la oportunidad de mejorar el conocimiento del grupo.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE LAS AVISPAS SOCIALES

A. CLASIFICACION Y CONOCIMIENTO DE LA FAUNA REGIONAL.

Uno de los vacíos en el conocimiento científico de la familia Vespidae —y de la flora y fauna neotropical en general— se debe al hecho de que se ha basado en su mayoría en colecciones y estudios cortos hechos por personas no residentes en la región. Como consecuencia de esto, los datos hasta ahora disponibles, aunque valiosos, son escasos y fragmentarios. La colección de ejemplares y su identificación hasta el nivel de especie, es un paso importante en el conocimiento de los recursos naturales de una región. Datos de esta naturaleza tienen un valor general, debido a que informan acerca de las especies útiles que posee la región.

Además, el especialista, en base de esta información sobre el conjunto de especies presente, puede deducir las características ecológicas generales de la región, y así evaluar su posible significado práctico y científico.

En el caso de la familia Vespidae se sabe, por ejemplo, que ciertas especies, escasas en la naturaleza imperturbada, se vuelven muy numerosas en las construcciones hechas por el hombre, tales como casas, ramadas, puentes y aun en rocas desnudas al lado de carreteras. Entre ellas están las especies de *Polistes*, *Mischocyttarus*, *Metapolybia aztecoides* y *Polybia ignobilis*. Otras especies (e.g. *Leipomeles* y *Polybia emaciata*) son poco comunes en áreas pobladas, aunque existen en las áreas naturales cercanas. De estos datos se puede definir, por ejemplo, cuáles de las especies disponibles en la región son agentes potenciales de control biológico de las plagas (ver más adelante), las que responden a la existencia de nichos artificiales para multiplicarse y decidir entre ellas cuáles serían más adecuadas contra ciertas plagas. *Polistes*, por ejemplo, captura en su mayoría larvas grandes o pequeñas de Lepidópteros; *Metapolybia* únicamente larvas minúsculas de ciertas familias de Lepidópteros.

B. POSIBLES APLICACIONES EN LA AGRICULTURA

Todas las avispas sociales (Vespidae) son predadoras, en su mayoría de orugas herbívoras del orden Lepidoptera. Unas pocas atacan, por lo menos ocasionalmente, a otros insectos, tales como cucarrones adultos (*Polybia emaciata*), formas sexuales (aladas) de hormigas (*Polybia* spp.). Y algunas (e.g., *Parachartergus* spp.) son atraídas por carne cruda y cocida de consumo humano. El uso de avispas como agentes de control biológico ha sido poco estudiado (ver Rabb, 1960, y Rabb y Lawson, 1957) y poco explotado. Esto probablemente se debe al hecho de que la mayoría de entomólogos "aplicados" (prácticos) trabajan en la zona templada, en donde hay relativamente pocas especies de Vespidae disponibles, y donde no alcanzan densidades de poblaciones elevadas a término, debido al fuerte invierno. Las colonias de *Polistes* y *Vespula* demoran por lo menos mes y medio en producir las primeras obreras cazadoras, después de comenzar de nuevo (con "reinas" reproductoras solitarias) en primavera; mientras tanto las larvas que son plagas de cultivos, tienen oportunidad de comer y crecer. En cambio, en las zonas tropicales como la del Valle del Cauca (entre 3° y 4° latitud N.), colonias ya desarrolladas con óptima fuerza cazadora se mantienen durante todo el año (West Eberhard, 1969). Por lo tanto, las avispas tropicales tienen mejor potencial como agentes de control biológico —aun hasta ahora poco estudiado— que sus hermanas de las zonas de estaciones anuales más marcadas. Estudios previos (Rabb y Lawson, 1957) indican que es factible inducir a algunas especies a ocupar refugios artifi-

ciales colocados cerca a los cultivos. Falta adoptar tales métodos para las especies nativas tropicales. En el Valle del Cauca y en muchas otras zonas neo-tropicales, *Polybia ignobilis* es una de las especies con mejores perspectivas. Es abundante en zonas perturbadas; ocupa comúnmente nichos artificiales (como huecos en las paredes de casas o en cercas de piedra), y tiene colonias muy numerosas (miles de individuos). Pero hasta ahora poco se sabe de su dieta preferida y de su ecología general.

C. SIGNIFICADO MEDICO

Las avispas sociales figuran entre los animales venenosos de más importancia para el hombre. Aunque la picadura de una sola avispa es menos nociva que la mordedura de una culebra venenosa o de un alacrán, la amenaza de la avispa es mayor, por cuanto habita frecuentemente cerca a casas y puede multiplicar su efecto por atacar varios individuos a la vez. Datos estadísticos sobre el tema indican que los insectos venenosos (avispas o abejas) son más significantes como causantes de mortalidad humana que las culebras venenosas. Esto se debe en parte a la extrema sensibilidad alérgica de algunas personas, a las cuales una sola picadura puede causar la muerte casi instantáneamente por choque anafiláctico y asfixia.

Aunque mucho se ha escrito sobre la naturaleza del veneno de las avispas y sus efectos patológicos en el hombre, poco se sabe de los venenos de avispas neo-tropicales, y menos sobre la susceptibilidad de los pobladores indígenas a las picaduras. Como la familia Vespidae es un grupo de insectos de origen tropical —y el hombre también— es bien posible que las poblaciones humanas indígenas en el trópico han desarrollado genéticamente, a través de su largo tiempo como cohabitantes con las avispas venenosas, cierta inmunidad a las picaduras, mayor a la que se conoce en poblaciones nativas de la zona templada, donde las avispas son menos numerosas y activas en un tiempo limitado del año.

En vista de la escasez de datos sobre venenos y sus efectos en las avispas neo-tropicales, quizás valga anotar que en mi experiencia con especies endémicas tropicales de los géneros *Polybia*, *Polistes*, *Metapolybia* y *Synoeca*, he visto que al hacer disecciones de ejemplares frescos (recién colectados y sin preservación en alcohol) soy sensible al contacto con ellos, pues soy persona desafortunadamente alérgica. El efecto es aparentemente igual al experimentado en trabajos con especies (de *Polistes* y *Vespula*) de la zona templada, a las cuales he resultado severamente alérgica en pruebas controladas de la piel. Al tocar la nariz o los ojos con los dedos previamente en contacto con las avispas, se producen señales locales de alergia, como inflamación de los ojos y flujo mucosa nasal con estornudo. Esta observación parece indicar

una semejanza entre los tejidos de estas avispas neo-tropicales y las de sus más conocidas parientas del Norte, en cuanto a sus efectos alérgicos en la persona de origen norteno, lo que es de esperarse dadas las relaciones filogenéticas que existen entre las especies.

Aunque se nota un alto grado de semejanza entre los venenos de las distintas especies, la potencia relativa del veneno no es el único índice de la importancia médica de una especie dada. Hay que considerar también el tamaño característico de la colonia madura (fluctúa entre 5 y 300.000 según la especie); su grado de agresividad (algunos atacan con muy poca provocación, otras nunca, ni al destruir uno de los avisperos con una mano desprotegida) y su disposición a nidificar cerca de habitaciones.

Como todas las avispas sociales son beneficiosas potencialmente en la actualidad para el hombre y la mayoría son inofensivas, no se justifica su destrucción indiscriminada por parte del hombre.

D. APLICACION EN LAS CIENCIAS BASICAS: LA EVOLUCION DEL COMPORTAMIENTO SOCIAL

La ciencia tiene dos caras, una que mira hacia el lado práctico y tecnológico del conocimiento, y otra que busca entender todos los elementos del universo, sean de utilidad práctica inmediata o no. La misma mentalidad humana que conduce a la filosofía en el intento intelectual de explicar las causas fundamentales de los fenómenos naturales, conduce a la ciencia llamada "pura", al lado que pregunta "por qué", y "de dónde" y "cómo", por el puro gusto de poder entender. De las ciencias básicas viene, en gran parte, el cuerpo de información y de "leyes" (generalizaciones) científicas tan fundamentales al progreso material e intelectual del hombre.

Las avispas sociales han resultado ser útiles en la rama de biología básica llamada "sociobiología", estudio de las bases biológicas de todo comportamiento social. Uno de los métodos sociobiológicos más productivos es el estudio comparativo de distintas especies, taxonómicamente cercanas la una a la otra, pero que muestran distintos niveles de organización social. Las avispas de las familias Eumenidae y Vespidae ofrecen un conjunto de especies filogenéticamente familiares, pero variadas en cuanto a su modo de vida: algunas "solitarias" (cada hembra reproductiva criando sus larvas independiente de las demás); algunas ocurriendo en grupos sociales primitivos y pequeños, y aun otras que muestran un nivel de organización semejante a la de la abeja melífera con reinas especializadas y obreras estériles.

Como el ciclo de vida de los insectos es corto, comparado a los largos ciclos característicos de los vertebrados sociales (tales como algunas aves y mamíferos), es factible observar en tiem-

po relativamente corto varias especies en todas sus etapas y a través de varias generaciones, con la ventaja de poder evaluar la estructura genética de la sociedad, el grado de consanguinidad entre sus miembros, etc.. Las colonias mismas también son compactas y estacionarias, así que se pueden observar repetidas veces en un solo lugar.

Tales estudios tienen la ventaja adicional de no requerir grandes inversiones en equipos complejos de investigación. Con solo unos frascos y bolsas de plástico para capturar ejemplares, un buen par de ojos, cuaderno y lápiz, y ojalá un microscopio estereoscópico del tipo común en laboratorios de enseñanza de biología general, se pueden adelantar trabajos del tipo detallado aquí, con aplicación a la vez práctica y básica.

ESPECIES DE VESPIDAE COMUNES EN LAS CERCANIAS DE CALI

Para hacer estudios adecuados de una especie dada, es indispensable poder conseguir buena cantidad de ejemplares. En el Departamento del Valle la abundancia de especies de Vespidae llega a su nivel más elevado en la zona de la costa del Pacífico, donde se han colectado ejemplares correspondientes a 15 géneros por lo menos: *Polistes*, *Apoica*, *Parachartergus*, *Metapolybia*, *Polybia*, *Protopolybia*, *Synoeca*, *Mischocyttarus*, *Leipomeles*, *Pseudochartergus*, *Charterginus*, *Chartergellus*, *Epipona*, *Stelopolybia* y *Angiopolybia*.

Esta diversidad es notablemente más reducida en el Valle propio, entre las cordilleras Occidental y Central. Sin embargo, las especies encontradas en el Valle adquieren una importancia especial por el sólo hecho de estar localizadas cerca a los mayores centros de población y de agricultura. Son los candidatos más lógicos para control biológico de plagas, y las especies más amenazadoras para las personas alérgicas al veneno. También son las más frecuentemente escogidas para estudios biológicos, por estar contiguas a los centros educativos y científicos.

En las cercanías de Cali se conocen hasta ahora 13 especies de avispas sociales. Tres de ellas —*Polybia scrobalis pronotatus*, *Polistes billardiosii biglumoides* y una especie no identificada de *Parachartergus*— son relativamente escasas. Las diez restantes se describen aquí en su aspecto general, para facilitar su identificación en el campo, y porque son las especies que más se prestan para estudios biológicos detallados. Se debe anotar que las descripciones breves de esta naturaleza sirven únicamente para identificaciones provisionales en el lugar especificado (en este caso, el Valle del Cauca cerca de Cali). En otros lugares las mismas características pueden aplicarse perfectamente a especies totalmente diferentes desde el punto de vista del taxónomo. Una identificación segura siempre requiere el examen cuidadoso de ejemplar

res por un especialista. Sin embargo, una lista de especies regionales tiene la ventaja de hacer práctico conocer la fauna local, sin tener que dominar la vasta literatura mundial sobre el grupo.

Las especies vallecaucanas de avispas sociales se identifican más fácilmente empezando con la estructura de su avispero. Las agrupo aquí en las categorías siguientes:

Especies con panal descubierto. (Figura 61A-C) Estas especies construyen un avispero de "papel" (material vegetal) que consiste en un solo panal fijado a una superficie, usualmente horizontal, por uno o varios pedúnculos. El panal queda descubierto, de manera que las bocas de las celdas están siempre expuestas a la vista.

Especies con panal cubierto sencillo. (El panal principal extensivamente fijado a la superficie sin pedúnculos). (Figura 61-D). Estas avispas hacen el primer panal (que muchas veces es el único) en contacto directo con un tronco o una pared. La cubierta del panal es un sencillo techo, inicialmente formado por extensión de las paredes exteriores de las celdas periféricas, pero a veces dejando un estrecho corredor alrededor del panal, que separa el panal de la cubierta.

Especies con panales numerosos, cubiertos. (Figura 61-E). Los panales principales son construídos, no en la superficie que sirve de soporte (tronco o rama), sino en la parte inferior del panal anteriormente construído. La mayoría de las avispas sociales construyen avisperos de este tipo.

1.—ESPECIES CON PANAL DESCUBIERTO

Polistes erythrocephalus.

Esta es la avispa negra común. Es quizás la más conocida por los habitantes del Valle, ya que los avisperos se encuentran frecuentemente bajo los techos de casas y en los marcos de las ventanas de edificios. A veces la gente llama "chepe" a esta avispa, pero este parece ser un nombre general para las avispas sociales grandes, aplicado también a la avispa grande amarilla *P. carnifex*. También la llaman "panelera", por su abundancia en trapiches paneleros. Es negra, con la cabeza café oscuro, y las patas y antenas café con manchas negras. El avispero se suspende de un solo pedúnculo en el lado superior (Figura 61-B).

El panal puede llegar a tener 300 a 400 celdas, y se extiende del pedúnculo en una posición más o menos vertical. Anteriormente se llamaba *Polistes canadensis* var. *erythrocephalus*, pero recientemente fue elevada a nivel de especie por el prof. O. W. Richards. *P. erythrocephalus* ha sido estudiado detalladamente en el Valle (West Eberhard, 1969). Como ya se ha mencionado, alimenta a sus larvas con una variedad de orugas lepidópteras, algunas

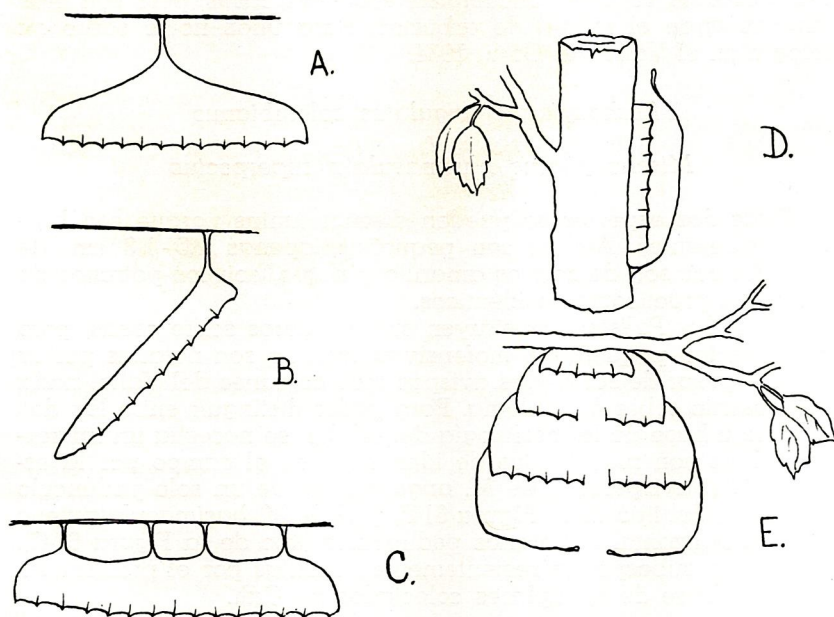


FIGURA 61. LA ESTRUCTURA DE LOS AVISPEROS COMUNES EN EL VALLE DEL CAUCA.

A-C. Tipos de panales descubiertos (géneros *Polistes* y *Mischocyttarus*).
 D. Panal sencillo, cubierto (géneros *Synoecca* y *Metapolybia*).
 E. Panales numerosos, cubiertos (géneros *Polybia* y *Brachygastra*).

(Dibujo por Dana Gardner).

dañinas a cultivos, así que es un posible agente de control biológico. Pero tiene la desventaja de que las colonias son muy pequeñas, alcanzando normalmente un máximo de 40 a 50 individuos, con el promedio para la población total (todas las etapas) mucho más bajo. Las colonias se encuentran en todas las etapas durante todo el año.

Polistes carnifex rufipennis

Esta es la avispa social más grande del Valle, pues alcanza un largo de dos a tres centímetros. Es la avispa "mona" o "amarilla". Algunas personas la llaman "avispa real". Su color es amarillo oscuro, casi café, con bandas más oscuras en la parte anterior de cada segmento abdominal. El avispero es del tipo de la

Figura 61-A. A veces se encuentran sobre las casas, pero son más comunes entre el follaje de arbustos. Para unas notas sobre su biología en el Valle ver Corn, 1974.

Mischocyttarus angulatus colombianus
Y
Mischocyttarus basimaculata superpectus

Estas dos especies se pueden discutir juntas porque son bastante semejantes. Ambas son pequeñas, apenas 1.0-1.3 cm. de largo. Ambas son de colores amarillo y negro, con los patrones de coloración prácticamente idénticos.

Como las *Polistes*, construyen sus avisperos sobre casas, pero como son tan pequeñas e inofensivas, casi no son notadas por la gente. A pesar de ser de las avispas más comunes del Valle, nada se ha escrito sobre su biología. Para poder distinguir entre las dos especies a base de la morfología del adulto, se necesita un microscopio. Pero son muy fáciles de identificar en el campo por la estructura del avispero: el de *M. angulatus* es de un solo pedúnculo excéntrico, del tipo de la Figura 61-B, y el de *M. basimaculata* tiene el panal horizontal con varios pedúnculos (tipo de la Figura 61-C). Ambas son subespecies recientemente descritas por el profesor Richards, a base de ejemplares colectados en Cali.

Mischocyttarus drewsoni

Esta especie es menos común en el Valle que las dos anteriores. La avispa adulta tiene forma larga (1.5-2.0 cm.) y delgada, con un pedúnculo abdominal largo y marcado. Es de color café. El avispero es una versión del tipo de Figura 61-A, en que el panal es horizontal y suspendido por un solo pedúnculo céntrico. Pero en el caso de *M. drewsoni*, el pedúnculo es muy largo y delgado, y está cubierto de una sustancia negra y lisa. Una población brasilera de esta especie ha sido objeto de un estudio muy completo por Jeanne (1972). Este autor descubrió, entre otras cosas, que las hembras de esta especie aplican al pedúnculo un repelente químico efectivo contra hormigas, haciendo que estos predadores de las larvas no pasen al panal. Sería interesante repetir las experiencias y observaciones de Jeanne con las especies de *Mischocyttarus* comunes en el Valle, para ver si se observan los mismos patrones de comportamiento visto por Jeanne en el Brasil.

2—ESPECIES CON PANAL SENCILLO CUBIERTO

Metapolybia aztecoides

Esta es otra de las especies muy comunes, pero ignoradas por la gente. En este caso también las avispas adultas son pequeñas (menos de un centímetro de largo) y normalmente inofensivas, aun

cuando hacen sus avisperos sobre las paredes de casas y edificios. El anonimato de la *Metapolybia* se debe más que todo al hecho de que construye un avispero sumamente bien camuflado. Siempre consiste en un solo panal pegado en toda su extensión directamente (sin pedúnculos) a alguna superficie (tronco, edificio o piedra), cubierto con un techo sencillo (Figura 61-D). Se hace difícil de ver, por ser la cubierta muy plana y estar cerca a la superficie que le sirve de soporte; por su periferia irregular; por la incorporación de una secreción transparente como ventanillas en la cubierta (haciendo de ella una estructura menos definida a la vista), y por la adición encima de líquenes y otros materiales de colorido semejante al soporte.

La avispa adulta es negra con bandas blancas, no muy marcadas en el margen posterior de los segmentos abdominales, y con tres líneas blancas en la cara, dos de ellas entre los ojos y una arriba de las mandíbulas. Tiene un pedúnculo abdominal delgado y largo. Se alimenta de larvas muy pequeñas de lepidópteros de las familias Noctuidae y Geometridae (identificadas por M. R. McKay). Estas las trae al avispero casi siempre enteras (en cambio la *Polistes* muchas veces llega con pedazos de larvas grandes). Es la especie hasta ahora más estudiada en el Valle (West Eberhard, 1973 y mss.), por su mansedumbre y su inmunidad a los ataques de muchachos tiradores de piedras.

Synoecca septentrionalis

Esta avispa es grande (1.5 - 2.5 cm. de largo) y negra-azulosa, con una pequeña mancha roja en la región mandibular. Normalmente construye avisperos sobre los troncos y ramas principales de árboles. Se ven comunmente sobre palos altos y desnudos, bien arriba de la vegetación circundante. Pero también se encuentran ejemplares a poca distancia del suelo entre vegetación tupida.

El avispero es grande (de 20 cm. a casi un metro de largo) y bien conocido por la gente. Su estructura es del tipo de la Figura 61-D. A veces se construyen panales adicionales encima del original, así que se forma una serie de dos a cuatro cubiertas parcialmente superpuestas. La cubierta se caracteriza por una serie de estrías horizontales interrumpida en el eje vertical de la cubierta por una especie de quilla. Según el profesor Richards, esta quilla sirve para caracterizar la especie. El naturalista Isidoro Cabrera, cuyo conocimiento de campo de las avispas sociales es amplio y preciso, informa que en los Llanos orientales las avispas *Synoecca* se denominan "cachicama", por la semejanza entre su avispero y la concha del armadillo ("cachicamo").

Synoecca también caza orugas de lepidópteros. Tiene fama de ser "brava", pero no lo es en especial: la he podido observar de cerca, y en ciertas etapas del ciclo reproductivo he podido quitar la cubierta sin mayor peligro. Pero es capaz de inyectar buena cantidad de veneno con una picadura, debido a su buen tamaño

y a la naturaleza de su aguijón, el cual posee dos filas de pequeñas barbas que lo fijan firmemente en la herida. Las avispas alarmadas producen un ruido rítmico y amedrentador por movimientos sincronizados. Cuando son fuertemente provocadas salen precipitadamente de la entrada, formando una masa amenazadora con movimientos pulsantes de las alas.

3—ESPECIES CON PANALES NUMEROSOS

Polybia emaciata

Esta especie se destaca entre las de la familia Vespidae por su avispero construido de barro fino en vez de "papel", siendo una de las dos especies que edifican con barro. El avispero es una obra de gran belleza, sugestiva de una fruta cuando recién construido (ver Lám. VI), por su forma redonda y su colocación sobre ramas delgadas de árboles. El avispero más desarrollado toma una forma más larga, volviéndose más grande hacia abajo. Adentro tiene varios pisos horizontales (ver Figura 61-E). La avispa es pequeña (alrededor de 1.0 cm. de largo), delgada y de colores amarillo y negro. Los avisperos usualmente se encuentran cerca a los ríos, donde hay buena cantidad de agua permanente. Creo que esto se debe a su material de construcción preferido, que se seca muy rápidamente una vez sacado del suelo mojado. Hasta cinco avispas colaboran en la aplicación a la cubierta de una sola carga de barro, trabajando lodo sin dividirlo como en otras especies y así facilitando su rápida aplicación. Una vez observé que una obrera de esta especie trajo un cucarrón adulto al avispero, que también es excepcional entre las especies Vespidae. Las hembras son inofensivas y poco agresivas. Nada se ha escrito sobre su comportamiento.

Polybia ignobilis

La *Polybia ignobilis* es una avispa de tamaño mediano, completamente negra, menos la parte posterior de las alas, que es más clara que la parte anterior. Forma colonias numerosas en cavidades dentro de troncos de árboles, cimientos de casas, cercos de piedra etc. Los huecos escogidos siempre tienen la entrada estrecha, de manera que el avispero queda escondido. Se localiza viendo a las avispas llegar y salir. Los avisperos alcanzan a ser bastante grandes, con centenares de celdas en su estado maduro. Su forma varía de acuerdo a la conformación del hueco, pero básicamente es del tipo de la Figura 61-E. Las avispas son agresivas, y esto, junto con la inaccesibilidad del avispero, las hace difíciles de estudiar.

Brachygastera angusti

De las avispas comunes del Valle esta es de las menos frecuentes. Es pequeña (menos de un centímetro de largo) y negra, con bandas amarillas en el margen posterior de los segmentos abdominales y amarillo todo el lado inferior del abdomen. Cuando alarmadas en el avispero salen en grandes cantidades, levantan el abdomen hasta asumir una posición casi vertical y lo hacen pulsar, mostrando el color amarillo brillante del abdomen ventral. El avispero es redondo, de tipo de la Figura 61-E. Los tres que he visto en el Valle fueron más o menos de 12 centímetros de diámetro, dos de ellos situados en el denso follaje de arbustos, y el otro en un árbol de mango. No se ven muy dispuestas a atacar al ser humano.

METODOS

Una colonia madura de avispas sociales normalmente consiste en un avispero y un grupo de hembras, crías en todas sus etapas (huevos, larvas y pupas), y ocasionalmente machos. El avispero es usualmente construido de papel, con excepción de unas pocas especies del género *Polybia* (e.g., *Polybia emaciata*), que construyen avisperos de barro. Las hembras de la colonia son de dos clases: "reinas", las que producen huevos y "obreras". Las obreras no producen huevos (o los producen en cantidad muy reducida) y usualmente no son fecundadas. Son ellas las que hacen la mayoría del trabajo de construir, mantener, defender el avispero y de proveer alimento a las larvas.

Los machos juegan un papel insignificante en el funcionamiento diario de la colonia. Se conocen a veces por su color ligeramente más claro, o con más certeza, por su abdomen más redondo apicalmente (asociado con la falta de un aguijón) y sus antenas más largas (debido a la presencia, como en todos los himenópteros machos, de 13 segmentos antenales en vez de 12). Los huevos son depositados uno por celda. Más o menos a la semana de la postura se convierten en larva, la cual es alimentada por las obreras hasta que empieza a tapar su celda con una especie de seda producida por sus glándulas salivares.

Es fundamental en casi todos los estudios de la biología de las avispas Vespidae distinguir entre las hembras reinas y obreras. En estudios de organización social es preferible identificar las castas femeninas por sus diferentes patrones de comportamiento: oviposición por las reinas, y salidas del avispero en búsqueda de alimentos y materiales de construcción por las obreras definitivas. Generalmente los individuos de las distintas castas se marcan con pinturas que se secan rápidamente, por ejemplo, las lacas empleadas para pintar avionetas modelos etc.

La disección de hembras adultas es también otro método de

determinar la condición reproductiva de los individuos. El texto siguiente indica algunos modos de hacer disecciones y examinar ejemplares, que han rendido buenos resultados. Además muestra el significado de ciertas características morfológicas de los adultos y de los avisperos, indicativos del modo de vida de la especie.

a) COLECCION Y PRESERVACION DE COLONIAS

La mayoría de las avispas Vespidae vuelan del avispero únicamente de día, con excepción de las especies de la avispa nocturna *Apoica*. Por esta razón, la colección de avisperos para estudio y disección se hace idealmente de noche o al amanecer, cuando todos los adultos de la colonia están presentes y relativamente quietos. Los métodos de Freeman (1933) y de Richards y Richards (1951) para coleccionar colonias enteras han resultado útiles, pero siempre hay que adaptar métodos standard en el campo, de acuerdo con el caso, según el tamaño, forma, ubicación y agresividad de la colonia. En una salida al campo para coger avisperos se debe llevar un surtido de talegos (de tela o de plástico) de distintos tamaños, cinta o piola para sellarlos y frascos o tarros con tapas. Si por alguna razón, por ejemplo, para facilitar la captura o el transporte, se decide matar a los ejemplares al cogerlos, se puede utilizar una de las variedades de sustancias químicas con este fin. El tetracloruro de carbono es de los agentes más económicos y se consigue fácilmente en las farmacias. También se pueden utilizar cloroformo, éter o acetato de etilo. El mejor procedimiento es el de introducir tales sustancias después de encerrar el avispero en chuspa o tarro bien sellado, para evitar que los vapores tóxicos no estimulen a las avispas a volar antes de la captura.

Facilita la disección matar los ejemplares poco antes de examinarlos. Por esta razón lo ideal es cogerlos vivos y guardarlos refrigerados (pero no congelados) hasta el momento de comenzar la disección. Los ejemplares recién muertos son más fáciles de examinar y dan más información que los ejemplares conservados en alcohol o muertos ya más de una o dos horas antes de disección. Ejemplares vivos se pueden refrigerar hasta tres días, así que uno puede sacar individuos poco a poco para la disección.

No se aconseja preservar ejemplares para futura disección en alcohol, aunque sirve para los ya examinados. El alcohol hace borrar algunas características morfológicas claves (la visibilidad de espermatozoides en la espermateca, por ej.). También tiende a hacer que algunas estructuras, especialmente los ovarios, se vuelvan tiesos y difíciles de manejar. Para almacenamiento después de disección, se puede usar alcohol al 70% o el alcohol común de droguería. Si es el último, se debe buscar el verdadero 70% en vez del marcado "70%", por lo que éste resulta ser muy diluido para conservar bien material entomológico.

b) DISECCION DE HEMBRAS ADULTAS

La Figura 62 muestra, en forma simplificada, las estructuras internas claves para distinguir, a través de disección, entre las dos castas femeninas en las avispas sociales. Para examinarlos se sugieren los dos siguientes métodos de disección:

1º El método rápido parcial. Este método ha sido recomendado por el conocido estudioso de las avispas neo-tropicales, el prof. O. W. Richards, para los casos en que el tiempo disponible no permita una examinación más detallada, o cuando se trate de gran cantidad de ejemplares. El tórax se sostiene, bien con los dedos de la mano o con un alfiler, y el extremo del abdomen se coge con unas pinzas finas y se hala hasta que se separa del resto del abdomen, llevando con él todo el sistema reproductivo (ovarios y espermateca).

2º El método detallado. Para obtener datos más completos sobre las características del contenido abdominal, se recomienda el método siguiente:

1—Colocado el ejemplar con el lado ventral hacia arriba, se introduce la punta de una tijera fina (e.g., de cirugía ocular) en la abertura apical del abdomen, y se corta hacia el tórax, siguiendo por un lado del abdomen hasta donde se pueda. Después se continúa hacia el otro lado. Así se hace una abertura más o menos triangular.

2—Fijar el ejemplar con el lado ventral expuesto a la vista (boca arriba) en algún material (cera o corcho), que permita ser perforado con alfileres. Fijar el extremo del abdomen con cuidado, para no perforar los órganos internos, halando el abdomen para alcanzar su tamaño natural. Después de abrir la abertura triangular ya formada por los cortes de (1) arriba, dejar expuestos los órganos internos abdominales (Figura 62).

3—Con un gotero mojar la preparación con unas gotas de agua —no alcohol— a fin de que los órganos internos se levanten ligeramente en el espacio abdominal. Esto facilita distinguir las estructuras. Para poder ver la espermateca es indispensable un estereoscopio. Este órgano se encuentra en el extremo del abdomen, cerca a la base del ovario (Fig. 62). Como éste es tan pequeño y semitransparente, muchas veces se facilita encontrarla primero localizando la más conspicua cuerda nerviosa ventral. Se cogen los ganglios posteriores de la cuerda nerviosa con las pinzas, y se las levanta. Íntimamente asociada con ellos está la espermateca, la cual se puede reconocer por la presencia de unas minúsculas glándulas espermatecales, que se ven como una o dos pequeñas colitas pegadas al cuerpo más o menos esférico de la espermateca. La espermateca de una hembra fecundada es relativamente fácil de ver, observando hacia el centro una bola

de espermatozoides de apariencia blanca plateada como una perla. Se puede confirmar la presencia de esperma sacando la espermateca a una lámina, colocándola en una gotica de agua, tapándola con un cubre-objetos y examinándola con un microscopio.

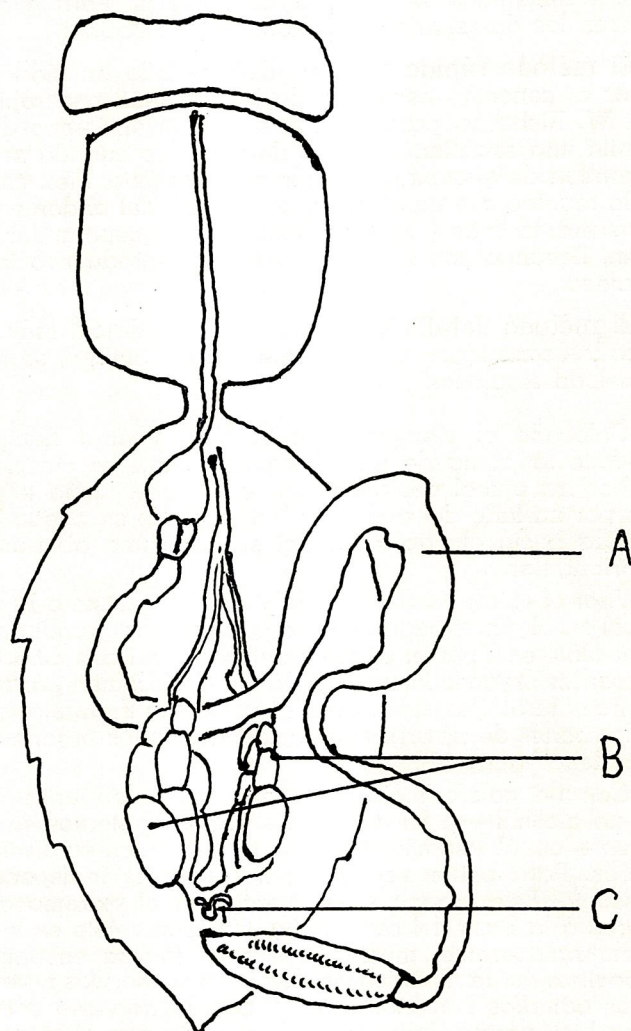


FIGURA 62. SISTEMA REPRODUCTIVO FEMENINO DE LA AVISPA SOCIAL (VESPIDAE).

A-Intestino. B-Ovario. C-Espermateca.

(Modificado de Spradbery, 1973).

Una vez que se ha estudiado la espermaieca, los ovarios se distinguen mejor agregando unas gotas de alcohol al agua que rodea la preparación, cosa que hace los tejidos del ovario más opacos. Los ovarios de las avispas sociales neo-tropicales consisten en seis "ovariolos", los cuales se extienden del extremo hasta la base del abdomen. En el ovario bien desarrollado, cada ovario contiene una serie de huevos y de conjuntos de células alimenticias, alternándose los dos a través del ovario como las pepas de un collar, con los huevos más grandes en la región apical del abdomen (Figura 62).

El estado reproductivo de la hembra se puede estimar por el grado de desarrollo del ovario. Esio se puede definir tomando dos clases de datos: el número de huevos ováricos visibles en el ovario, y el tamaño alcanzado por los huevos más grandes. Para estimar el número de huevos en desarrollo, se cuenta el número de "pepas" distinguidas (a una ampliación especificada del estereoscopio) en el ovario y se divide por dos, siendo la mitad de las bolitas observadas conjuntos de células alimenticias. Probablemente basta contar las bolitas de un solo ovario, por lo que el número en cada uno es en un promedio aproximadamente igual. Es útil también medir con un micrómetro el largo del huevo más grande, o un número específico de ellos, para poder dar una idea de la capacidad relativa de la hembra para oviposición. Es interesante medir también unos de los huevos ya puestos en las celdas del avispero, como medida del tamaño del huevo maduro, aunque no se puede confiar en esto como una medida absoluta del huevo ovárico maduro antes de estudiar los posibles cambios de dimensión después de ponerlos (a causa de, por ejemplo, absorción de agua ambiental, sequía o crecimiento).

En algunos estudios se tiende a distinguir entre hembras en el comienzo de desarrollo ovárico y hembras cuyas capacidad reproductiva se ha rebajado. En algunas especies de Vespidae —tal vez en todas, aunque este aspecto poco se ha investigado— las obreras jóvenes muestran señales de desarrollo ovárico temporal durante los primeros días de su vida como adultas, aunque nunca llegan a producir huevos maduros.

Mis estudios de *Metapolybia aztecoides* Richards y de *Polybia scrobalis* muestran que algunas de las hembras relativamente jóvenes de estas especies (las de las edades correspondientes a las categorías 3 y 4 - ver más adelante) tienen ovarios con 6-15 oogonios (1-5 bolitas por ovario), todos muy pequeños en relación al tamaño del huevo maduro. Se sabe que en la especie europea *Polistes gallicus* este desarrollo alcanza su máximo a los 15 días aproximados de edad (Pardi, 1948). He visto en experimentos que al quitar la única reina de colonias de *M. aztecoides*, hembras jóvenes no fecundadas —tal vez unas casualmente en este breve período de desarrollo ovárico— empiezan a poner huevos y a comportarse como reinas.

Las reinas jóvenes (fecundadas) se caracterizan por ovarios

con número reducido de huevos, algunos bastante grandes. Padecen de señales de regresión ovárica (ver más adelante).

A veces se presentan casos en que la reina del avispero por alguna razón deja de poner huevos. Hembras reproductivas subordinadas por otras, las cuales las reemplacen en jerarquía de dominancia (ver Pardi, 1946), y reinas con algún defecto reproductivo (quizás enfermedad o vejez) (ver West Eberhard, 1969), muestran defectos en la región más posterior del ovario, tales como manchas irregulares de color amarillo o blanco opaco. Estos son los "corpi gialli" o "cuerpos amarillos", utilizados como indicativos de regresión ovárica por Pardi (1946) y Pardi y Marino (1970). Por la presencia de los cuerpos amarillos, entonces, se puede identificar a las reinas degeneradas o en proceso de degeneración, y a las hembras vencidas por otras más dominantes. Pardi (1946) detalla las características del ovario en distintas etapas de la historia de un avispero en *Polistes gallicus*.

c) LA ESTIMACION DE LA EDAD RELATIVA DE AVISPAS ADULTAS.

Para poder evaluar el significado de datos sobre el desarrollo de los ovarios a veces es necesario saber, en términos relativos, la edad del individuo. Los adultos recién salidos del cocón (las celdas ya mencionadas tapadas por seda), siempre tienen visible claramente en la cavidad del cuerpo (hemocoele) numerosos granitos blancos opacos regados en todo el cuerpo graso y distribuidos en el interior del abdomen. Después este material (ácido úrico, una forma de excretar nitrógeno) se concentra en una masa blanca en el intestino y se elimina. También hay un oscurecimiento progresivo de los márgenes anteriores de los esternitos abdominales (las placas integumentarias ventrales abdominales), lo cual es un indicador de la edad relativa, sugerido por el prof. Richards y confirmado por mis disecciones de numerosas especies neotropicales. En el adulto recién salido la base del esternito, la parte normalmente cubierta por el próximo esternito anterior, es transparente o de un color claro. Después se desarrolla una ligera línea negra en el margen, la cual aumenta gradualmente de ancho hasta que se ve la margen completamente negra. La falta de pigmentación persiste hasta después que el ácido úrico se ha eliminado. Entonces se pueden clasificar los adultos disectados en las cinco categorías siguientes, de acuerdo con el incremento progresivo en edad relativa:

- (1) Ácido úrico presente en el hemocoele en forma de granitos blancos.
- (2) Ácido úrico concentrado en el intestino.
- (3) Ácido úrico ausente, pero el margen del esternito es claro o transparente.
- (4) Margen del esternito apenas con una línea delgada negra.
- (5) Margen del esternito con una banda negra y ancha.

Richards (1971) ha notado que los individuos recién salidos del cocón también se conocen por sus cutículas suaves, sus cuerpos grasos abundantes, y por la buena condición de sus alas, las cuales se dañan con el uso, desarrollando imperfecciones periféricas. La condición de las alas se ha empleado por otros autores (e.g., Spradbery, 1973) como índice de edad relativa, pero en mi concepto imperfecciones visibles en las alas son tan poco comunes que tienen escaso valor como señales standard de edad relativa.

d) CARACTERES MORFOLOGICOS ASOCIADOS CON CASTAS.

Entre los insectos llamados "sociales" —las hormigas, los termitas y algunas abejas y avispas— las avispas son las que menos muestran diferenciación estructural entre las reinas y las obreras. Tampoco existen sub-castas entre las obreras (por ejemplo, los soldados y las niñeras de algunas hormigas—ver Wilson, 1973). Sin embargo, la morfología varía de acuerdo con la casta en ciertas especies de Vespidae, y entonces ciertos aspectos morfológicos se pueden considerar como indicadores potenciales de determinación pre-imaginal de la casta:

Tamaño. El largo total del cuerpo usualmente se considera como una medida de tamaño del individuo. Pero no es una medida práctica de ejecutar en muestras grandes de ejemplares, por cuanto la longitud abdominal varía debido a varios factores, tales como el tamaño variable del cuerpo graso, del ovario y del intestino. Entonces es usual escoger alguna característica fácilmente medible como indicador de tamaño general, mostrando que hay correlación entre ella y alguna medida más complicada (como, por ejemplo, largo total del cuerpo como suma de las medidas de cabeza, tórax y segmentos individuales del abdomen). Los siguientes índices de tamaño se han utilizado en estudios de especies particulares de avispas sociales: largo del ala (West Eberhard, 1969), largo del tórax en vista lateral, del collar humeral hasta la válvula propodeal (Jeanne y Fagen, 1974), y ancho del tórax en vista dorsal (Blackith, 1957).

Color. Se han encontrado diferentes patrones de coloración integral en las dos castas de las especies siguientes:

Stelopolybia fulvotasciata (Richards, 1971), *Stelopolybia areata* (Jeanne y Fagen, 1974), *Protopolybia pumila* (Naumann, 1970), y *Metapolybia docilis* (West Eberhard, datos inéditos).

Número de ganchos en el ala posterior. El margen anterior del ala posterior de la avispa tiene unos ganchitos (hamuli) que sirven para conectar las dos alas, haciendo que funcionen como si fueron una sola. En ciertas especies de Vespidae las obreras tienen a poseer cantidad elevada de estos ganchos (Richards y Richards, 1951).

Forma del primer segmento abdominal. En algunas especies de *Stelopolybia* la parte basal (pedúnculo) del abdomen es más ancha en las reinas que en las obreras. El fenómeno se observa en *S. flavipennis* (Richards, 1971; ver Evans y Eberhard, 1970, Figura 101), y en *S. areata* (Jeanne y Fagen, 1974).

Estado de la glándula de Richards. El prof. O. W. Richards (1971) ha descubierto y dibujado una región secretora en la margen ventral anterior del penúltimo segmento abdominal. Consiste en una banda delgada de perforaciones finas en la superficie del exo-esqueleto, muchas veces cubierta por una capita de materia gelatinosa de color café. En las especies que muestran esta "glándula de Richards" (varias especies de *Polybia*, *Protopolybia*, *Brachygastra* y *Apoica*), las reinas recientemente capturadas (no preservadas) tienen la secreción o más oscura o más abundante. A veces la glándula de la reina está situada en una región distinta a la de la obrera (Richards, 1971).

e) ANALISIS DEL CONTENIDO DEL AVISPERO

La composición de la población de adultos habitantes de un avispero cambia a través del tiempo. La misma colonia puede tener una sola reina en una etapa de su desarrollo, mientras en otra se encuentran numerosas reinas (West Eberhard, 1973). Entonces es interesante anotar, al lado de datos sobre hembras disecadas, datos que suministran una idea de la etapa de desarrollo de su colonia en general. Un sencillo censo de crías —número de huevos, larvas, pupas (celdas tapadas) y celdas vacías— puede indicar el estado de actividades, tales como la tasa de oviposición, por la reina o reinas (comparando el número de huevos con el número de celdas vacías), el número de larvas que van siendo alimentadas y la probabilidad de que la colonia esté en una etapa de crecimiento o de declinación (indicada por el número relativo de cría joven y casi madura, comparado con el tamaño de la población adulta). El número de ciclos de cría hasta la fecha de captura, se puede estimar al examinar la cantidad de meconio acumulado en el fondo de las celdas más antiguas. El meconio está constituido por masitas de excremento compactas eliminadas por las larvas poco antes de transformarse en pupa. Otro método de estimar la edad de la colonia está basado en el contenido de los panales (Richards y Richards, 1951).

Entre los habitantes de los avisperos las larvas son los menos conocidos. No se han descrito en la literatura científica en la gran mayoría de especies, y se ignora su naturaleza en muchos géneros. Entonces es de considerable valor rutinariamente conservar ejemplares de las larvas más grandes (en las cuales las características morfológicas están bien definidas) de cualquier colonia colectada. Las larvas de algunas avispas sociales, e.g., algunas especies de *Synoea* (de observaciones de la autora, y en

Yocum, inédita), *Polybia* (ver Yocum, inédita), y posiblemente especies de *Brachygastra* (ver Bequaert, 1933), tienen mandíbulas muy reducidas y parecen ser incapaces de ingerir alimentos sólidos, mientras otras especies (por ejemplo, las del género *Polistes*) tienen fuertes mandíbulas esclerotizadas y se muestran capaces de ingerir pedazos de comida sólida bastante grandes. Observando la morfología bucal y el comportamiento alimenticio de las larvas todavía vivas de avisperos capturados, es posible deducir ciertos hechos sobre la dieta de las larvas y las interacciones entre larvas y adultos. Además, algunas avispas almacenan goticas de miel (néctar) en las celdas, especialmente las que contienen huevos, y algunas guardan también una cantidad de presas temporalmente adentro del avispero, ofreciendo al observador más datos sobre las costumbres de estos insectos en cuanto a su dieta.

Después de analizar los aspectos ya discutidos del contenido del avispero, tomando además notas sobre su arquitectura en general, es de considerable valor mantener los panales intactos en un terrario o jaula bien cerrada pero ventilada, durante un período de varios días para poder coleccionar los adultos y parásitos próximos a salir de las celdas tapadas restantes. Esto provee datos sobre el sexo y estructura de las crías de un avispero en una etapa dada, y a veces produce valiosos ejemplares de machos, que en el caso de muchas especies tropicales son todavía desconocidos por la ciencia.

BIBLIOGRAFIA

- Blackith, R. E. 1958. An analysis of polymorphism in social wasps. *Insectes Soc.* 5:263-72.
- Corn, M. L. 1973. Notes on the biology of *Polistes carnifex* (Hymenoptera, Vespidae) in Costa Rica and Colombia. *Psyche* 79:150-157.
- Evans, H. E. and West Eberhard, M. J. 1970. THE WASPS. Ann Arbor, University of Michigan Press, vi + 265 pp.
- Freeman, B. E. 1933. (Sobre la captura de avisperos con una malla especial). *Ann. Ent. Soc. Amer.* 66:916-917.
- Jeanne, R. L. 1972. Social biology of the neotropical wasp *Mischocyttarus drewsoni*. *Bull. Mus. Comp. Zoology, Harvard* 144 (3): 63-150.
- Jeanne, R. L. and Fagen, R. 1974. Polymorphism in *Stelopolybia areata* (Hymenoptera, Vespidae). *Psyche* 81: 155-166.
- Naumann, M. G. 1970. The nesting behavior of *Brotopolybia pumila* in Panama (Hymenoptera: Vespidae). Ph. D. Thesis, University of Kansas, Lawrence.
- Pardi, L. 1946. Ricerche sui Polistini. VII. La "Dominazione" e il ciclo ovarico annuale in *Polistes gallicus* (L.). *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna* 15:25-84.
- 1948. Dominance order in *Polistes* wasps. *Physiol. Zoology* 21(1): 1-13.

- Pardi, L. and M. T. Marino Piccioli. 1970. Studi sulla biologia di *Belonogaster* (Hymenoptera, Vespidae). 2. Differenziamento castale incipiente in *B. griseus* (Fab.). *Monitore Zool. Ital. N. S. suppl. III* N° 11: 235-265.
- Rabb, R. L. 1960. Biological studies of *Polistes* in North Carolina (Hymenoptera, Vespidae). *Ann. Ent. Soc. Amer.* 53(1):111-121.
- and F. R. Lawson. 1957. Some factors influencing the predation of *Polistes* wasps on the Tobacco Hornworm. *J. Econ. Ent.* 50(6):778-784.
- Richards, O. W. 1971. The biology of the social wasps (Hymenoptera, Vespidae). *Biol. Rev.* 46:483-528.
- and M. J. Richards. 1951. Observations on the social wasps of South America (Hymenoptera, Vespidae). *Trans. Roy. Ent. Soc. London.* 102:1-169.
- Spradbery, J. P. 1973. *WASPS*. University of Washington Press, Seattle. vi, 1-408.
- West Eberhard, M. J. 1969. The social biology of polistine wasps. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.* N° 140:1-101.
- 1973. Monogyny in "polygynous" social wasps. *Proc. VII Congr. I.U.S.S.I.*, London, 396-403.
- Wilson, E. O. 1971. *THE INSECT SOCIETIES*. Harvard University Press, Cambridge, Mass x, 1-548.
- Yocum, P. 1975. A comparative study of larval mouth structures in selected neo-tropical social wasps (Hymenoptera, Vespidae). Thesis, Kalamazoo College (copia disponible en el Departamento de Biología, Universidad del Valle).

AGRADECIMIENTOS

Por su amable y generosa colaboración en estos trabajos, agradezco a las familias Jaramillo Correa y Cobo Dussán de Cali, a doña Fanny Duque de Zarzal, a los Dres. Aníbal Patiño y William Eberhard, de la Universidad del Valle, y al Dr. Hernán Romero y señora, de Cali. La Central Hidroeléctrica de Anchicayá Ltda. ha dado facilidades para estudios en su estación del Bajo Anchicayá. El personal de dicha institución ha sido extraordinariamente atento y dispuesto a ayudar. El señor Martín Cooper prestó su colección excelente de avispas colombianas y su catálogo inédito de especies colectadas. El profesor O. W. Richards del Museo Británico identificó los ejemplares de Vespidae. Las doctoras Martha Rojas de Hernández y Graciela Valderrama de Díaz leyeron partes del texto y ofrecieron sugerencias valiosas. El señor Dana Gardner hizo los dibujos de la lámina VI y la figura 61. Por apoyo financiero agradezco a la Universidad del Valle, a la Universidad de Michigan, (NSF GB-3366 y NIH 5 TI GM 989-03, 04), al Instituto Smithsonian de Investigación Tropical y al Dr. William G. Eberhard.

RESUMEN

Se conocen 14 géneros de avispas sociales (Vespidae) en el Departamento del Valle del Cauca, entre las Cordilleras Occidental y Central de los Andes Colombianos. Estos insectos son predadores de varias larvas del orden Lepidoptera, muchas de ellas plagas de cultivos. Además, tienen significado para el hombre por sus picaduras a veces letales, y por su valor en los estudios teóricos de la evolución de comportamiento social. En este artículo se describen las 10 especies más comunes en las cercanías de Cali en términos de su forma, coloración y estructura del avispero, para facilitar la identificación provisional de las especies locales. Además se detallan métodos sencillos de colección, preservación y disección de ejemplares.

SUMMARY

Within the Departamento del Valle del Cauca in western Colombia (3-4°N. latitude) at least 14 genera of social wasps (Vespidae) have been collected. These wasps are most common in the Pacific Coast region of the department, where there are many species in common with those of Panama and the forested coast of northern Ecuador. As predators of lepidopterous larvae, the vespidae wasps are potentially important as agents of biological control, especially in the equatorial tropics, where large populations of adult wasps are maintained throughout the year. They are also medically important since their sting may be lethal to allergic persons. And they are proving useful in comparative studies of social behavior since they show a wide variety of kinds of social organization. This article concentrates attention on the ten species most common near the city of Cali, in the Cauca Valley between the western and central ranges of the Andes. In order to facilitate their tentative identification and future study, these common species are described briefly in terms of their body form, coloration, and nest structure. Simple but effective methods of collection, preservation, and dissection, designed to provide maximum information on collected specimens, are also outlined.

ORIGINAL ARTICLES

THE EFFECT OF VARIOUS FACTORS IN THE
DETERMINATION OF THE RATE OF
GROWTH OF THE HUMAN BODY
BY
J. H. HARRIS, M.D., AND
J. H. HARRIS, M.D.

REPORTS

REPORT OF THE
COMMISSIONERS OF THE
BUREAU OF VITAL STATISTICS
ON THE
MORTALITY IN THE
UNITED STATES
DURING THE
YEAR 1912

II - ETNOBOTANICA

APUNTES SOBRE EL UMUY, *PANOPSIS RUBRA* KILLIP & CUATR. Y SOBRE LOS ALIMENTOS QUE SE PREPARAN CON SUS FRUTOS

Por Víctor Manuel PATIÑO (*)

Antecedentes. Las primeras noticias sobre el umuy las obtuvo el autor del periodista payanés Carlos Vergara Cerón, el 5 de abril de 1951. En ese año se observaron el árbol y su fruto, en las vecindades de Cajibío, Cauca, por el antiguo camino de herradura entre esa población y Piendamó.

Material de estudio. Una colección de material botánico (VMP-232), se hizo el 20 de abril de 1960 en la carretera de Popayán a Rosario. Otras dos colecciones (VMP-255 y 256) se obtuvieron saliendo de Cajibío para La Pedregosa, el 19 de febrero de 1964. Cajibío queda a 1.740 m. sobre el mar. Finalmente, con motivo del estudio sobre preparación de alimentos a que se refiere esta nota, se colectó en las afueras de Paniquitá (2.120 m.), el 17 de septiembre de 1965, la muestra VMP-266.

Otras colecciones botánicas se consultaron en 1973 en el Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos, en Washington, D.C., así: "Luis Eduardo Mora Nº 1860. Enero 6/62. Carretera circunvalación, entre Nariño y La Florida (Depto. de Nariño). 2.600 m. USNH 2402894". — "J. Cuatrecasas Nº 21741. 1946. Río Pichindé, entre Los Cárpatos y El Olivo (Cali). 2.920 - 2.025 m."

Area de dispersión. Por el examen del material de herbario mencionado, se puede decir que la especie en estudio vive en las Cordilleras Occidental y Central de los Andes, desde Nariño en el sur hasta por lo menos el Valle del Cauca en el norte (¹). Pero las observaciones personales con el objeto práctico a que se contrae este estudio se han adelantado en un área geográfica reducida, delimitada así: por el sur y por el occidente, el río Cauca; por el oriente, las estribaciones de la Cordillera Central, hasta una altura cercana a los 2.500 m., y por el norte, el río Ovejas, o sea todo dentro de los límites del departamento del Cauca. Por ejemplo, los frutos que sirvieron para las muestras culinarias, se obtuvieron en el sector de "El Arrayán", arriba de Paniquitá, por el antiguo camino de herradura Paniquitá-Totoró, a no más de 2.200 m. sobre el mar. Esta área coincide en líneas generales con la de dispersión de la raza de maíz precoz llamada "matambre", que se usa como alimento de alivio mientras ocurre la cosecha del "maíz de año", tardío (²).

(*) Director del Jardín Botánico del Valle. Cali.

Hacen falta colecciones botánicas sistemáticas para determinar con exactitud los límites de la dispersión actual.

Nombres vulgares. Los nombres de "umuy" para el árbol y de "pepo" tanto para el árbol como para el fruto, son comunes en el área caucana circunscrita arriba. El vocablo "sindayo" reportado por Vergara Cerón no ha sido confirmado. "Yolombo colorado" se le llama al árbol en la Cordillera Occidental del Valle.

Taxonomía y descripción. El umuy o pepo es la Proteácea **Panopsis rubra** Killip & Cuatr.

Es un árbol mediano, de unos 4-8 metros de altura. Se suele en-

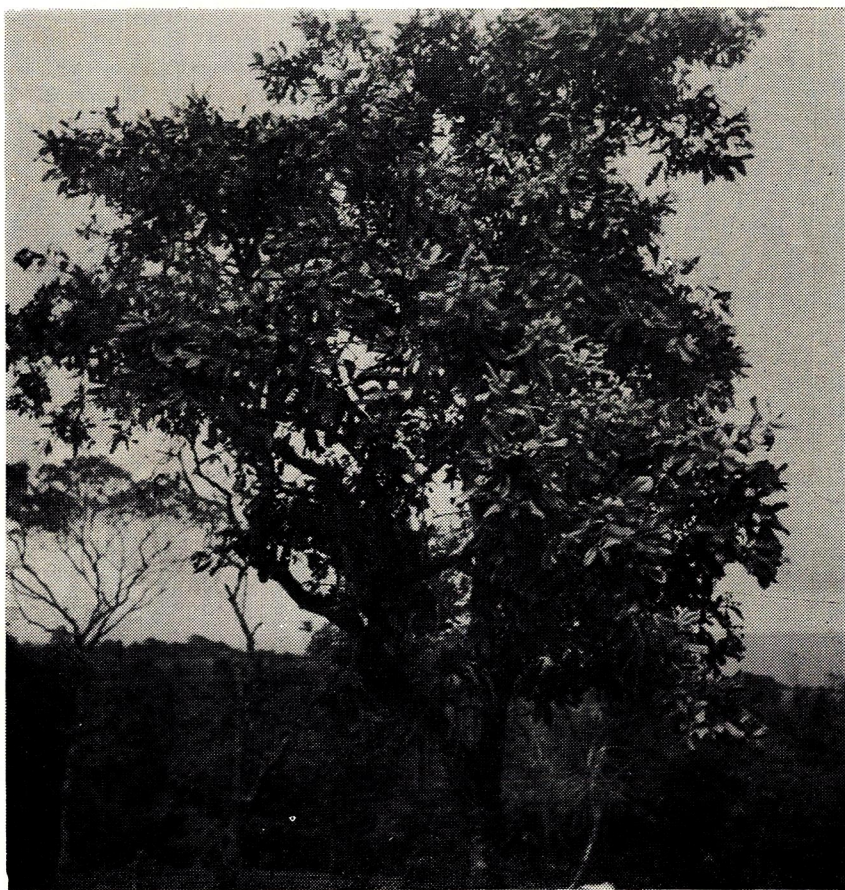


FIG. 63. Ejemplar de umuy o pepo **Panopsis rubra**, cerca a Cajibío, Cauca.

contrar cultivado como poste vivo en algunas partes del Cauca, especialmente en las vecindades de Cajibío (Figs. 63-65).

Los grabados que siguen permitirán identificar la especie más fácilmente que cualquier descripción.

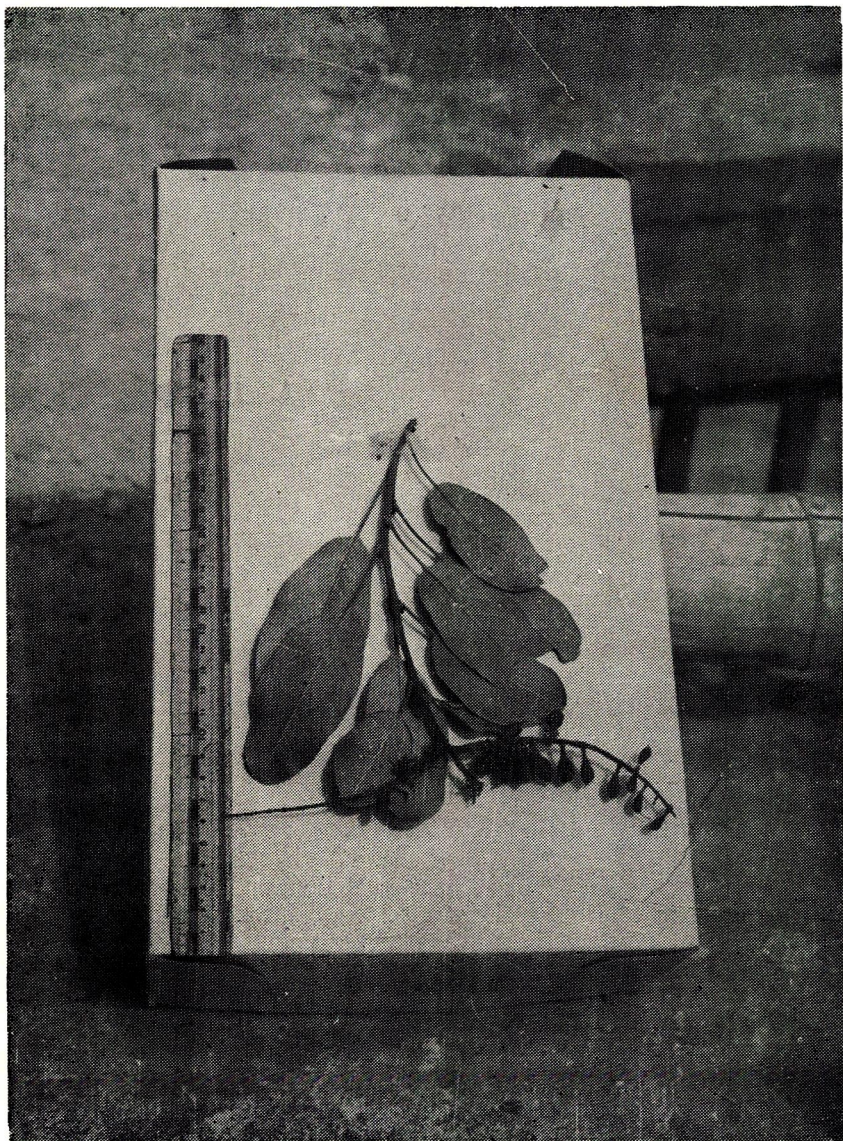


FIG. 64. Rama florífera de *Panopsis rubra*. Cajibío, Cauca.



FIG. 65. Rama fructífera de umuy o pepo.

Usos. Del fruto del umuy, más comúnmente llamado "pepo", se obtienen varios alimentos farináceos. La técnica culinaria fue descubierta por los primitivos pobladores indígenas de la región, y revela alto grado de observación y refinamiento tecnológico. Como el endospermo o albumen, blanco y globoso, con una ligera depresión en su porción inferior (Fig. 66), tiene un principio amargo, debe ser desaguado durante varios días antes de poderse procesar y consumir. Los alimentos resultantes se consideran como sustitutos del maíz cuando éste escasea.

Habiéndose obtenido información de que pocas personas utilizaban ya el pepo (decenio del 60 al 70), y que una de ellas era la seño-

ra Mariana Mosquera de Mejía, de Paniquitá, se le hizo una entrevista el 15 de diciembre de 1964. Ella informó que la cosecha del fruto ocurría en los meses de agosto y septiembre, por lo cual hubo que posponer una demostración hasta el año siguiente. Añadió la informante (dato por comprobar) que la preparación con fines culinarios debe hacerse en tiempo de luna menguante, pues en luna "biche" el pepo no da almidón.

Preparación. He aquí los alimentos que en un ensayo experimental se hicieron en Paniquitá por la informante.

Los frutos (Figs. 67, 68, 69) se quebraron para sacar las almendras el 13 de septiembre de 1965 y se echaron inmediatamente al agua, lo mismo que la moledura o "afrecho" que se utilizaría posteriormente (Figs. 70, 71). Este se deja tapado para que no le caigan bichos, y durante la maceración cambia de color blanco a morado.

El ensayo culinario se efectuó el 17 de septiembre de 1965 en las horas de la mañana. Las notas tomadas en el sitio, mediante trans-

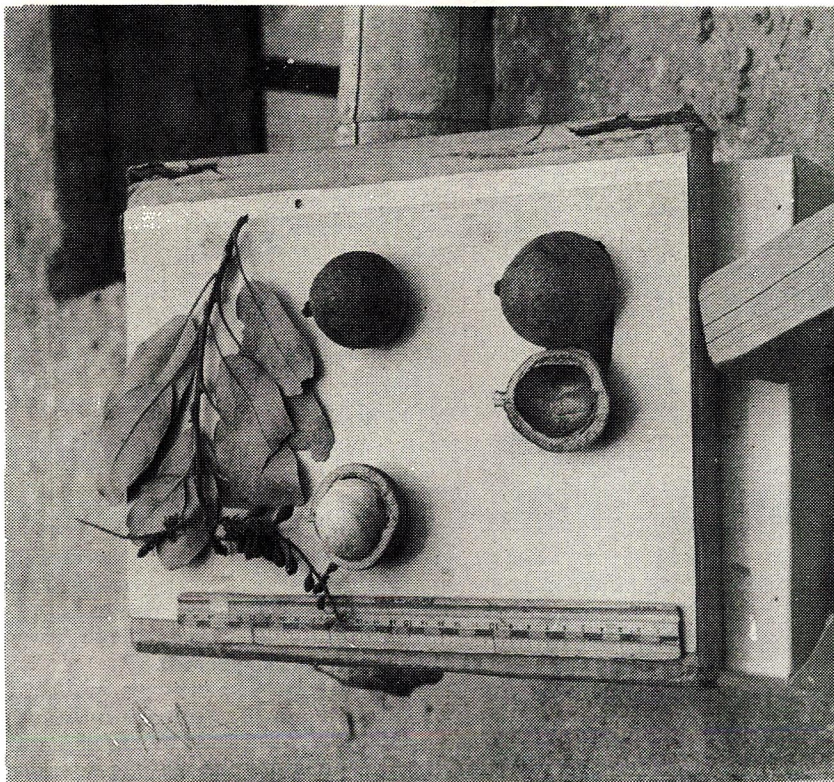


FIG. 66. Ramilla frutífera de *Panopsis rubra*, dos frutos enteros y uno abierto.



FIG. 67. Frutos de pepo sobre un saco de papel. Paniquitá.

cripción fiel de los detalles y explicaciones que iba dando la señora Mosquera, completados con la propia observación, rezan como sigue:

"1—**Arepa de umuy solo.** El "afrecho" estuvo en agua desde el día indicado, sin cambiársela, hasta hoy, en que se lavó de nuevo. Se remuele el afrecho y se moldea en discos gruesos que se ponen sobre una hoja de plátano, en una callana de barro calentada al fuego. Esto se hace para que la masa adquiera consistencia, pues de otro modo no se deja moldear, o sólo con dificultad. Se voltea a los tres minutos sobre otra hoja de plátano, y se deja en la callana unos 5 minutos más. Luego se retiran los discos y se les quita la costra superficial que se ha formado. La porción interna más blanda se moldea de nuevo entre las manos en discos más delgados que la primera vez, para lo cual se humedece la masa con un poco de agua y se le adi-

ciona sal al gusto. Los discos quedan tan delgados como una tortilla de las de maíz que se usaban antes en el Valle del Cauca. Se asan de nuevo los discos colocados sobre una hoja verde, durante unos dos minutos, y luego al ser volteados se ponen sobre una hoja nueva. Cuando se ha endurecido la arepa, se deja que se acabe de tostar en la callana, ya sin hoja debajo.

2—**Arepa de umuy y maíz.** Maíz amarillo de año, pelado con ceniza, previo remojo de un día, y sin quitarle el germen, se tritura o remuele juntamente con el "afrecho" de umuy. La mezcla empleada en la demostración fue aproximadamente de partes iguales; pero cuando el maíz escasea, se aumenta la proporción de pepo. Molida la masa, se le adiciona sal al gusto, se moldea la arepa y se pone a asar en la callana, durante 10 a 15 minutos. Finalmente se raspa.

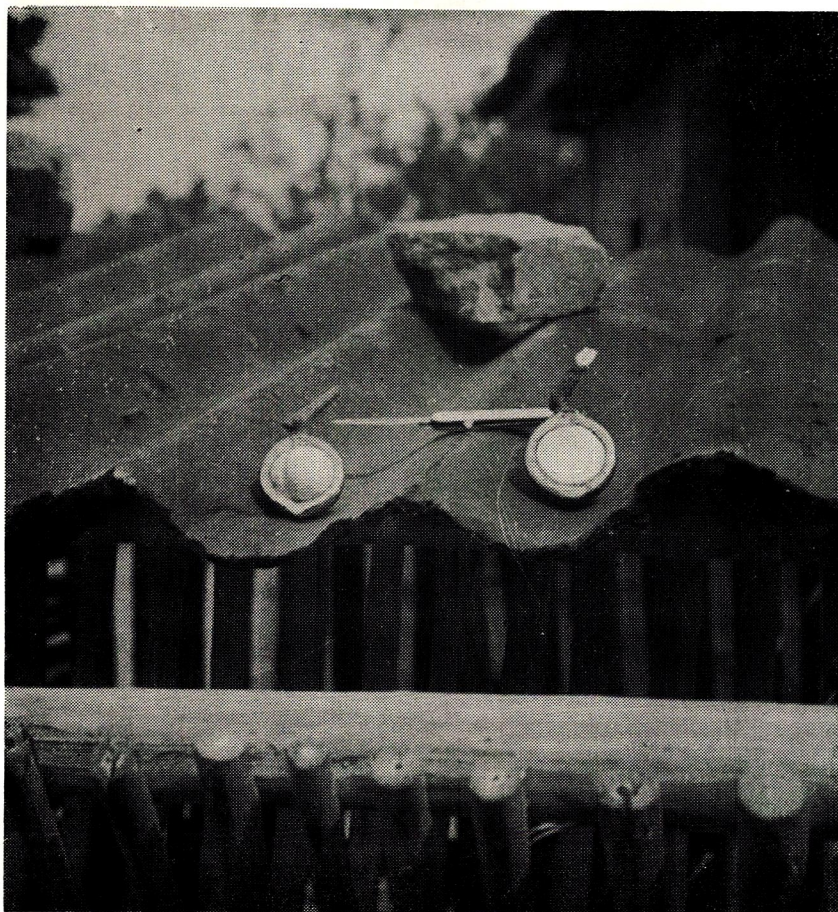


FIG. 68. Frutos de pepo, en corte para mostrar detalles. Paniquitá.



FIG. 69. Frutos enteros (2º plano) y descascarados (primer plano) de pepo. Paniquitá.

3—Colada de almidón de pepo. El almidón se prepara echando afrecho molido en una olla con poca agua, y luego se decanta, cambiándole agua con frecuencia para eliminar el principio amargo. Cuando hay urgencia, el almidón se disuelve en agua tibia. Para hacer la colada, se toma el almidón y se le adiciona agua, de modo que la mezcla no quede ni muy espesa ni muy chirle. Se pone a hervir en una olla, revolviendo frecuentemente con un mecedor de madera para que no se formen grumos. Cuando el afrecho es molido en piedra y no en molino metálico, la colada queda más blanca. A esta colada se le adiciona panela, y si se quiere leche o suero, para que el color sea más claro. Se le pone un poco de canela y a veces hojas de naranjo dulce. Hay que estar echando agua a poquitos, pues se seca muy aprisa. El proceso estuvo cumplido entre las 9.20 y las 9.38 a.m., o sea unos 18 minutos. Como a esta muestra no se le adicionó leche, pues se quería conocer la composición bromatológica del pepo solo, quedó de un color grisáceo azulado”.

Hasta aquí las notas. Las muestras obtenidas, debidamente en-



FIG. 70. Frutos de pepo y albumen quebrado ("afrecho"). Paniquitá.

vasadas en termos especiales, se mantuvieron en refrigeración en Cali hasta el día 20 de septiembre, cuando se enviaron a Bogotá por vía aérea para análisis bromatológico en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas. No se han podido obtener los resultados.

OTRAS PROTEACEAS DE VALOR ECONOMICO

El yolombo de Antioquia, *Panopsis yolombo* (Posada) Killip, endémico en las montañas que circuyen el valle de Medellín, fue objeto de una nota por el científico Andrés Posada Arango. Dice que es



FIG. 71. Sra. Mariana Mosquera de Mejía, de Paniquitá, mostrando porciones de frutos descascarados y afrecho de pepo. Paniquitá.

un árbol de 4-6 metros, cuyo fruto, "del tamaño de una manzana, es una nuez cuya almendra, cosechada antes de estar completamente madura, suministra gran cantidad de fécula muy blanca, usada para almidonar ropa. Bien lavada, podría usarse en la alimentación. Sus

granos [de la fécula] son globosos, semejantes a los de la *Colocasia* (*), y varían de 10 a 20 milésimas de milímetro" (3).

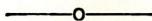
P. suaveolens (Klotzsch & Karst.) Pittier vive en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos y en la costanera de Venezuela. Se le atribuyen los nombres locales de "haya" en Soatá, Boyacá, y de "yagüero" o "yagüero pepón" en Venezuela (4).

La madera de algunos *Panopsis* constituye buen material de construcción y ebanistería (5).

(*) *Colocasia esculenta*, llamada "malanga" o "papa china", muy cultivada ahora en la costa atlántica para exportación.

REFERENCIAS:

- (1) Cuatrecasas, José: Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Rev. Acad. Col. de Ciencias, Bogotá. Vol. X, Nº 40. 1958. P. 247.
- (2) Patiño, Víctor Manuel: El maíz matambre de la planicie de Popayán. Rev. Col. de Antropología. Bogotá. Vol. X. 1961. Pp. 121-147.
- (3) Posada Arango, Andrés: Bulletin de la Société Botanique de France. Paris. 18.1871. P. 374.
- (4) Pittier, Henri: Manual de las plantas usuales de Venezuela y su suplemento. Caracas. Fundación Eugenio Mendoza. 1970. Pp. 421-422 (pp. 401-402 de la edición de 1926).
- (5) Schnee, L.: Plantas comunes de Venezuela. Caracas. 1960. P. 497.
- (5) Record, Samuel and Hess, Robert W.: Timbers of the New World. New Haven. Yale University Press. 1943. P. 435.



CONTENIDO:

	Págs.
NOTAS DE LA DIRECCION, por Victor Manuel Patiño	243
I. ENTOMOLOGIA.	
Estudios de las avispas sociales (Himenoptera, Vespidae) del Valle del Cauca. I—Objetivos, métodos y notas para facilitar la identificación de especies comunes, por Mary Jane West Eberhard	245
II. ETNOBOTANICA.	
Apuntes sobre el umuy, <i>Panopsis rubra</i> Killip & Cuatr. y sobre los alimentos que se preparan con sus frutos, por Victor Manuel Patiño	269

LA DIRECCION DE

CESPEDESIA

**AGRADECE A LA SEÑORITA INES
CALVO QUINTERO SU COLABORA-
CION GRATUITA EN LA CORREC-
CION DE PRUEBAS Y REVISION
EDITORIAL DEL NUMERO 16.**

CESPEDESIA

INDICE DEL VOLUMEN IV, 1975.

	Págs.
AUTORES Y TITULOS:	
CALDAS DE BORRERO, Lyda: La Flora ornamental tropical y el espacio urbano. I—La Flora y el espacio público ...	55-183
CALDERON RODRIGUEZ, Horacio; CASTILLA BRITO, Edilberto y LOZANO PEREA, Fernando: Aspectos fisiológicos y sanitarios del chigüiro ...	15-45
EBERHARD, Mary Jane West: Estudios de las avispas sociales (Himenoptera, Vespidae) del Valle del Cauca. I—Objetivos, métodos y notas para facilitar la identificación de especies comunes ...	245-267
GASCHÉ, Jürg: Comment les indiens Huitoto et Bora utilisent le <i>Cespedesia spathulata</i> (R. et P.) Planchon (Ochnacée) ...	223-238
PATÍÑO, Víctor Manuel: Apuntes sobre el umuy, <i>Panopsis rubra</i> Killip & Cuatr. y sobre los alimentos que se preparan con sus frutos ...	269-279
———: Datos históricos sobre el roedor <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> Linnaeus ...	9-14
———: NOTAS DE LA DIRECCION: Nº 13 ...	5-7
Nº 14 ...	51-53
Nº 15 ...	189-190
Nº 16 ...	243-244
SASTRE, Claude: Étude du genre <i>Cespedesia</i> Goudot (Ochnacées) ...	191-222

INSTRUCCIONES A LOS COLABORADORES:

1. Los trabajos que se soliciten para publicación, 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. A partir del segundo volumen, correspondiente a 1973, se designará un comité de redacción, al cual se someterán los manuscritos. Mientras tanto, el editor asumirá la responsabilidad de revisarlos.

5. El autor recibirá gratuitamente 20 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. El valor de la suscripción del volumen I es de \$ 50.00, incluyendo portes de correo, y de los volúmenes II y III, \$ 70.00, cada uno. La del volumen IV (1975), \$ 100.00.

El número 14 suelto vale \$ 50.00.

Este número 17 se terminó de imprimir en la Imprenta Departamental del Valle el 30 de marzo de 1976.

