

ESTUDIOS BOTANICOS DE UN BOSQUE ANTIOQUEÑO

(Providencia, Anorí, Antioquia)

Por: D. D. Soejarto (1)

RESUMEN

Desde 1969 se estableció en la región de Providencia (Anorí, Antioquia) una estación biológica que, a partir de 1974, se ha denominado Zona de Estudios Biológicos (ZEB), bajo la administración del Departamento de Biología, Universidad de Antioquia. Desde septiembre de 1972, se ha venido realizando una investigación botánica en esta región con la financiación de Colciencias, cuyos resultados parciales se presentan en este trabajo. Hasta mediados de 1974, más de 1500 números de colección de plantas vasculares se han hecho en Providencia, de los cuales aproximadamente 400 especies han sido identificadas. Además, gran número de colecciones de plantas no vasculares están en el proceso de estudios en varias instituciones. En base al análisis de los datos obtenidos hasta la fecha, se sugiere la existencia de una afinidad florística entre la Flora de Providencia y la Flora de Panamá. Posteriores investigaciones botánicas más extensas, que cubran los Departamentos del Chocó, Antioquia, y Córdoba, producirían las evidencias más definidas sobre la afinidad de la Flora de Panamá y aquella de Noroccidente de Colombia. Así se sustentaría la existencia de una región biogeográfica independiente que cubre estas dos regiones. Además de lo anterior y debido a los elementos nuevos para la ciencia descubiertos en dicha región durante el transcurso de la investigación, demuestran claramente que los bosques de Providencia no han sido explorados ni estudiados previamente. Ciertas "lagunas" de nuestro conocimiento sobre la Flora Colombiana y la Flora Neotropical en general se llenarán con los resultados de esta investigación.

INTRODUCCION

A comienzos de 1969, un grupo de biólogos de la Universidad de Wisconsin (EE.UU.) vino a Medellín para estudiar los efectos de la perturbación ecológica del bosque pluvial tropical, con la colaboración de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Antioquia. El proyecto de Wisconsin escogió como lugar de estudio, la región de Providencia (Municipio de Anorí, Antioquia) situada al noreste de Medellín (7° 19' latitud norte y 75° 04' longitud oeste) a lo largo del río Anorí, un tributario del Río Nechí (Fig. 1). En esta región se encuentran zonas de colonización, zonas de cultivo y extensas zonas cubiertas por bosques, tanto de tipo secundario como de tipo poco perturbado, posiblemente primario. Así que la región se considera apropiada para el proyecto de Wisconsin y cumple todas las condiciones requeridas, además de tener fácil acceso desde Medellín.

Para la ejecución del proyecto, se estableció una estación biológica en un sitio, al lado del Río Anorí, opuesto a la desembocadura de la quebrada La Tirana, a 5 Km de Providencia, río arriba (Figs. 2-3).

El autor visitó esta estación biológica, por primera vez durante la segunda semana del mes de febrero de 1971, para colaborar con el proyecto de Wisconsin, en la parte botánica. Atraído por el tipo de la Flora de esta región, se repitieron las visitas durante los meses de junio y diciembre de 1971, y de nuevo en febrero de 1972. En todos estos viajes se hicieron colecciones botánicas, que comprendieron 550 números de colecciones de plantas de dicha región que representan más de 300 especies vegetales. La identificación taxonómica de estas plantas demostró que la flora de esta región no ha sido explorada, ni estudiada. Posteriormente, se propuso ante Colciencias un Proyecto de Investigación, para estudiar la Flora de la Región de Providencia, por un

(1) Profesor, Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

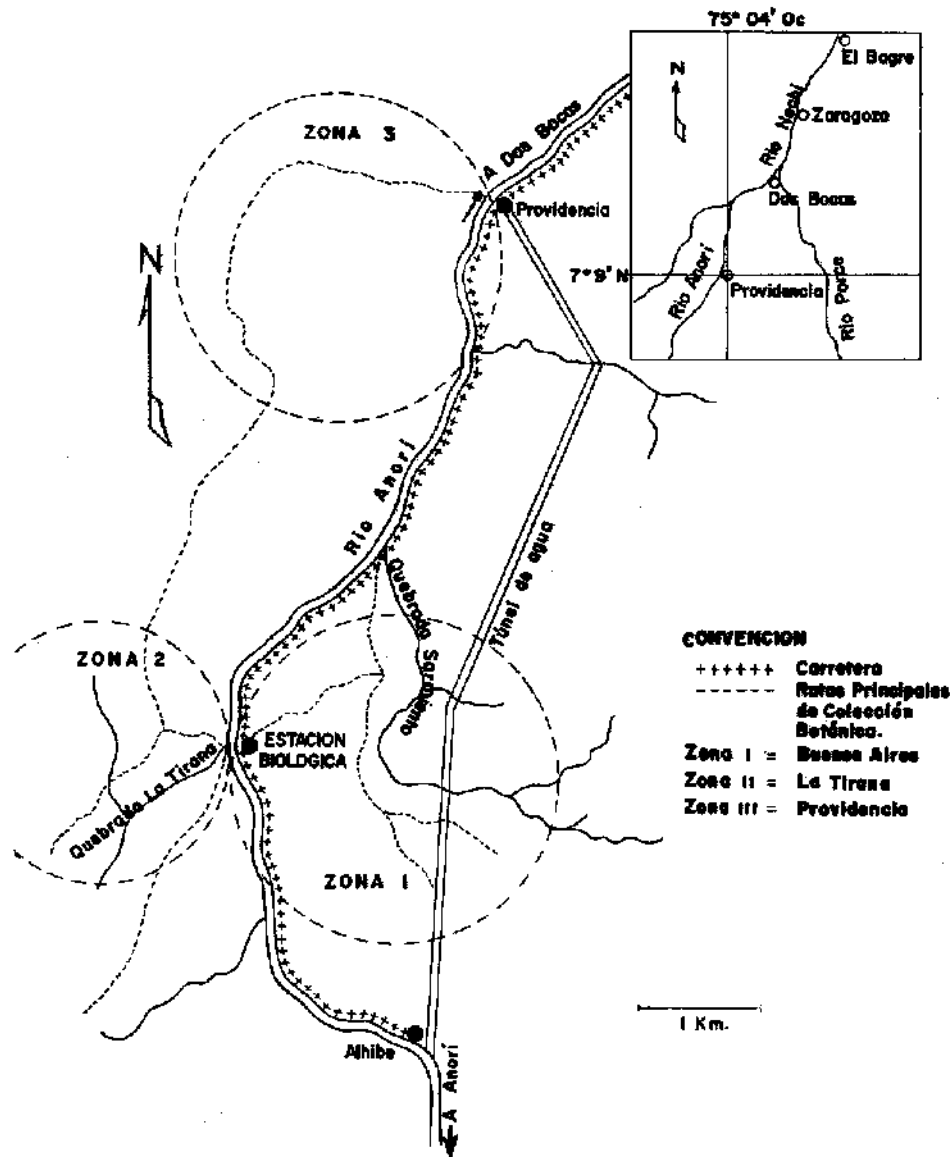


Figura 1.

Esquema del área de estudio. Zonas I, II y III corresponden a los sitios de intensa colección botánica. En Alhibe se coloca la toma de agua para generar electricidad en la planta hidroeléctrica de Providencia. Por donde pasa el túnel de agua, pasan también las líneas de energía. Mapa muestra la ubicación de Providencia en relación a Dos Bocas, Zaragoza y El Bagre.

período de tres años, que comprende de 1972-1975(1). Así que, una vez aprobado este proyecto, se continuaron los trabajos de campo en la región de Providencia, cubriendo prácticamente todos los meses del año, para obtener ejemplares de herbario que reflejan un espectro completo de florecimiento de las plantas a través de un año. La identificación taxonómica de todas las plantas ha sido realizada en el Herbario Nacional Colombiano, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Bogotá.

LA ESTACION BIOLÓGICA

Al finalizar el proyecto de Wisconsin, a mediados de 1972, se estableció un acuerdo con la Facultad de Medicina Vete-

rinaria, por medio de la Rectoría de la Universidad de Antioquia, en el sentido de que la estación biológica pasara a ser administrada por el Departamento de Biología, de la Facultad de Ciencias y Humanidades. En 1974, se estableció un Comité encargado de la administración de dicha estación, llamado Comité ZEB (Zona de Estudios Biológicos) de Providencia. El coordinador de este comité y los demás miembros del mismo son profesores del Departamento de Biología, activamente relacionados con proyectos de investigación existentes en la zona de Providencia. El Departamento de Biología a través del Comité ZEB, ha reglamentado el funcionamiento de esta estación Biológica y ha establecido un fondo propio para su mantenimiento.

(1) Debido a la ausencia del autor en el exterior, en una comisión de la Universidad de Antioquia, desde Septiembre de 1974 hasta Septiembre de 1975, el proyecto de la Flora de Providencia estuvo prácticamente detenido. A partir de Octubre 1.º de 1975 las actividades relacionadas con este proyecto se continuaron nuevamente.

UBICACION Y MEDIO DE TRANSPORTE

Providencia (altura: 420 m s. n.m) es un pequeño pueblo (corregimiento) del Municipio de Anorí, formado por unas diez familias, situado a la orilla del Río Anorí (ver portada). Allí, se encuentra la planta hidroeléctrica de la Compañía Mineros Colombianos, que ha venido operando desde el año 1940. Esta planta eléctrica genera la electricidad para los pueblos de Pato, Zaragoza y el Bagre.

Desde Medellín, se llega a Providencia de la siguiente manera: Por avión desde Medellín a El Bagre (cuarenta y cinco minutos), luego por lancha de El Bagre hacia Dos bocas, a lo largo del Río Nechí (dos horas), y finalmente por un vehículo (camioneta o jeep) hacia Providencia, a lo largo de una estrecha carretera (Fig. 7) dentro del bosque (aproximadamente dos horas). Así, se necesitan de 5 a 6 horas para llegar a la estación biológica. Dos Bocas no es un pueblo, sino un lugar donde el Río Porce desemboca al Río Nechí. Existe también un transporte directo por tierra desde Medellín a Zaragoza (situado en la orilla del Río Nechí, entre el Bagre y Dos Bocas), y luego desde Zaragoza, por lancha, a Dos Bocas. El viaje por tierra (bus) desde Medellín a Zaragoza dura de 12 a 15 horas, dependiendo de las condiciones de la carretera.

COLONIZACION Y LA IMPORTANCIA DEL AREA

Desde 1922, la Compañía Mineros Colombianos ha estado realizando una operación minera, en calidad regional, en el Bagre y sus alrededores, principalmente a lo largo de los Ríos Tigui y Nechí, desde El Bagre hasta Dos Bocas. La cede de la Compañía es El Bagre (población 5.000 habitantes, altura 70 m s. n.m.), a la orilla del Río Tigui, donde éste desemboca al Río Nechí. La Compañía cuenta con una red de transportes consistentes en lanchas, botes y vehículos (varios de estos últimos se mantienen permanentemente en Providencia), varias dragas y una planta hidroeléctrica que opera en Providencia. El terreno de la región de El Bagre es plano, ya que aquí termina el sistema de la cordillera central, y desde aquí hacia el norte, forma parte de la llanura costera del Atlántico.

A lo largo del Río Nechí, desde El Bagre hasta Dos Bocas, se pueden ver depósitos de piedras y arena extraídos del fondo del río, evidencia del trabajo de las dragas en busca de oro durante muchos años. Estos depósitos forman una cubierta de 50-100 m en ambos lados del río, en forma de montañas, montones desordenados, muros o base del río. Sobre estos depósitos, la sucesión ecológica secundaria progresa lentamente.

Alrededor de 1940 se estableció la planta hidroeléctrica de Providencia. Así empezó la colonización del área, por traba-

jadores encargados de construir esta planta e instalar las líneas de energía. La colonización ha venido aumentando y el tamaño de la población ha crecido, especialmente por el establecimiento de otra Compañía minera de oro, en Charcón (o Liberia), entre Dos Bocas y Providencia.

La mayoría de los Colonos, buscan oro y cultivan maíz, yuca, plátano, café, arroz, y frutales, pero en cantidad limitada, gran parte de los cuales apenas suficientes para el auto-consumo de la región. La exportación de productos agrícolas a otras regiones es un problema, por carencia de transporte adecuado. Se utilizan mulas y caballos para este propósito. Otros de los colonos trabajan para la Compañía Mineros Colombianos. En esta forma, la importancia de la región de Providencia y sus alrededores, se ha debido a las minas de oro y a la planta hidroeléctrica.

DESCRIPCION FISICA DE PROVIDENCIA

En la región de Providencia, la cordillera central decrece, y sus alturas disminuyen a menos de 1000 m, para luego, más al norte (valle del Río Nechí) convertirse en llanura costera. Sin embargo, la región es sumamente montañosa, las vertientes son pendientes, con una red bastante complicada de valles, ríos, picos y quebradas. La altura sobre el nivel del mar varía desde 400 m (en los valles) hasta 900 m (en los picos). (Portada).

El Río Anorí originado en las montañas vecinas a la población de Anorí, atraviesa esta región, para luego desembocar en el Río Nechí, que a su vez tiene origen en las montañas vecinas de Yarumal. Gran cantidad de quebradas alimentan el Río Anorí, cuyo caudal es muy constante. Periódicamente, el río crece bastante durante las estaciones lluviosas. Además, el río es de un lecho muy rocoso.

Debido a lo constante de la corriente del Río Anorí y a la naturaleza del terreno, fue posible construir la planta hidroeléctrica, sin necesidad de una represa. La toma de agua está localizada en Aljibes, a unos 8 Km de Providencia.

La estación biológica se encuentra a una altura de 520 m. s. n. m., entre Aljibe y Providencia. Bajando por el Río Anorí, desde Aljibe hasta Providencia, se encuentra al lado derecho una carretera que comunica estos tres lugares.

La mayor parte del área está cubierta por bosques que, según el sistema del Holdridge, se pueden clasificar como tipo transicional entre bosques húmedo y bosque muy húmedo tropical(1), con un promedio anual de lluvia de 4.500 mm., un promedio anual de temperatura de 24.5°C y un promedio de humedad relativa de 72.90/o. El promedio de la temperatura máxima es de 28.8°C y la mínima es de 20.7°C (Yuill, 1972). El promedio mensual de la precipitación se distribuye así (Yuill, *ibid*):

(1) Selva neotropical inferior, según el sistema de Cuatrecasas (1957).

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Precipitación (mm)	133	93	195	348	590	538	455	608	455	503	465	172	4.403

La precipitación, sin embargo, es muy variable, ya que en algunos meses alcanza más de 900 mm y en otros menos de 50 mm.

En los Valles y las vertientes de las montañas se encuentran bosques secundarios, zonas abiertas en etapas iniciales de sucesión secundaria y zonas abiertas de cultivo. Los bosques poco perturbados se limitan sólo a las cimas de las montañas y en las zonas alejadas del Río Anorí (Figs. 3-6). La pregunta sobre si estos bosques poco perturbados son de tipo primario o secundario muy avanzado, representa uno de los problemas que una investigación ecológica más detallada debe resolver. Con base a las observaciones hechas hasta el momento, el autor cree que estos bosques son de carácter primario montañoso, donde las raíces tubulares son muy escasas, mientras que las raíces zancudas son más comunes, debido posiblemente, al tipo de suelo y terreno. Los árboles emergentes (*Dimorphandra cf. pemigera*, *Caryocar barbinerve*, *Couratari guianensis*, *Eschweillera ciroana*, *Apeiba membranacea*, *Astronium sp.*), alcanzan alturas de 30-40 m con diámetros de 70-150 cm. Se puede observar claramente que, el sistema de la raíz en esta zona forma una red bastante extensa en el suelo arenoso ácido derivado de la mineralización de las rocas madres con alto contenido en sílice (Howard Odum, comunicación personal). Erosiones en varias partes a lo largo de los senderos, especialmente de los senderos de herradura, en las partes abiertas, han dejado los suelos destapados, de color rojo-café, laterítico.

La compañía Mineros Colombianos posee legalmente una gran parte de los bosques, desde Providencia hasta Aljibe, conservándolos como parte del sistema hidrográfico de la planta hidroeléctrica. Al bajar el Río Anorí, desde Aljibe hasta Providencia, la propiedad de la Compañía se encuentra en el lado derecho incluyendo el sitio de la estación biológica y toda la zona de Buenos Aires.

El otro lado del río, opuesto a la propiedad de la Compañía Mineros Colombianos, es de propiedad particular. Por lo tanto, para utilizar estas zonas como área del estudio, ha sido necesariamente establecer un convenio entre la Universidad de Antioquia con la Compañía y obtener un permiso especial de los propietarios locales.

RUTAS DE COLECCION

Para facilitar la referencia, el área de estudio ha sido dividido en tres zonas: Zona 1 (Buenos Aires), Zona 2 (La Tirana) y Zona 3 (Providencia) (Fig. 1).

Zona 1.

Esta zona comprende el sitio del campamento, todo el terreno desde la quebrada Sarmiento hasta Aljibe, en el lado

izquierdo subiendo el Río Anorí y las vertientes y picos de Buenos Aires. La ruta de esta zona es un sendero que empieza detrás del campamento, a lo largo del bosque secundario avanzado, en la vertiente occidental de la montaña de Buenos Aires. Al principio, el sendero es poco inclinado, pero al atravesar un área cubierta por los helechos de la familia Gleicheniaceae (*Dicranopteris spp.*), el sendero se hace muy inclinado y pendiente, hacia un costado completamente espuesto, cubierto solamente por gramíneas. En esta área abierta fue donde se establecieron por un tiempo los trabajadores colonos. En una etapa de sucesión ecológica temprana, se encuentran en esta área, esparcidos, árboles de *Vismia*, *Ocotea*, *Jacaranda*, *Ochoterenea* y *Bellucia*. Desde el costado abierto, el sendero descende otra vez, para luego subir y entrar a la zona de bosque primario de Buenos Aires. Existe otro sendero en la Zona 1 que empieza en el puente de la quebrada Sarmiento, de allí sube directamente en forma muy pendiente, hacia Buenos Aires. Este se junta con el que se origina detrás del campamento, en el área de la Gleicheniaceae. Hay una variante de estos senderos, a lo largo de la quebrada Sarmiento. El sendero en el interior del bosque de Buenos Aires se ramifica a la izquierda siguiendo una vertiente y a la derecha sobre el costado de la montaña. Se encuentran otras ramificaciones de estos senderos, los cuales se utilizan por los trabajadores de la compañía Mineros Colombianos para mantener limpia de árboles una estrecha faja muy ondulada por la cual se instalan las líneas de conducción eléctrica. Esta faja abierta se extiende desde Aljibe hasta Providencia, por donde pasa también el túnel de agua. Igualmente se abieron trochas como ruta de colección, en varias partes de la Zona 1.

Zona 2.

La ruta principal en la Zona 2 empieza en el puente sobre el Río Anorí, con un camino que asciende sobre una vertiente de la montaña opuesta al campamento. Gran parte de su trayectoria se encuentra en zona descubierta, de sucesión ecológica inicial (gramíneas, compuestas, etc.). Después de cruzar un costado poco cubierto, este sendero entra a la derecha al bosque poco perturbado, a lo largo del costado de la montaña, paralela al Río Anorí. Este sendero principal es usado también como camino de herradura. Existe una variante de este sendero y varias trochas hacia bosques primarios al lado opuesto de la quebrada La Tirana. Este fue recorrido en el muestreo de las plantas.

Zona 3.

El sendero principal en la Zona 3 (Providencia) empieza en el puente sobre el Río Anorí, en Providencia, atravesando zonas abiertas de cultivo y zonas completamente descubiertas (Gramíneas) en forma vertiginosamente ascendente, para luego entrar al bosque primario, en la cima de la montaña. Esto es el sendero más difícil y pendiente de todos utilizados. En la cima de la montaña, (Los Popales), este

sendero se junta con el originado en la quebrada La Tirana. Para el muestreo de las plantas se abrieron trochas.

Además de los senderos indicados se realizaron muestreos para coleccionar ejemplares de plantas en varias oportunidades, a lo largo de la carretera desde Dos Bocas hasta Aljibe.

METODO DE COLECCION

Para obtener ejemplares de herbario de las plantas arbóreas, los trabajadores tumbaron o subieron a los árboles. Además, se ha utilizado un par de binóculos (7x50) y un telescopio montado sobre un trípode, con aumento desde 15 x hasta 60 x (Bausch & Lomb Zoom), para identificar los árboles, y luego, cuando fue posible, coleccionar la cáscara, las hojas y flores o frutos caídos, debajo del árbol. Este último modo de colección se ha utilizado cuando un árbol es demasiado alto y difícil de subir, o por los inconvenientes de tumbar los árboles, tanto por parte del propietario del terreno como por parte del Departamento de Biología.

Un árbol grande que se cae, tumba y arranca al mismo tiempo muchos otros árboles grandes y pequeños, abriendo una brecha grande en el bosque, perturbando los habitats y modificando las condiciones ecológicas del área estudiada. Ejemplos de este fenómeno se pueden observar en partes donde árboles emergentes se han caído, debido a las tormentas.

De otro lado, se ha llevado siempre al campo un corta rama sostenido por una barra permanente de aluminio, de 1/2 m

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
	x	x	xx	x	x	x	x	x	x	x	x

Cada trabajo de campo tuvo una duración promedio de 8 días.

Plantas Vasculares: Hasta el momento se han coleccionado más de 1500 números de muestras (7500 ejemplares) correspondientes a las pteridofitas, monocotiledoneas y dicotiledoneas. De estas muestras, cerca de 400 especies han sido identificadas, tal como se presenta en la lista adjunta. Más de 200 especies no se han podido identificar, sino hasta el género, debido a que estas especies no se encuentran en el Herbario Nacional de Bogotá. Además, un gran número de plantas de Providencia no se han podido identificar ni a nivel de género, ni de familia (Figs. 8, 10, 13-20).

Plantas no Vasculares: Se han coleccionado más de 400 ejemplares briofitas (musgos y hepáticas), alrededor de 400 números de muestras de hongos y aproximadamente 50 números de muestras de algas (terrestres y acuáticas).

Se han recogido muestras de suelo, nidos de termites, de pájaros y de hormigas, tanto de bosque primario como se-

de longitud, con una extensión hasta 3 m, y aún más, utilizando palos rectos obtenidos en el sitio de trabajo. Esta cortarama ha sido útil en todos los trabajos de campo.

Para evitar el deterioro y la descomposición de los ejemplares en esta zona cálida, se ha utilizado una mezcla del formol y agua (una parte de formol con dos o tres partes de agua), sumergiendo los ejemplares uno por uno, después de anotar las características de campo de las plantas correspondientes. (Figs. 9-11). Las manos se protegen de formol con unos guantes de caucho, durante el proceso de tratamiento. Los ejemplares así tratados, colocados entre papel periódico, se colocan unas sobre otros y luego se empacan dentro de forros plásticos que son abiertos solamente al llegar al laboratorio, en Medellín.

Todos los ejemplares vegetales fueron disecados en la estufa eléctrica del Departamento de Biología, y los duplicados se enviaron al Herbario Nacional (Bogotá) y a varios herbarios de los Estados Unidos, como canje. Tal como se ha mencionado antes, la identificación taxonómica de las plantas de Providencia se ha hecho principalmente en el Herbario Nacional Colombiano, Universidad Nacional, Bogotá.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de la investigación durante los dos primeros años. Se han realizado doce trabajos de campo de carácter botánico en la Región de Providencia, los cuales se distribuyen así:

cundario, para hacer cultivos y hacer la identificación taxonómica de los hongos microscópicos. La identificación taxonómica de las plantas no vasculares se está adelantando en varias instituciones, bajo la colaboración de diferentes personas.

DISCUSION Y CONCLUSION

La importancia científica de los estudios taxonómicos de las plantas de Providencia se puede destacar a continuación.

Muchas de las plantas estudiadas representan probablemente nuevas especies para la ciencia. Entre ellas están *Topobea* (*Melastomaceae*), *Clidemia* (*Melastomaceae*), *Leonia* (*Violaceae*), *Gloeospermum* (*Violaceae*), *Rauwolfia* (*Apocynaceae*), *Sloanea*, (*Elaeocarpaceae*), *Unonopsis* (*Annonaceae*), *Meliosma* (*Sabiaceae*), *Heisteria* (*Oleaceae*), *Markea* (*Solanaceae*), *Tetrorchidium* (*Euphorbiaceae*) *Dicella* (*Malpighiaceae*), y *Camponeura* (*Myristicaceae*). Varias de estas han sido confirmadas por los especialistas correspondientes (*Topobea*, *Meliosma*, *Tetrorchidium*, *Camponeura*, *Dicella*).

También de gran interés botánico es el hecho de que en base a los estudios en el Herbario Nacional Colombiano, muchas de las especies vegetales en Providencia representan un nuevo registro de su existencia, tanto en Antioquia, como en la Región nor-occidental de Colombia. Entre éstas se destacan: *Saurauia laevigata* (Actinidiaceae), *Minuartia guianensis* (Oleaceae), *Qualea lineata* aff. (Vochysiaceae), *Symphonia globulifera* (Guttiferae), *Ardisia romeroi* (Myrsinaceae) *Helianthostylis salzedoi* (Moraceae), *Leonia triandra* (Violaceae), *Cespedesia spathulata* (Ochnaceae) *Anthurium* cf. *macareense* (Araceae), *Weigeltia albiflora* (Myrsinaceae), *Rheedea chocoensis* (Guttiferae), *Neea lativirens* (Nyctaginaceae), *Himatanthus sucuuba* (Apocynaceae) y *Stryphnodendron purpureum* (Leguminosae).

Elementos florísticos del sur-occidente de Colombia (Valle-Cauca), están ampliamente representados en las plantas de Providencia. Entre otras se destacan *Marila laxiflora* (Guttifera), *Leonia triandra* (Violaceae), *Sterculia diguensis* (Sterculiaceae).

Una comparación preliminar con la Flora de Panamá, en base a las dicotiledoneas demuestran que las siguientes especies de la Flora de Panamá se encuentran entre las colecciones de las plantas de Providencia.

Saurauia laevigata (Actinidiaceae)
Tapiria guianensis (Anacardiaceae)
Spondias mombin (Anacardiaceae)
Astromium graveolens (Anacardiaceae)
Tabernaemontana amygdalifolia (Apocynaceae)
Stemmadenia grandiflora (Apocynaceae)
Lacmellea panamensis (Apocynaceae)
Cochlospermum vitifolium (Cochlospermaceae)
Margaritaria nobilis (Euphorbiaceae)
Phyllanthus amarus (Euphorbiaceae)
Phyllanthus caribaeus (Euphorbiaceae)
Mabea occidentalis (Euphorbiaceae)
Acalypha macrostachya (Euphorbiaceae)
Hasseltia floribunda (Flacourtiaceae)
Lindackeria laurina (Flacourtiaceae)
Tetrathylacium macrophyllum (Flacourtiaceae)
Calliandra pittieri (Leguminosae)
Inga edulis (Leguminosae)
Inga heterophylla (Leguminosae)
Inga spectabilis (Leguminosae)
Macrolobium pittieri (Leguminosae)
Platypodium elegans (Leguminosae)
Swartzia simplex (Leguminosae)
Potalia amara (Loganiaceae)
Adelobotrys adscendens (Melastomaceae)
Clidemia capitellata (Melastomaceae)
Leandra dichotoma (Melastomaceae)
Miconia nervosa (Melastomaceae)
Miconia pteropoda (Melastomaceae)
Tococa guianensis (Melastomaceae)
Cedrela angustifolia (Meliaceae)
Guarea guidonia (Meliaceae)
Passiflora vitifolia (Passifloraceae)

Apeiba membranacea (Tiliaceae)
Apeiba tibourbou (Tiliaceae)
Goethalsia meiantha (Tiliaceae)
Luehea seemannii (Tiliaceae)
Vochysia ferruginea (Vochysiaceae)

A pesar de que la identificación taxonómica de las plantas de Providencia no está completamente terminada, y de que el análisis florístico apenas se está iniciando, los datos obtenidos hasta el momento permiten establecer las siguientes conclusiones. En primer término, se confirma la importancia biológica, tanto desde el punto de vista botánico como fitogeográfico, del bosque pluvial tropical de la región de Providencia. Quizás la contribución más importante de la presente investigación es de llenar las "lagunas" o los "vacíos" de nuestro conocimiento sobre la flora Colombiana y sobre la distribución geográfica de muchas especies neotropicales, especialmente aquellas involucradas en el problema fitogeográfico del nor-occidente de Colombia y de Panamá. En otras palabras, se sugiere que la continuidad fitogeográfica entre Panamá y la región noroccidental Colombiana se sustenta por los resultados de esta investigación.

Este hecho es de mucha importancia, debido a que las evidencias zoogeográficas en el estudio de las aves, (Haffer, 1967) han indicado que la región de Colombia al occidente de la cordillera Occidental y la parte oriental de Panamá constituyen una unidad biogeográfica independiente. Aunque la región del presente estudio está localizada al oriente de la Cordillera Occidental, en este nivel de las latitudes, las barreras geográficas de la migración de las especies están bastante reducidas. Así se explicaría la similitud de la Flora de Providencia con la Flora de Panamá. Naturalmente, un estudio más amplio que abarcaría los Departamentos de Chocó y Antioquia (y parte de Córdoba) ofrecerá la evidencia definitiva para sustentar esta teoría sobre la unidad biogeográfica independiente.

Desde el punto de vista económico, especialmente forestal, muchas de las especies arbóreas de Providencia y sus alrededores son productores de buena madera, localmente utilizada para construcciones. Se destacan entre otras "el Canelo" (*Aniba* sp) el "algarrobito" (*Hymenaea oblongifolia*), el "coco" (*Eschweilera cirouana*), el "hueso" (*Heisteria* sp.), el "soto" (*Dialyanthera otopa*), el "Caguí" (*Caryocar barbinerve*), el "Kaimo" (Sapotaceae) y el "alejandro" (*Dialyanthera* sp.). De estas especies, el "soto" se puede destacar como la

especie más importante debido a su gran potencial económico (Pérez Arbeláez, 1956). En este sentido, la presente investigación contribuyó también al inventario florístico de nuestros recursos económicos renovables, los bosques colombianos. Debido a la acelerada destrucción de los bosques colombianos como resultado de colonización, ganadería y agricultura primitiva es realmente urgente la necesidad de realizar estudios botánicos semejantes de nuestros bosques. Los resultados de tales estudios contribuyen a la estructuración de la política sobre conservación, exploración comercial de los bosques y planeación gubernamental para el desarrollo del país.

Finalmente vale la pena mencionar que 162 especies de plantas de Providencia han sido investigadas por medio de la prueba química de campo de Dragendorff, de las cuales 61 especies (270/o) demuestran la existencia de alcaloides, muchas altamente positivas. Así mismo, de 107 especies de plantas que han sido investigadas por medio de la prueba química de campo de Ehrlich, 55 especies de (500/o) demuestran la existencia de triptaminas y taninos, muchas altamente positivas. Considerando que los alcaloides (sustancias orgánicas nitrogenadas producidas en las plantas) son la base de nuestra medicina moderna, y las triptaminas son la base de sustancias alucinógenas (DMT, LSD, silocibina, bufotenina), la importancia médica de los bosques de Providencia es apreciable. En realidad, los resultados de investigaciones fitoquímicas de ciertas especies hechas hasta el momento demuestran la existencia de estructuras de alcaloides nuevos (Tony Swain y Janes Zarucchi, 1974, comunicación personal). Así que futuras investigaciones fitoquímicas y farmacológicas demostrarán el potencial médico de la flora de Providencia.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo representa parte del proyecto *Flora de Providencia*, financiado por el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" (Colciencias).

A muchas personas que han intervenido en la realización del presente trabajo para facilitar el trabajo del autor, de manera directa o indirecta, el autor expresa sus más sinceros agradecimientos. Se destaca la gentil colaboración de los colegas botánicos del Herbario Nacional Colombiano, en el proceso de la identificación taxonómica, en especial la colaboración de los doctores Lorenzo Uribe (Melastomaceae) Roberto Jaramillo (Compositae, Moraceae), Jesús Idrobo (Sabiaceae, Marantaceae), Alvaro Fernández (Violaceae, Apocynaceae) y Polidoro Pinto (Gramíneas).

También se agradece la colaboración de botánicos de varias Instituciones en el exterior del país. Una profunda apreciación y agradecimiento de reserva para pteridóloga María Teresa Murillo, del Herbario Nacional Colombiano, quien ha identificado todos los helechos de Providencia. A la desinteresada colaboración de los asistentes de investigación: Ramiro Fonnegra y Lucía Atehortúa, ambos profesores del Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, y la dedicada colaboración de los estudiantes y ayudantes del autor tanto en el campo como en el laboratorio, se les expresa los más sinceros agradecimientos.

Las pruebas fitoquímicas del campo fueron realizadas por el doctor Tony Swain, bioquímico del Jardín Botánico de Kew, Inglaterra, y por James Zarucchi, estudiante de posgrado de la Universidad de Harvard, Estados Unidos.

LISTA PARCIAL DE LAS PLANTAS DE PROVIDENCIA (1)

PTERIDOPHYTA

CYATHEACEAE

Alsophila sp.
Cnemidaria horrida
Cyathea spp.
Nephelea cuspidata
Sphaeropteris stigmosa

GLEICHENIACEAE

Dicranopteris bifida
Dicranopteris pectinata

HYMENOPHYLLACEAE

Trichomanes ankerstii
Trichomanes botryoides
Trichomanes diversifrons
Trichomanes elegans
Trichomanes plunatum

MARATTIACEAE

Danaea cuspidata

POLYPODIACEAE

Adiantum latifolium
Adiantum obtiquum
Adiantum petiolatum
Adiantum pulverulentum
Anthrophyum sp.
Asplenium radicans
Asplenium serratum
Blechnum confluens
Boibittis aliena
Diplazium lindergii
Grammitis serrulata
Lomariopsis nigropaleata
Nephrolepis cordifolia
Nephrolepis pectinata
Polypodium angustifolium
Polypodium fraxinifolium
Polypodium c. loriceum
Polypodium occultum

Polypodium percussum
Polypodium phyllitides
Polypodium repens
Polytaenium guayanense
Tectaria dilacerata
Tectaria draconoptera
Tectaria heracleifolia
Tectaria incisa
Thelypteris coarctata
Thelypteris magdalenica
Thelypteris nephrodioides

SCHIZAEACEAE

Lygodium venustum

SELLAGINACEAE

Selaginella arthritica
Selaginella haematodes
Selaginella horizontalis

(1) Por razones de espacio, los autores de los nombres específicos y los números de las muestras sobre los cuales se basa la identificación taxonómica han sido excluidos.

MONOCOTYLEDONAE

AMARYLLIDACEAE

Bomarea granatensis

ARACEAE

Anthurium crassinervium
Anthurium macarenense
Anthurium warocqueanum
Caladium bicolor
Caladium sororium
Dracontium carderi
Spathiphyllum floribundum
Stenospermium archeri
Stenospermium sessile

BROMELIACEAE

Aechmea magdaleneae
Aechmea schultesiana
Guzmania cylindrica
Pitcairnia sp.
Vriestia heliconioides

COMMELINACEAE

Campelia zanonii
Dichorisandra hexandra
Tradescantia cumanensis

CYCLANTHACEAE

Asplundia sp.
Cyclanthus bipartitus
Dicranopygium novogranatensis
Evodianthus funifer

GRAMINEAE

Ichmanthus axillaris

HYPOXYDACEAE

Xiphidium coeruleum

MARANTACEAE

Calathea cf. comosa
Calathea cyclophora

Calathea lutea
Calathea villosa
Ischnosiphon aruma
Ischnosiphon leucophaeus

MUSACEAE

Heliconia bihai
Heliconia griggsiana aff.
Heliconia subulata

ORCHIDACEAE

Oncidium pusillum
Sobralia spp.

SMILACACEAE

Smilax spinosa

ZINGIBERACEAE

Costus scaber
Renalmia alpina

DICOTYLEDONAE

ACANTHACEAE

Aphelandra cf. fernandezii
Aphelandra garciae aff.
Aphelandra terrae
Kalbreyeriella sp.
Mendoncia lindavii
Pseuderanthemum sp.
Teliostachya allopecuroides
Thunbergia fragrans

ACTINIDIACEAE

Saurauia laevigata

ANACARDIACEAE

Astronium cf. graveolens
Ochoterena colombiana
Richeria sp.
Spondias mombin
Tapiria guianensis

ANNONACEAE

Duguetia cauliflora
Guatteria calimensis
Guatteria cargadero
Guatteria cestriifolia
Guatteria cf. platyphylla
Rollinia sp.
Unonopsis cf. stipitata
Unonopsis cf. venificiorum

APOCYNACEAE

Bonafousia sananho
Couma macrocarpa
Forsteronia sp.
Himatanthus succuba
Lacmellea panamensis
Malouetia sp.
Mandevilla sp.
Odontadenia cognata
Parahancornia amapa
Rauvolfia leptophylla

Stemmadenia grandiflora
Tabernaemontana cf. amygdalifolia

ARALIACEAE

Dendropanax caucanum
Oreopanax sp.
Schefflera sp.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia grandiflora
Aristolochia püosa

ASCLEPIADACEAE

Exolobus ericlada
Hoya sp.
Tassadea sp.

BEGONIACEAE

Begonia spp.

BIGNONIACEAE

Amphilophium paniculatum
Ar rabidaea florida
Jacaranda copaia
Schlegelia sulfurea

BOMBACACEAE

Cetiba pentandra
Matisia cordata
Ochroma lagopus
Pseudobombax sp.
Quararibea asterolepis
Quararibea bolivarii
Quararibea pterocalyx
Spirotheca sp.

BURSERACEAE

Cedronia sp.
Hemitecridospermum rhoifolium
Protium calanense
Protium macrophyllum

CACTACEAE

Disocactus amazonicum

CAPPARIDACEAE

Morisonia americana

CARYOCARACEAE

Caryocar barbinerve

CLETHRACEAE

Clethra cf. jagifolia

CLUSIACEAE

Bonettia sp.
Chrysochlamys dependens
Chrysochlamys membranacea
Chrysochlamys cf. weberbaueri
Clusia columnaris
Clusia loranthacea
Custella cf. elegans
Oedematopus obovatus
Rhedia chocoensis
Symphonia globulifera
Tovomita lanceolata
Tovomita cf. macrocarpa
Tovomita spruceana

COCHLOSPERMACEAE

Cochlospermum williamsii

COMPOSITAE

Aspilia quinquevallis
Baccharis trinervis
Chaptalia nutans
Cibadium asperum
Mikania antioquiensis
Mikania vitifolia
Neuxolaena lobata

Aptocarpus cf. poeppigiana
Pollalesta corei
Vernonia baccharoides
Vernonia lehmannii

CONVOLVULACEAE

Maripa glabra
Maripa panamensis

CUCURBITACEAE

Anguria trilobata
Cucurbita maxima
Gurania neogranatensis

DILLENIACEAE

Dollicarpus dentatus

EBENACEAE

Diospyros mellitoni

ELAEOCARPACEAE

Sloanea tuerckheimii

ERICACEAE

Cavendishia spachnoides
Macleania sp.
Sphyraspermium buxifolium

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxyton sp.

EUPHORBIACEAE

Acalypha amplifolia
Acalypha carpinifolia
Acalypha cf. macrostachya
Alchornea cf. cordata
Alchornea grandis aff.
Alchornea polyantha
Alchornea triplinervis
Aparisthium cordatum
Croton killipianus
Croton sampatik
Hyeronyma alchorneoides
Mabea occidentalis
Manihot sp. (cf. brachyola)
Maprounia guianensis
Margaritaria cf. nobilis
Phyllanthus caribaeus
Phyllanthus nobilis
Tetrorchidium sp.

FLACOURTIACEAE

Casearia aculeata
Casearia camvessedesii
Casearia corymbosa
Casearia herbert-smithii
Casearia javitensis
Hasseltia floribunda
Laetia sp.
Lindackeria laurina
Mayna odorata
Tetraphylacium macrophyllum

GENTIANACEAE

Gentiana sp.
Lehmanniella splendens
Tachia gracilis

GESNERIACEAE

Alloplectus sp.
Besleria drymophila
Besleria ritens

Besleria solanoides
Chrysanthemis friedrichstaliana
Columnnea aureonitens
Columnnea purpurea
Drymonia serrulata
Drymonia turrialvae
Episcia cupreata
Episcia hirsutissima
Kohleria sp.
Monopyle subsessilis
Resia sp.

HUMIRIACEAE

Humiriastrum colombianum

HYPERICACEAE

Vismia angustata
Vismia baccifera
Vismia macrophylla
Marita laxiflora

ICACINACEAE

Discophora guianensis

LABIATAE

Hyptis arborea

LAURACEAE

Aniba sp. (cf. canelilla)
Nectandra cf. acutifolia
Ocotea amplissima
Ocotea guianensis

LECYTHIDACEAE

Couratari guianensis
Eschweilera antioquiensis
Eschweilera citroana
Eschweilera sclerophylla
Gustavia brasiliensis aff.
Gustavia speciosa

LEGUMINOSAE

Abarema sp.
Acacia multipinnata
Brownea muricata
Calliandra pittieri
Coumarouna panamensis
Dimorphandra cf. pemigera
Desmodium spp.
Hymenaea oblongifolia
Inga cf. alba
Inga coruscans
Inga edulis
Inga heterophylla
Inga cf. marginata
Inga spectabilis
Macrobium pittieri
Mimosa sp.
Macura mutisiana
Platypodium elegans
Stryphnodendron purpureum
Swartzia araria
Swartzia cf. simplex
Zygia longifolia

LOBELIACEAE

Centropogon granulatus

LOGANIACEAE

Strychnos toxifera
Potalia amara

LORATHACEAE

Aetanthus sp.
Phoradendron spp.

MAGNOLIACEAE

Talauma sp.

MALPIGHIACEAE

Banisteriopsis martiniana
Bunchosia armeniaca
Bunchosia cf. retusa
Byrsonoma adenophylla
Heteropteris sp.
Hiraea sp.
Mascagnia sp.
Stigmaphyllon albiflorum
Tetrapteris pallida vel aff.

MALVACEAE

Malachra ruderalis
Pavonia thyphalaea
Wissadula excelsior

MARCGRAVIACEAE

Marcgravia pedunculosa
Souroubea bicolor

MELASTOMACEAE

Aciotis aequatoriensis
Adelobotrys adscendens
Bellucia axinantha
Blakea quadrangularis
Clidemia capitellata
Clidemia crenulata
Clidemia ocotoma
Graffenrieda grandifolia
Henrietella goudotiana
Leandra dicotoma
Leandra longicoma
Maieta guianensis
Maieta poeppigii
Miconia dotychorrhyncha
Miconia nervosa
Miconia pteropoda
Miconia resina
Miconia simplex
Miconia trinervia
Ossaea sp.
Tococa guianensis
Tococa acuminata
Topobea rhodantha

MELIACEAE

Cedrela angustifolia
Guarea cf. mancharra
Guarea guidonia

MENISPERMACEAE

Orthomene schomburgkii

MONIMIACEAE

Mollinedia ovata
Siparuna chiridota

MORACEAE

Batocarpus sp.
Castilla sp.
Cecropia arachnoidea
Cecropia goodspeedii

Cecropia tessmannii
Chlorophora sp.
Clarisia colombiana
Ficus chocoensis
Ficus citroana
Ficus hartwegii
Ficus maxima
Ficus microclada
Ficus nymphaefolia
Ficus peroblonga
Ficus velutina
Helianthostylis salzedoi
Helicostylis tomentosa
Maquira sp.
Naucleopsis glabra
Perebea sp.
Pourouma aspera
Pourouma guianensis
Pourouma melnoni
Pseudolmedia laevigata
Trophis racemosa

MYRISTICACEAE

Camposneura sp.
Dialyanthera cf. *gracilipes*
Dialyanthera otoba
Iryanthera ulei
Virola sebifera

MYRSINACEAE

Ardisia longistaminea
Ardisia romeroi
Stylogyne sp.
Weigeltia albiflora
Weigeltia schlinii

MYRTACEAE

Campomanesia cf. *speciosa*
Eugenia sp.
Myrcia cf. *acuminata*

NYCTAGINACEAE

Neea cf. *floribunda*
Neea laetivirens
Neea macrophylla

OCHNACEAE

Cespedesia spathulata
Sauvagesia erecta

OLACACEAE

Heisteria cyanocarpa
Minquartia guianensis

OXALIDACEAE

Biophytum sp.
Oxalis barrelieri

PASSIFLORACEAE

Dilkea sp.
Passiflora quadrangularis
Passiflora vitifolia

PIPERACEAE

Piper spp.
Peperomia spp.

POLYGALACEAE

Polygala galioides
Coccoloba cf. *obovata*

RHAMNACEAE

Ceanothus cf. *colombiana*

ROSACEAE

Hirtella americana vel aff.

RUBIACEAE

Amphydasya ambigua
Cephaelis elata
Cephaelis pubescens
Cinchona henleana
Coutarea hexandra
Duroia sp.
Genipa americana
Guettarda sp.
Isertia spraguei
Palicourea heterocroma
Pogonopus speciosus
Psychotria racemosa
Randia spinosa
Remijia pedunculata
Remijia purdieana
Warszewiczia coccinea

RUTACEAE

Fagara sp.

SABIACEAE

Meliosma sp.

SAPINDACEAE

Matayba sp.
Paullinia faginea
Paullinia glomerulosa
Paullinia cf. *hispida*
Talitia sp.
Serjania grandidens
Serjania insignis vel aff.

SAPOTACEAE

Calocarpum sp.
Pouteria cainito
Pouteria neglecta
Pouteria pedicellosa

SIMAROUBACEAE

Simaba cedron

SOLANACEAE

Cestrum spp.
Markea sp.
Solanum jamaicense
Witheringia solanacea

STAPHYLEACEAE

Turpinia sp.

STERCULIACEAE

Herrania albiflora
Sterculia diguensis
Theobroma glaucum

THYMELAEACEAE

Daphnopsis sp.

TILLACEAE

Apeiba membranacea
Apeiba ribourbou
Belotia colombiana
Goethalsia metantha
Luehea seemannii
Triumfetta acuminata

ULMACEAE

Celtis sp.
Trema micrantha

URTICACEAE

Pilea agrimonioides
Pilea centradenioides
Urena baccifera
Urena caracasana
Urena elata
Urena laciniata

VERBENACEAE

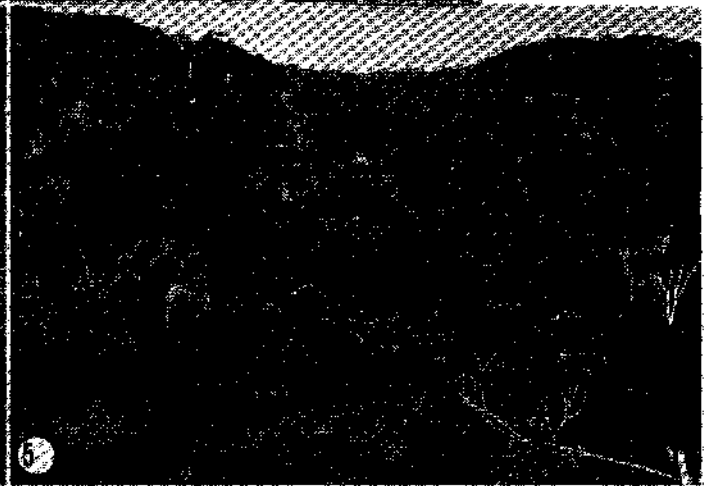
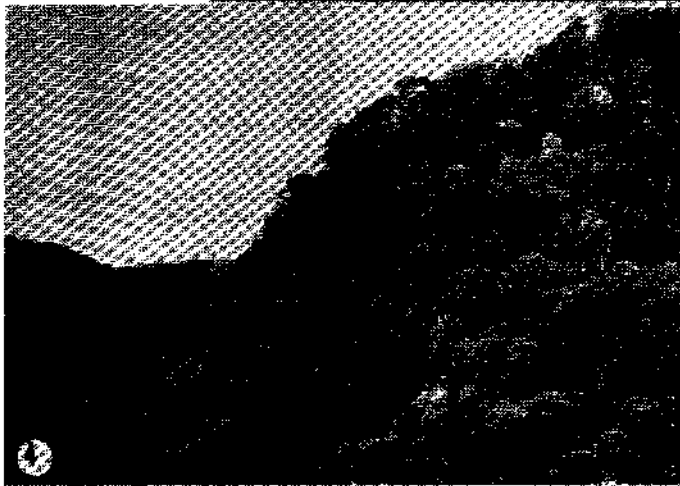
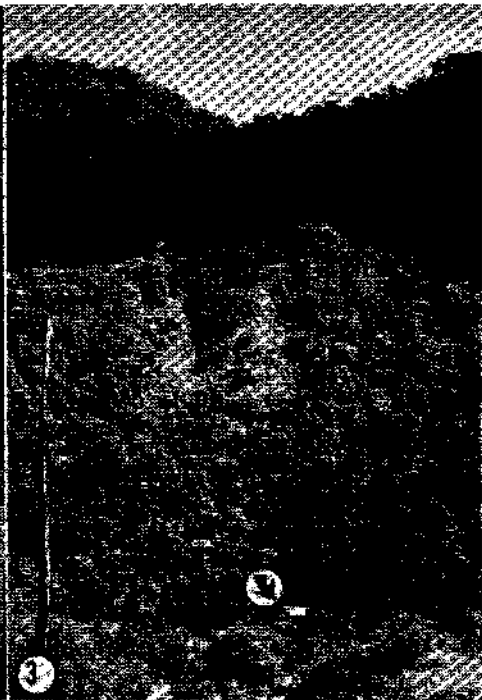
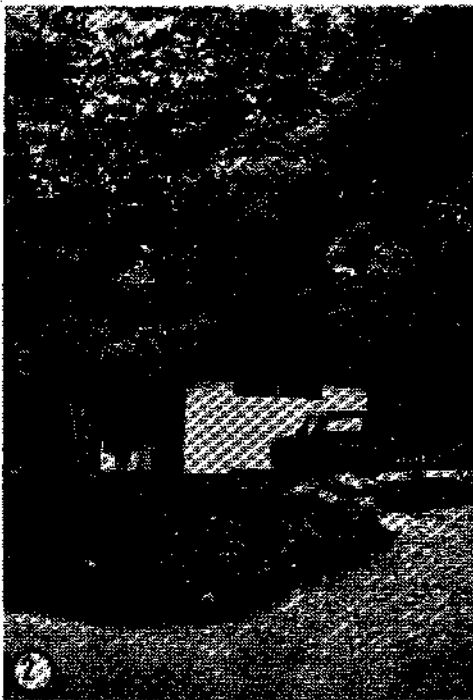
Aegiphila integrifolia
Vitex orinocensis

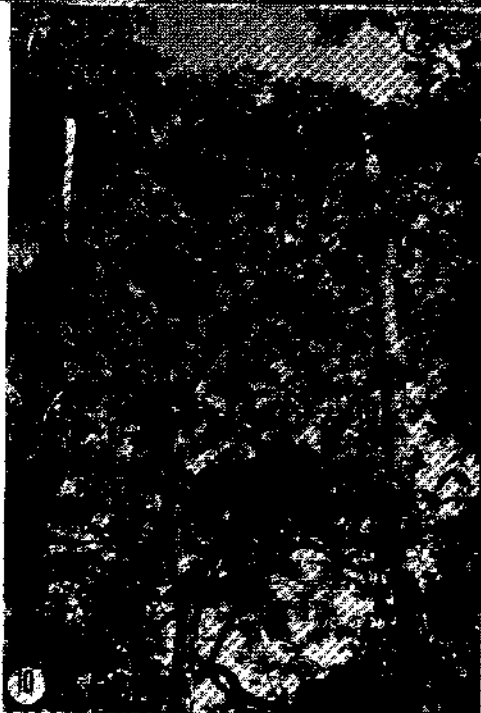
VIOLACEAE

Gloeospermum sp.
Leonia occidentalis
Leonia trianae

VOCHYSIACEAE

Quatea cf. *lineata*
Vochysia ferruginea







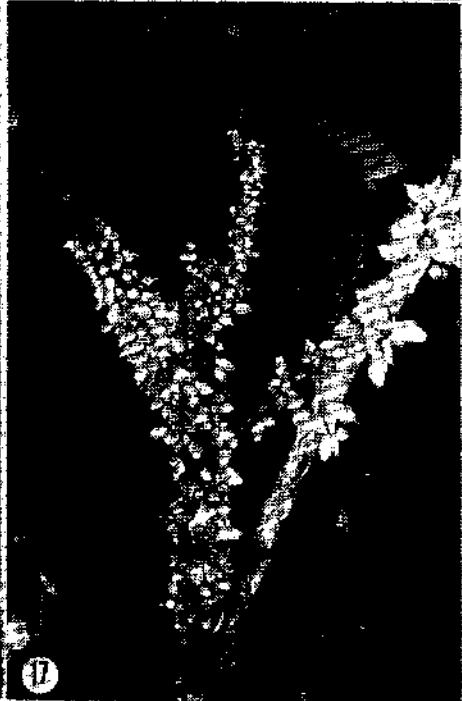
14



15



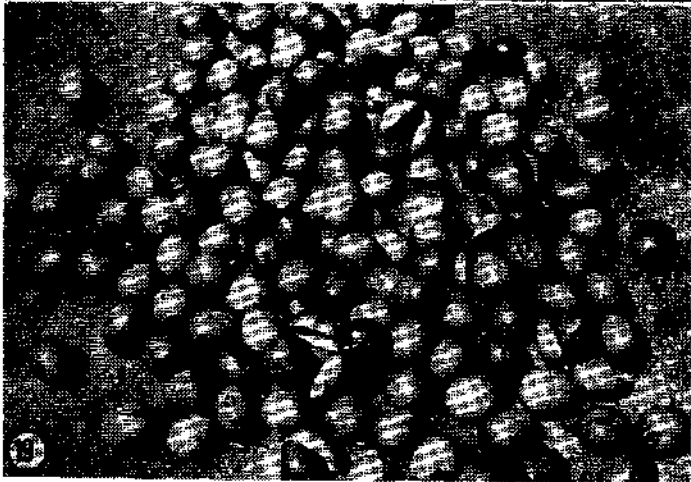
16



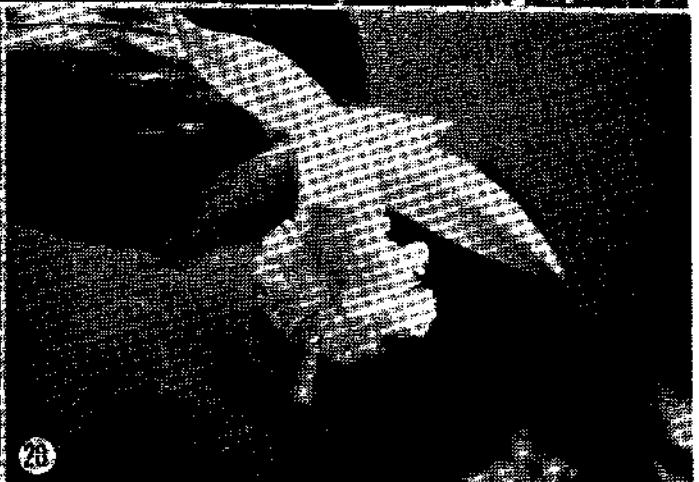
17



18



19



20

Figura 2.

Campamento de Zonas de Estudios Biológicos (ZEB) de Providencia. Este campamento cuenta con una habitación con camas para ocho personas, un mobiliario, una estufa, una nevera, un generador eléctrico, utensilios domésticos y servicios con agua corriente.

Figura 3.

Ubicación del campamento de ZEB (flecha), en relación con sus alrededores. Toda la zona en la foto corresponde a Buenos Aires.

Figura 4.

Vista de bosque poco perturbado en el pico de Buenos Aires. Al lado izquierdo de la foto se puede apreciar una faja descubierta, por donde pasan las líneas de energía, que comunican Providencia y Alhibe.

Figura 5.

Vista panorámica desde Buenos Aires, hacia mas allá de La Tirana (hacia occidente), mostrando una gran extensión de bosques primarios.

Figura 6.

Paulatinamente, la tumba de bosques acaba con los ecosistemas naturales y en su lugar nacen fincas, zona ganadera y la agricultura primitiva. Como ejemplo, esta foto muestra la hacienda La Tirana, a unos seis kilómetros de Providencia.

Figura 7.

Una vista de la carretera Providencia - Alhibe. La Compañía Mineros Colombianos mantiene el estado de la carretera.

Figura 8.

Una de las especies vegetales mas bellas de los bosques de Providencia: *Passiflora vitifolia* H.B.K.

Figura 9.

Dos estudiantes de la Universidad de Antioquia preparan ejemplares botánicos para prensarlos entre papeles periódicos, durante un trabajo de campo.

Figura 10.

Uno de los árboles emergentes de los bosques de Providencia: *Dimorphandra cf. pemigera* Tul. ("Zapatillo"). Esta planta tiene altura alrededor de 30 m.

Figura 11.

Proceso de tratamiento de los ejemplares botánicos con una solución fijadora, preparada mezclando formol y agua (1:2 por volumen), para conservarlos y prevenirlos de la descomposición, durante el traslado desde el campamento al laboratorio en Medellín.

Figura 12.

El tamaño del tronco del Zapatillo se puede apreciar por la escala dada por la persona.

Figura 13.

Topobea rhodantha, una bella especie nueva de la familia Melastomaceas, recientemente descrita por el doctor Lorenzo Uribe Uribe, botánico del Herbario Nacional Colombiano, a base de ejemplares coleccionados en Providencia, por el presente autor.

Figura 14.

Una de las plantas que representan un registro nuevo de su existencia en nor-oeste de Colombia: *Leonia triandra* Cuatr. en flor.

Figura 15.

Leonia triandra en fruto.

Figura 16.

Caryocar barbinerve Miq. aff. ("Cagui"), uno de los árboles emergentes de los bosques de Providencia, cuya semilla es comestible y la madera es utilizada en construcciones. El árbol tiene altura de 25-35 m, con diametro a la altura de pecho alcanza 1 1/2 m.

Figura 17.

Esta planta, un árbol de aproximadamente de 25 m de altura, pertenece a la familia del Mamey (Sapotaceas) e identificada provisionalmente como *Pradosia*. Posiblemente es una especie nueva para la ciencia.

Figura 18.

Esta planta, un árbol de 20 m de altura, del genero *Talauma* (Magnoliaceas), posee en su corteza un alto contenido de alcaloides, tal como se demuestran por las pruebas químicas de campo de Dragendorff.

Figura 19.

Frutos (4 cm de largo) de una planta posiblemente nueva para la ciencia, del genero *Camproneura* (Myristicaceas). Estos frutos se coleccionaron para un análisis fitoquímico, debido a que pruebas de campo de Dragendorff demuestran un alto contenido de alcaloides.

Figura 20.

Una bella flor de una orquídea de los bosques de Providencia: *Sobralea* sp.

BIBLIOGRAFIA

- Blackwell, Jr. W. H. Longaniaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & W Schery, Flora of Panamá, part VI. *Ann Missouri Bot. Gard.* 54:393-414, 1967.
- Blackwell, Jr., W. H. & C. H. Dodson. Anacardiaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá, part, VI. *Ann Missouri Bot. Gard* 54:351-379, 1967.
- Cuatrecasas, J. "Aspectos de la vegetación natural de Colombia". *Rev Acad. Colombiana Cienc. Exact. Fis. Natur.* 10:221-264, 1958.
- Gleason, H. A. Melastomaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá, part VII. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 45:1-304, 1958.
- Haffer, J. "Speciation in Colombian forest birds west of the Andes". *Amer. Mus. Novitates* 2294:1-57, 1967.
- Hunter, G. Dilleniaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá part IX. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 57:59-130, 1965.
- Nowicke, J. W. Apocynaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá, part IX. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 57:59-130, 1970.
- Pérez - Arbelaez, E. *Plantas Útiles de Colombia*. Camacho Roldán, Bogotá, 831 p. 1956.
- Holdridge, L. R. "Determination of World plant formations from climatic data". *Science* 105:365-368, 1947.
- Robyns, A. Tiliaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá. part VI. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 51:1-35, 1964.
- Robyns, A. Vochysiaceae. *En* R. W. Woodson, Jr. & R. W. Schery Flora of Panamá, part VI. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 54:1-7, 1967.
- Robyns, A. Cochlospermaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá, part VI. *Ann Missouri Bot. Gard.* 54:61-64, 1967.
- Robyns, A. Flacourtiaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá, part VIII. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 53:93-144, 1968.
- Smith, Jr. C. E. Miliaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery Flora of Panamá, part, VI. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 52:55-79, 1965.
- Soejarto, D.D. *Studies of South American Saurauia* (Actinidiaceae). Disertación doctoral, Universidad de Harvard, 1969.
- Webster, G. L. & D. Burch. Euphorbiaceae. *En* R. E. Woodson, Jr. & R. W. Schery, Flora of Panamá, part VI. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 54:211-350, 1967.
- Yuill, T. M. & R. P. Hanson. *Annual Technical Report*, May, 1971 Through 31 May, 1972. Dept. Vet. Sco., Univ Wisconsin, Madison Wisconsin, 134 p. 1972.
- Woodson, Jr., R. E. & R. W. Schery. Flora of Panamá, part V. Leguminosae (part 1). *Ann. Missouri, Bot. Gard.* 37:184-314, 1950.
- Woodson, Jr., R. E. & R. W. Schery "Flora of Panamá, part V. Leguminosae" (part 2). *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 38:1-94, 1951.