

OBSERVACIONES BOTANICAS Y GEBOTANICAS EN LA COSTA COLOMBIANA DEL CARIBE

Por **ARMANDO DUGAND** *

(Recibido para su publicación el 23 de Febrero de 1970)

INTRODUCCION

En un trabajo de gran interés fitogeográfico publicado hace algunos años en esta misma Revista (Vol. 10, Nº 40, pp. 221-264, noviembre de 1958), el eminente botánico y amigo mío apreciadísimo, Profesor JOSÉ CUATRECASAS, nos da una descripción compendiosa, pero de amplio alcance, de la vegetación natural en Colombia, que él conoce y entiende como muy pocos. Versa particularmente acerca de las regiones que han sido teatro de sus extensas exploraciones, tales como la cuenca amazónica y el litoral del Pacífico, los llanos de la Orinoquia, y las laderas y valles de los Andes en general, desde la tierra ardiente hasta los páramos y la nieve perpetua.

El trabajo de CUATRECASAS describe sucintamente la fisiogeografía y climatología de Colombia en lo que interesa a la Geobotánica, y señala los tipos principales de vegetación que corresponden a las condiciones diversas de clima y de ecología reinantes en los pisos bióticos altitudinales de este país, adicionando el texto con listas taxonómicas de las especies o géneros más representativos en cada caso. Además presenta treinta y siete fotografías excelentes —dos de ellas en colores— que son realmente documentos ilustrativos de valor inapreciable. Está escrito, según propias palabras de CUATRECASAS, con un mínimo de tecnicismo, destinado a un público más amplio que el especializado en Geobotánica, pues “no pretende sino dar una idea de los aspectos más destacados de la inmensa vegetación colombiana, a base sólo de la experiencia personal del autor adquirida en el campo y en el herbario”.

Experiencia vastísima, por cierto, que lo capacita holgadamente para darnos no sólo una interesante sinopsis de una de las floras más ricas del mundo, sino también muchos detalles importantes de tan variada vegetación en sus aspectos diversos determinados por condiciones de vida que dependen de factores geográficos, climáticos y de ecología regional o local.

CUATRECASAS me ha hecho el honor de citar —tanto en el texto como en la lista bibliográfica— algunos de mis escasos estudios relacionados con la flora colombiana, particularmente los que atañen a la subxerofitia de la Costa del Caribe. Trae él como ejemplo principal de este tipo de vegetación una parte del estudio de una colectividad vegetal típica que publiqué en esta misma Revista (Dugand 1941: 135-141). La mencionada colectividad ocupaba (pues desde entonces ha desaparecido, destruída como tantísimas otras en nuestra región por obra del hombre) un paraje relativamente exiguo (80 hectáreas) ubicado en el área subxerofítica del Departamento del Atlántico, entre Palmar de Varela y Ponedera, muy cerca del río Magdalena. El inventario florístico que publiqué en esa ocasión (al cual es necesario hacerle no menos de treinta enmiendas y ajustes nomenclaturales en virtud del mejor conocimiento taxonómico que ahora se tiene acerca de la flora costeña) abarca tan sólo una parte restringida del territorio atlanticense. Procuraré, en una serie de artículos cuya publicación inicio ahora, dar información más amplia acerca de la subxerofitia regional y otros tipos de vegetación comunes en la llanura costera del Caribe; la cual en su parte central comprende también la planada aluvial del Bajo Magdalena, a trechos muy pantanosa y sembrada de numerosas lagunas o “ciénagas”. Entre los diversos tipos describiré con mayor o menor detalle los siguientes (aunque no necesariamente en el mismo orden en que abajo los enumero) :

1. Bosque subxerófilo caducifolio :
 - a) En suelo arcilloso-limoso, terreno plano;
 - b) En suelo arenoso, terreno ligeramente ondulado.

* Miembro de número de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ex-Director del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y actual Profesor Honorario de esta misma.

Calle 54, 44-105, Oficina 201, Barranquilla, Colombia.

2. Bosque subperennifolio en la ribera de un arroyo temporario ("bosque arroyero").
3. Bosque subxerófilo semicaducifolio:
 - a) En suelo franco-arcilloso y más o menos limoso, terreno plano;
 - b) En suelo arenoso franco, terreno bastante ondulado.
4. Bosque bajo y ralo del tipo "espinar" próximo a la orilla del mar.
5. Bosque ribereño del Bajo Magdalena, junto al río (en su recorrido inferior).
6. Vegetación de terrenos anegadizos a orillas del Bajo Magdalena.
7. Vegetación acuática y palustre en lagunas ("ciénagas") del Bajo Magdalena.
8. Vegetación de una playa marítima y bosque litoral; costa del Caribe.
9. Sabana y bosque sabanero en las llanuras del Cesar*.

Inicio esta serie de publicaciones con el análisis de los tipos Nos. 1-a y 2, que corresponden a dos zonas —una de cada tipo— ubicadas en la llanada de Juanmina, en la parte norteña del Departamento del Atlántico. Estas zonas hállanse bien definidas en el terreno por sus vegetaciones respectivas, que aun siendo de formación similar —pues ambas son de bosque— difieren notablemente por su composición florística, el volumen de sus integrantes y su fenología foliar. La causa estriba en la naturaleza y condiciones diferentes del suelo y subsuelo. Y el contraste visible entre ambas vegetaciones es tanto más notable cuanto que las zonas son inmediatamente contiguas. No existe entre ellas sino una muy angosta (y no siempre evidente) faja intermedia o zona de ecotonía en que crecen juntas varias especies del bosque caducifolio (que describo en el Estudio N^o 1) y del subperennifolio (Estudio N^o 2).

ASPECTO GEOGRÁFICO Y FÍSICO DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.

Para el estudio de los tipos numerados arriba 1, 2, 3-a y 4 escogí la región subxerofítica que caracteriza la parte septentrional del Departamento, por ser la de acceso más fácil para mí entre varias otras de iguales caracteres geobotánicos. La facilidad de acceso me ha permitido visitar con frecuencia las diversas sinecias en todas las épocas del año y así conocer mejor la fenología de sus componentes, además de darme ocasión para coleccionar ejemplares de herbario en distintos estados de desarrollo.

* Preparo además una serie de observaciones acerca de la vegetación de la parte peninsular de la Guajira.

Dentro de tal región concentré mis estudios en una porción oblonga de territorio, en parte plano y en parte ondulado, al O. y S.O. de la ciudad de Barranquilla. La latitud geográfica media de la comarca estudiada es de 10° 58' N. y su longitud va de los 74° 48' a los 74° 56' al O. de Greenwich.

Se extiende esta comarca dentro del siguiente perímetro arbitrariamente escogido: al Norte, la carretera de Barranquilla a Puerto Colombia y sus ramales hacia la orilla del Mar Caribe en las poblaciones de La Playa y Salgar; al Oeste, el litoral marítimo de Salgar a Puerto Colombia, de donde sigue por el camino de esta población a Tubará; al Sur y Sureste, el camino de Tubará a Galapa y la carretera automoviliaria entre Galapa y Barranquilla; y al Este, los contornos inmediatos de la ciudad de Barranquilla. El centro de la zona así delimitada hállase en la llanada de Juanmina, que cruzan de sur a norte los arroyos de Galapa (o Grande) y Granada (o San Luis); los cuales, uniéndose en las proximidades de Juanmina, forman el Arroyo León que desagua a 9 kms al norte de esta confluencia (a vuelo de pájaro, pues son como 15 o 16 kms siguiendo las muchas vueltas y recodos del cauce), en una amplia laguna aledaña al Mar Caribe cerca del pueblo de La Playa. Este Arroyo León recibe por su lado derecho otro cauce importante: el Arroyo Hondo, una de cuyas ramas es el llamado Arroyo de Caña o Sevilla.

La altura general de la región asciende desde el nivel del mar hasta 330 metros (Cerro de Conuco, junto a Tubará), pero los dos tipos de vegetación acerca de los cuales trataré en esta ocasión se hallan en la parte baja: la llanada de Juanmina, cuya altura no excede de 20 metros.

Las pequeñas serranías que bordean esta llanada desde el N.O. hasta el S.O. no pasan de 250 metros, siendo su elevación general como de 100 a 150 metros. A 15 kilómetros al S.O. la serranía de Tubará alcanza a 330 metros en la cima del Conuco, en cuya ladera oriental se asienta pintorescamente la población de Tubará a unos 280 metros. Hacia el N.E., a la derecha del Arroyo Hondo, se eleva el terreno con bastante inclinación (4 a 6%) formando la vertiente O. y O.S.O. de unas pequeñas alturas calcáreas en cuyo declive opuesto, hacia el E.N.E., se encuentran algunos barrios exteriores de la ciudad de Barranquilla, además de nuevas urbanizaciones todavía (en 1969) escasamente pobladas. La mayor eminencia de este terreno elevado alcanza solamente a 140 metros.

Geología y Suelos. Las formaciones geológicas principales que caracterizan el norte del Departamento en general son sedimentos marinos del Terciario Superior (Mioceno y Plioceno) y del Pleistoceno (marino y lacustre) hasta el Holoceno o Reciente (marino, fluvial y eólico). Sobre las lomas aflora un "complejo" litológico mio-pliocénico "superior" (Raasveldt 1958: 181-182 y mapa

fig. 8) con abundantes horizontes de areniscas de color blancuzco, anteadado o gris claro ("piedra de cantera" o "de grano" del vulgo atlanticense), casi siempre de grano grueso o mediano, y a veces conglomeráticas y cementadas en general con carbonato de calcio. Estas rocas alternan unas veces con calizas duras o porosas, blancas o de color gris claro ("piedra de cal" como las llama el vulgo), que suelen contener conchas fósiles enteras o sus improntas; otras veces con margas porosas de color superficial amarillento claro variado con manchas blancas de carbonato cálcico, y más o menos conchíferas; o también margas blancuzcas porosas y calizas margosas que sirven para la fabricación de cemento. Son frecuentes las margas calcáreas muy blancas ("caliche" del vulgo) y blandas, casi siempre friables, cuyo origen para unos geólogos es mio-pliocénico (Raasveldt, *loc. cit.*) y para otros plio-pleistocénico (Henao 1951, p. 9). En la parte alta de Barranquilla, a más de 60 metros sobre el nivel del mar, se encuentran algunos arrecifes coralarios solevantados, cubiertos en ciertos lugares por arenas compactadas pero friables de origen aluvial pliocénico o pleistocénico que alternan con arenas sueltas eólicas recientes y con la marga calcárea blanca ya descrita. En la misma parte hay sitios en que la capa de arena aluvial compacta cubre un estrato de caliza margosa friable y no coralífera, que contiene gran cantidad de granos de arena (*Foto N° 1*). Otras veces la capa superficial terrosa de color pardo que cubre las calizas o los políperos es producto evidente de la descomposición de tales rocas¹. (*Foto N° 2*).

Los arrecifes coralarios han sido adscritos al Plioceno (Anderson, *cit.* por Henao 1951: 9; - Botero Arango 1937: 43) y aun al Mioceno Superior (Royo, *cit.* por Henao 1951: 9); pero el doctor Hans Bürgl² opina (en carta particular de 31 de julio de 1965) que son del Pleistoceno Inferior y contemporáneos de las "calizas de La Popa" en Cartagena. En algunos lugares de la parte alta de Barranquilla afloran conspicuamente o se hallan a muy escasa profundidad, como ocurre en los barrios del Alto Prado (60 a 70 metros sobre el nivel del mar), Las Delicias (80 a 100 metros), Nuevo Horizonte y Ciudad Jardín (120 metros) y Los Alpes (135 metros); su formación característica es de políperos madreporarios, entre los cuales resaltan por su abundancia los géneros *Porites*, *Diploris* y *Montastrea* según muestras de mi colec-

ción personal identificadas en el Departamento de Invertebrados Fósiles del Museo Americano de Historia Natural, Nueva York. La roca caliza que acompaña estos coralarios a veces contiene algunas conchas bivalvas fósiles (*Antigona*, *Crassatellites*, *Glycimeris* entre otras) enteras o muy fragmentadas, y su parte superficial se halla frecuentemente meteorizada en diversos grados. Debajo de estos arrecifes se encuentran a menudo margas conchíferas.

Mientras que el horizonte litológico superior mio-pliocénico ocupa la parte alta de la topografía regional, el "inferior" (Mioceno) se observa en las faldas bajas de las pequeñas serranías occidentales, a veces cubierto por material detrítico de ladera particularmente al pie de dichas serranías; y en las depresiones hállase a su vez cubierto por aluviones más recientes que forman llanadas a lado y lado de los arroyos principales de la época actual. En el horizonte inferior miocénico predominan las arcillas más o menos margosas, las arcillas arenosas y algunas areniscas calcáreas intercaladas. El Mioceno inferior y medio también presentan areniscas de color claro y arcillas margosas compactadas, de color pardo o gris, más o menos laminares o esquistasas. Algunas de estas arcillas son sólidas y duras, otras más bien físciles y aun friables (que el vulgo atlanticense llama "barro gallego"). Muchas de las de carácter esquistoso y semiduras son de color gris claro o gris neutro, a veces tirando a gris-azuloso, parejo o también variado entre las láminas con manchas que unas veces son ocráceas o amarillentas, otras de color herrumbroso o pardas.

Se caracteriza también la formación miocénica regional por una fauna abundante de moluscos marinos, principalmente lamelibranquios y gasterópodos. de cuyas conchas se encuentran ejemplos muy numerosos a flor de tierra en las goteras mismas de Barranquilla, por ejemplo en los barrios del Alto Prado y Nuevo Horizonte (60 a 120 m. sobre el nivel del mar). Más abundantes y diversos se hallan en los cerros de Tubará (150-250 m) dentro de la región aquí particularmente considerada, y un poco fuera de ella en los de Cibarco o Sibarco (140 m) y Usiacurí (100 m).

El Pleistoceno y el Holoceno (Cuaternario reciente) están representados, como ya se dijo, por bancos de arena, unas veces más o menos compacta (origen aluvial?), otras veces suelta y eólica, generalmente profunda. A los bancos superficiales de arena suelta los llama el vulgo local "médanos"; y en realidad son antiguas dunas fijadas por una vegetación permanente y más o menos abundante compuesta de árboles generalmente pequeños y esparcidos, y muchos arbustos y sufrutices en formación cerrada. Existen también dunas de arena fina (98 a 100% de arena) de formación muy reciente en las partes bajas que bordean el litoral marino (por ejemplo, en la región de Salgar) y en la ribera del río Magdalena inmediatamente al

¹ Esta tierra reacciona con los ácidos en forma muy visible; las muestras más compactas de grano fino están formadas por agregación de finos materiales calcáreos, por conchas diminutas, fragmentos muy pequeños de turritelas y en general de una variedad muy grande de conchas de moluscos de diversos géneros (Hermano Daniel, de Medellín, *in epist.*, 18 de abril de 1961).

² Dr. Hans Bürgl, Director de la Sección de Paleontología del Servicio Geológico Nacional, Ministerio de Minas y Petróleos, Bogotá. Falleció el 17 de diciembre de 1966. Para notas biográficas véase L. Guillermo Durán, en *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 11 (43): 137-139; 1961; Dabeiba Giraldo de Cuervo, *ibid.*, pp. 193-194, y nota necrológica, *ibid.* 13 (49): 139-140; 1967.

norte de Barranquilla (proximidades de Siape). Se reconocen éstas porque carecen de cubierta vegetal permanente, o la que allí crece es ínfima, fruticulosa y casi siempre dispersa.

El suelo en la llanada de Juanmina es arcilloso o arcillo-limoso (50 a 60% de arcilla, 20 a 30% de limo, 15 a 30% de arena), o a veces franco arcillo-arenoso (25 a 30% de arcilla, 20 a 25% de limo, 45 a 55% de arena), de origen sedimentario probablemente lacustre, y cubre un estrato de arcillas terciarias marinas. Es de color gris pardusco claro, pardo grisáceo, pardo claro o pardo oscuro según los lugares, duro y muy "terronoso" en seco; blando y pegajoso cuando está húmedo. A medida que pierde humedad después de la época lluviosa se endurece mucho, al menos superficialmente, y en muchos sitios escasamente sombreados de los bosques xerófilos, particularmente en los caminos que cruzan estos bosques, aparece resquebrajado y aun profundamente agrietado, formando áspero "terron" según el decir del vulgo costeño. A los suelos arcillosos en general el mismo vulgo los comprende bajo la denominación de "barro", no importa que estén húmedos y viscosos, o secos y endurecidos.

En el plano aluvial de los arroyos, y a proximidad inmediata del cauce de éstos, el suelo es a menudo más arenoso o franco-arenoso (60-70% de arena, 20-30% de limo, menos del 20% de arcilla), más o menos profundo, con subsuelo variable aunque muy frecuentemente lo forman arcillas terciarias marinas cuyo color es unas veces pardo amarillento claro, otras veces pardo grisáceo o simplemente gris. El propio lecho de los cauces es de arena gruesa o mediana, profunda, suelta, de color entre amarillento blancuzco y gris claro, con muy escasa mezcla de limo o de arcilla, al menos en la capa superficial.

Los arroyos de nuestra región, como los definí en publicación anterior (Dugand 1947: 514, 516), no son permanentes sino temporarios; su cauce, hondo y de orillas barrancosas, permanece seco durante casi todo el año, y sólo tiene caudal cuando caen aguaceros copiosos en las cabeceras, durante la época de las lluvias. El agua corre entonces por ellos impetuosamente, y saliéndose a veces de madre inunda los terrenos vecinos. Según la intensidad y duración del aguacero "el arroyo sigue corriendo" (para usar una expresión metafórica de nuestro vulgo) pocas o muchas horas; luego disminuye rápidamente el caudal hasta quedar el cauce otra vez desaguado.

Sobre las lomas y los cerros que conservan todavía el bosque primitivo³ el suelo es en algunos parajes areno-arcilloso (15 a 30% de arcilla), en otros muy arenoso (menos de 10% de arcilla). En estos casos, y principalmente el último, la arena es por lo general de deposición eólica y por lo

tanto el suelo superficial no es residual. En los sitios deforestados y a la vez inclinados este tipo de suelo ha sido considerablemente erosionado y en consecuencia aparece a menudo superficialmente una capa arcillosa friable de color pardo claro o grisáceo, a veces con variable proporción de óxido férrico (ocre), carbonato cálcico y otras sustancias que le dan matices más o menos amarillentos, blanquecinos, gris-azulosos o algo rojizos. En otros sitios la capa superficial suele ser de roca caliza más o menos meteorizada.

En las laderas de fuerte declive estos terrenos arcillosos erosionados se presentan surcados por cárcavas numerosas y profundas, llamadas "zanjones" por el vulgo, entre las cuales aflora a menudo la caliza o la arenisca subyacente. Sobre decir que en tales terrenos desgastados la vegetación es excesivamente baja y rala cuando no falta por completo.

ESTUDIO Nº 1

Bosque subxerófilo caducifolio en la Llanada de Juanmina. (Suelo arcillo-limoso. Terreno plano).

Por los años de 1926 a 1939, cuando todavía quedaban restos importantes del bosque primitivo —*clímax* regional— en la llanada de Juanmina, situada al O.S.O. de Barranquilla entre los kilómetros 4 y 12 de la actual carretera a Tubará (que entonces no había sido construída), recorrí muchas veces la zona que se extiende a lado y lado del "camino viejo de La Playa", por una parte hasta el pie de los cerros bajos ("lomas") de "Pan de Azúcar" y "El Pajar" que se levantan como a 3 kilómetros al occidente del mencionado camino; y por el otro lado entre este camino y la actual carretera automoviliaria, distancia ésta que varía de pocos metros a 2 kilómetros. Con especial cuidado estudié de 1934 en adelante una porción de 265 hectáreas del bosque subxerófilo caducifolio que caracteriza a esta llanada particularmente en su sección norteña, donde se halla ubicada la porción estudiada. La extensión superficial de dicha sección se estima en 16 kilómetros cuadrados mientras que el resto de la llanura, hacia el S. y SO., tendrá unos 20 kilómetros cuadrados.

Hice entonces un catálogo de las especies botánicas que allí se encontraban, de las cuales quedan todavía (en 1964) algunas que con otras varias forman grupos residuales pequeños y más o menos degradados —; reliquias depauperadas de la vegetación original!— así como ejemplares solitarios esparcidos irregularmente en medio del monte bajo de "rastrajo", disclimácico, que hoy predomina en las áreas que no han sido completamente transformadas en dehesas o "potreros", o que se utilizan para cultivos anuales de millo (*Sorghum*) y de maíz. Tales reliquias siniciales, y también las solitarias, me han servido mucho, en años recientes, para obtener mayor número de ejemplares de la flora y anotar datos más completos acerca de la

³ Situación ésta ya muy poco común en todo el Departamento del Atlántico, por causa de la deforestación muy intensa que ha arrasado y sigue arrasando los bosques originales.

composición y fenología de los bosques originales que cubrían dicha región. Pero a medida que se extiende la ocupación del hombre y se intensifican sus actividades amplíase el área arrasada, a tal punto que ya es difícil encontrar restos importantes de la vegetación primitiva, los cuales pronto desaparecerán también*.

Por lo tanto mi historia fitosociológica de hoy es una visión documentada del pasado (Foto N° 3) en lo que se refiere a la zona susodicha. Es parte de la historia de la *flora menguante* del Departamento del Atlántico, que se repite en muchísimas zonas de esta misma comarca y en otras regiones muy varias de la llanura costera del Caribe.

La llamo *flora menguante* porque está decreciendo en volumen, disminuyendo en el número de especies propias, muchas de las cuales ya son escasísimas; ha decaído notablemente el estado en que antes se hallaba; ya no es cabal en sus componentes originales, sino que se empobrece a ojos vista. En pocas palabras, no es hoy sino ruina de lo que fue. Todo por efecto de la acción persistente que contra ella emprendió el hombre, no el indio aborigen que vivía en el bosque y dependía de él para su sustento, sino el colonizador y el explotador "civilizado".

La llanada de Juanmina hállase a unos 20 metros sobre el nivel del mar; el terreno es muy plano (0 a 3 por mil de inclinación general) y sus suelos se derivan al parecer de un lago de agua dulce que la cubría en época geológica reciente. El del área que ocupa el bosque estudiado es arcillo-limoso en su mayor parte (aproximadamente 50-60% de arcilla, 20-30% de limo, 15-30% de arena), de consistencia muy dura en seco, permeabilidad muy baja y buena retención de humedad según datos tomados de una publicación agrológica reciente (Instituto Geográfico Agustín Codazzi 1960, pp. 108 y 121) que he comprobado en el terreno. La obra citada señala además un pH de 6.00 a 6.60 entre la superficie y una profundidad de 0.80 m y de 6.60 entre 0.80 y 1 m 20. Según la misma fuente es rico en calcio, magnesio y potasio, mientras que su contenido de fósforo aprovechable varía de "rico" a "pobre"; tiene además buena cantidad de materia orgánica y buen nivel de fertilidad. En algunos sitios, como se detallará adelante en lo que se refiere a las correspondientes facies florísticas, preséntase muy encharcado y lodoso durante la temporada lluviosa.

Cruza esta zona, de sur a norte, el Arroyo Grande o de Juanmina (continuación del de Ga-

lapa), cuyo cauce únese al del San Luis o Granada muy cerca del pueblo de Juanmina; y unos 4 a 5 kilómetros más abajo afluye el Hondo para formar juntos el Arroyo León, que desemboca en una laguna aledaña al Mar Caribe. Las riberas de estos arroyos están casi siempre sombreadas por un *bosque marginal* que forma franja generalmente angosta a lado y lado de los cauces, y cuya flora no sólo posee gran número de especies distintas de las que crecen en la zona adyacente subxerófila, sino que presenta árboles más altos (de 15 metros y algunos de 20 metros), muchos de los cuales conservan verde el follaje durante la temporada seca. En lo más fuerte de la sequía anual el sotobosque de estas franjas boscosas contrasta también por su verdor, aunque un tanto disminuido por la aridez ambiental, con los tonos pardiclaros, amarillentos o cenicientos que predominan en los matorrales de los alrededores, casi todos deshojados. De uno de estos bosques marginales o "arroyeros", precisamente aledaño al subxerófilo y caducifolio que constituye el tema de esta parte de mis estudios, me ocuparé más adelante en el Estudio N° 2. Son ellos en realidad una interesante agrupación sinicial, delimitada muy claramente en el terreno y de caracteres propios visiblemente definidos.

CARACTERES CLIMÁTICOS DE LA LLANURA DE JUANMINA.

Lluvias y sequías. No existen datos pluviométricos circunscritos especialmente a la llanura de Juanmina, pero hallándose ésta ubicada entre Barranquilla y Puerto Colombia, por cierto muy cerca y casi a equidistancia (11 km y 9 km respectivamente), podemos estimar por inferencia las condiciones de lluvias y sequías que reinan en ella tomando como base los registros pluviométricos de las dos localidades mencionadas. No hay en las cercanías ningún relieve orográfico de importancia que pudiera afectar de modo extraordinario las condiciones pluviales de esta comarca, comparadas con las que se registran en las dos bases mencionadas; y la serranía baja que limita la llanura por el O. y SO. (cuya máxima elevación, al SO. de esta planicie, escasamente rebasa los 300 metros) no influye de ningún modo especial en la pluviosidad local, relativamente al sistema general de lluvias que caracteriza la faja litoral y sublitoral del Departamento del Atlántico. Es por lo tanto razonable suponer que en la llanada de Juanmina la precipitación anual es cercana al término medio entre el promedio de Barranquilla (880 mm) y el de Puerto Colombia (560 mm), o sea que oscila alrededor de 720 mm.

La precipitación pluvial en el sector Barranquilla - Puerto Colombia, en cuyo centro se extiende la llanada de Juanmina, distribúyese mensualmente en las proporciones siguientes, computadas por el promedio de muchos años:

* Esto lo escribí en 1964. Hoy, cinco años después, veo que mi pronóstico se ha cumplido, tanto en las hectáreas estudiadas como en muchísimas áreas similares de los alrededores. Quien transite hoy (noviembre de 1969) por la carretera de Barranquilla a Tubará puede ver entre los kilómetros 8 y 9 la torre metálica ("antena") de una radiodifusora de Barranquilla y unos edificios aledaños pequeños, de un solo piso, construidos en el lado occidental de la vía mencionada. Se hallan precisamente en uno de los extremos, el suroriental, del área cuya flora original detallo más adelante.

	%
Temporada seca ("verano")	{ Diciembre 1 Enero a abril incl. 1 o menos
Lluvias de "primavera" o de "primera"	{ Mayo 11 Junio 12.5
"Veranillo"	Julio 5
Temporada lluviosa ("invierno")	{ Agosto 14.5 Septiembre 19.5 Octubre 25 Noviembre 10.5
	100.0

Obsérvese que casi la mitad (44.5%) de la lluvia del año precipitase en dos meses consecutivos (septiembre-octubre), correspondiéndole al solo mes de octubre no menos de la cuarta parte (25%) del total anual. El período de máxima pluviosidad, o sea la temporada que llamamos "invierno" (agosto a noviembre inclusive), comprende las siete décimas partes de la precipitación del año, en tanto que el "verano" o temporada seca (diciembre a abril inclusive) no pasa del 2%. En muchas ocasiones el verano ha durado 6 meses completos; por ejemplo, según mis observaciones no llovió una sola vez desde el 9 de diciembre de 1960 hasta el 7 de junio de 1961, o sea durante 180 días. Poco le faltó al verano de 1964-1965 para igualar esta marca pues duró 173 días, desde el 17 de noviembre hasta el 9 de mayo. El de 1961-1962 duró 186 días, desde el 1º de diciembre hasta el 5 de junio, pero este lapso no fue del todo continuo porque llovió extemporáneamente en la medianoche del 5 al 6 de marzo y en la madrugada del 20 de abril, en ambas ocasiones lluvias ligeras que duraron a lo sumo diez minutos. En cambio el periodo seco de 1962-1963 no sólo fue relativamente corto (9 de diciembre a 5 de abril, o sea 117 días) sino que sufrió interrupciones en tres ocasiones: el 8 y 9 de

enero, con lluvias ligeras, y el 20 de febrero cuando llovió cinco veces ⁴.

El promedio de duración de la temporada árida en los últimos diez años (hasta 1965) ha sido de 163 días; su fecha de iniciación más temprana, el 17 de noviembre, la más tardía el 12 de diciembre. La más temprana lluvia importante del año (no menos de 1 mm. de precipitación), que pone fin al verano, la registré un 5 de abril; la más tardía un 7 de junio. No cuento los días de lluvia extemporánea que han interrumpido el verano en contadísimas ocasiones, por tratarse de anomalías.

Temperatura. Este territorio, ubicado en la región litoral de la llanura caribeña de Colombia, pertenece al sistema climático *xeromegatermo tropical* moderado por lluvias temporarias más o menos abundantes en la época correspondiente, pero irregularmente distribuidas en el año. No existen registros termométricos de la llanada de Juanmina excepto los que he efectuado ahí de vez en cuando; los cuales me sirven, junto con los que llevo en mi casa del barrio Alto Prado en Barranquilla (a 7 kilómetros del centro de la llanada, y a 60 m de altitud) para establecer el siguiente cuadro:

PERIODO	Promedio de las mínimas diarias	Promedio de de las máximas diarias	Media diaria
Enero-Marzo (verano)	23.2° C	29.1° C	27.2° C
Mayo-Noviembre (invierno)	24.8° C	33.2° C	29.5° C
Año completo	24.3° C	31.6° C	28.6° C
Oscilación diaria máxima observada	13.5° C	(22.5° mín., 36° máx. el 24 de octubre de 1963).	
Oscilación diaria media	7.3° C		
Oscilación anual media	2.3° C		
Temperatura máxima observada	37.0° C	(hora 13:30, 29 Sept. 1963)	
Temperatura mínima observada	19.0° C	(hora 5:30, enero-febrero)	

Higrometría. — Observaciones efectuadas en mi casa.

	Humedad relativa	
Máxima observada varias veces	98%	(Humedad mayor de 4:30 a 6:30)
Mínima observada una sola vez	52%	(Humedad menor entre 13:00 y 14:00)
Media	77%	
Común diaria: 80 a 90% en las máximas, 60 a 70% en las mínimas.		

⁴ Constituye éste un hecho verdaderamente insólito que merece consignarse en los anales de la meteorología regional: Ese día anoté una lluvia ligera que duró de las 11:03 a las 11:14; otra más abundante de las 12:35 a las 12:44; lluvia ligera entre las 14:37 y las 14:45; lluvia

fuerte desde las 15:10 hasta las 15:28, y por último una menos importante entre las 16:07 y las 16:15.

He presenciado también en otra época el caso extraordinario de llover muy copiosamente un 31 de diciembre y el 1º de enero.

OJEADA GENERAL AL BOSQUE ESTUDIADO Y FACTORES MODIFICANTES DE SU ESTRUCTURA.

Lo mismo que acontece en la mayor parte de los bosques semiáridos de la costa caribeña de Colombia, el de la llanada de Juanmina —objeto de este estudio— presenta durante lo más intenso de la temporada seca o “verano” un aspecto desolado: árboles totalmente escuetos de follaje, cuyas desnudas ramas ofrecen apariencia esquelética; arbustos y bejucos faltos de hoja y macilentos; matas fruticulosas también despojadas de verdor, reducidas a uno o pocos tallos muy menguados; hierbas marchitas y tan tostadas por el sol que se desmenuzan al pisarlas; macollas extenuadas de gramínea bajas, reseca, cuyo apagado color entre pajizo sucio, grisáceo y terroso se confunde con el del suelo. Bajo un sol radiante, que ninguna o muy escasas nubes atenúan en esta época sin lluvias, el ámbito se inunda con luz intensa, la sombra es muy parca, y reina a mediodía calor sofocante. Predominan en los áridos matorrales colores unas veces sombríos y las más veces pálidos de pardusco, ceniciento y amarillento salpicados escasamente con el castaño desvaído o el rufo y rojizo amortiguado de las hojas secas aún no caídas.

En tan áspero escenario veranero resaltan aquí y allá unas manchas verdes pequeñas: son arbolitos y arbustos perennifolios de las caparidáceas (*Capparis pachaca*, *C. odoratissima*, *C. hastata*, *C. linearis*, *Belencita nemorosa*, *Morisonia americana*), una teofrastácea (*Jacquinia aristata*), una boraginácea (*Cordia dentata*) y una poligonácea arbustiva (*Coccoloba obtusifolia*) cuyo follaje permanente constituye escasa pero llamativa excepción en estos descoloridos contornos. (Fotos Nos. 4 y 5). También suelen variar el árido espectáculo, mitigándolo ligeramente con su verdor disminuido o limitado, algunas mimosoideas de hoja fina tales como el trupillo (*Prosopis juliflora*) y los dos aromos (*Poponax flexuosa* y *P. tortuosa*) que conservan la hoja o la botan sólo en parte. Además, una cesalpinoidea: el dividivi (*Libidibia coriaria*) y una poligonácea arborescente (*Triplaris purdiei*) que la pierden poco.

Un bejuco también perennifolio, cuyos tallos numerosos y recios son de color gris plomizo, el levantaperro (*Pristimera verrucosa*, de las hipocrateáceas) cubre a veces de verde los arbustos deshojados, y lo hace de modo tan completo que la impresión que se recibe al verlos así vestidos es que tales arbustos son de los que conservan el follaje en la temporada seca, pero realmente son caducifolios y sólo le sirven de soporte al hojudo bejuco.

Este mismo bosque en la temporada lluviosa presenta aspecto completamente diferente: los árboles, arbustos y bejucos ostentan follaje abundante y frondoso, las plantas sufruticulosas y las herbáceas rebosan de lozanía; y el suelo, antes casi todo descubierto y polvoriento, se viste ahora de verde con muchedumbre de hierbas anuales que

forman capa no muy espesa. Otras anuales, las redaderas herbáceas, cubren vistosamente los matorrales. Estas plantas que ahora aparecen sorprendentemente como salidas de la nada, hallábanse sin embargo presentes en la sinecia durante todo el verano, mas no figuraban de modo notable porque su parte aérea vegetativa, reseca por la prolongada falta de agua, había desaparecido tras de permanecer muchos o pocos días encogida, arrugada, y tan tostada por el sol que se desmenuzaba a la menor pisada. La vida entera de estas plantas de ciclo corto —los *terófitos*— y su existencia como especie viva del mundo vegetal se encierra en las menudas semillas caídas al suelo oportunamente, en las primeras semanas de la época adversa, y espera allí el tiempo propicio para renacer.

Sabido es que entre las plantas caducifolias el ritmo fenológico coincide a veces —y otras no— para dos fenómenos, verbigracia la floración y el salir de las hojas nuevas del año; y así vemos plantas cuyas flores brotan simultáneamente con los renuevos foliares, y otras que no florecen sino cuando el follaje alcanza completo desarrollo. Otras, llamadas proterantas, florecen antes de echar las hojas nuevas, como ocurre durante el verano en el bosque estudiado con las dos bombacáceas (*Bombacopsis quinata* y *Pseudobombax septenatum*), de largos estambres blancos; igualmente la única coclospermácea (*Cochlospermum vitifolium*), cuyas grandes flores parecen amapolas amarillas; una convolvulácea leñosa muy común, la *Ipomoea carnea*, de corolas también grandes, pero en forma de embudo y color rosado muy pálido; y dos leguminosas faboideas arborescentes (*Myrospermum frutescens* y *Humboldtella arborea*), de flores papilionáceas blancas con algo de morado pálido en los pétalos, muy fragantes las del primero. Todas las cuales no sólo son proterantas en alto grado, sino que maduran los frutos y diseminan antes de salir los nuevos brotes foliares. Por esto las denomino *proterocarpas* o plantas *proterocárpicas* (Foto N^o 6).

En distintas épocas del verano, ora a comienzos, ora bien avanzada la sequía anual, ora a fines de ésta y antes de entrar las lluvias, florece gran número de plantas leñosas, unas antes de echar las hojas nuevas del año, otras a tiempo en que éstas comienzan a brotar; otras también sin haber perdido el follaje, entre éstas muchas caparidáceas perennifolias de este bosque. Los árboles y bejucos más conspicuos por su floración vistosa en la temporada seca, además de los ya mencionados en el párrafo anterior, son la poligonácea *Triplaris purdiei*, que en enero se cubre espectacularmente de erguidos y peludos racimos primero blancuzcos y luego de subido color rosado rojizo; la apocinácea *Plumeria inodora*, de ramilletes cimosos niveos, que se repiten hasta mayo y junio y que no por escasos son menos llamativos; de enero en adelante la euforbiácea *Pedilanthus tithymaloides*, cuyos tallos fruticosos, crasos, verdosos o agrisados y

muy laticíferos, casi siempre desnudos de hojas, se coronan con extraños ciatios pequeños y puntia-gudos, de color carmesí; una leguminosa faboidea (*Pterocarpus acapulcensis*) y otra cesalpinioidea (*Brasilettia mollis*), ambas de flores amarillas en gran profusión; y dos bignoniáceas trepadoras (*Arrabidaea corallina* y *A. mollissima*), cuyos abundantes tirso rosimorados adornan temporalmente los matorrales que estos bejucos cubren.

Desde fines de febrero o comienzos de marzo, hasta fines de abril, florece irregularmente una leguminosa faboidea, muy escasa en el bosque de Juanmina pero común en los de suelo arenoso, el *Platymiscium pinnatum*, que por muchos días produce infinidad de flores pequeñas, amarillo-anaranjadas, fragantes y dispuestas en largos racimos geminados. Por la misma época estalla la floración esplendorosa de los coralibes (*Tabebuia billbergii*), bignoniácea arbórea antes muy común en esta clase de bosques, que se engalana suntuosamente con multitud de ramilletes amarillos. Entrando el mes de abril, días antes de caer las primeras lluvias, se viste también de amarillo la cactácea arborescente *Pereskia guamacho*, pero su hermosa floración es en extremo efímera: no dura sino un día, o a lo sumo dos.

De mayo en adelante, cuando las lluvias han dado verdor a este bosque, brotan las flores de varias especies leñosas; pero su número es mucho menor que el de las veraneras, y su floración no reviste el esplendor de que hacen gala muchas de aquéllas. Muy poca realmente es su vistosidad. Con todo, bien entrada la época húmeda resalta por breves días en septiembre la *Seguieria americana*, arbusto fitolacáceo de ramos alargados, incumbentes y reciamente espinosos, cuyas abundantes flores, poliandras y olorosas, tienen blancos o blanquizco-amarillentos los pétalos y los estambres. Menos llamativas son dos leguminosas faboideas, *Machaerium arboreum* (en julio-agosto) y *Machaerium glabratum* (en septiembre-octubre), este último arbusto semitrepador de ramas también reclinadas y armadas de espinas estipulares retrocurvas, y ambas de flor muy pequeña, color morado desvaído tirando a blanquecino las de aquél, y entre rosado y morado las del último.

Cabe mencionar también un bejuco sapindáceo, cirroso él y de hojas biternadas, la *Serjania colombiana*, que en septiembre y octubre echa abundantes racimos axilares blancos; y un arbusto malpigiáceo, *Heteropteris formosa*, de tallos sarmentosos a veces volubles, coloreados de ferrugíneo, pedúnculos rojizos, flores copiosas amarillas con anteras rojizas; y finalmente otros dos bejucos, *Anemopaegma orbiculatum* y *Pithecoctenium echinatum*, de las bignoniáceas, el primero de flores amarillas glabras y el segundo blancas y pubescentes; los cuales más se hacen notar semanas después por la figura de sus cápsulas, anchamente elípticas o casi circulares y lisas las de aquél, y elíptico-oblongas, erizadas de púas duras y cortas las del segundo.

Algunos árboles de esta comarca florecen durante varios meses. Así he visto en no pocas ocasiones el frondoso "olla de mono" (*Lecythis minor*) echando pocas o muchas flores desde mayo hasta diciembre y aun enero; las cuales son grandes y vistosas, de seis anchos pétalos blancos y andróforo amarillo en forma de lengüeta carnosa replegada sobre sí misma y sobre el estilo. Igualmente el uvito o cauvaro (*Cordia dentata*), pequeño árbol boragináceo cuyas amplias panículas cimosas, entre blancas y blanco-amarillentas, lo adornan casi mes tras mes. Y desde febrero hasta septiembre el chivato (*Isandrina emarginata*), bonito arbolito cesalpinioideo de copa redonda y flores amarillas.

En estos parajes crece una planta de aspecto muy singular llamada cornizuelo o "mata de cachitos" (*Myrmecodendron costaricense*), de las leguminosas mimosoideas, que sin duda es una de las más notables de nuestra flora. Es un arbusto o arbolito de 2 a 4 metros de altura, generalmente solitario, muy erguido, de ramos ascendentes y a veces casi verticales, que se caracteriza por tener enormes estípulas túrgidas y sumamente puntia-gudas, apareadas, que semejan cuernos vacunos de reducido tamaño (4 a 5 cm de longitud y 10-13 mm de grueso en la base). Estos cuernos o "cachitos", primero rojizos y luego pardo agrisados o negruzcos, son huecos y albergan legiones de hormigas (género *Pseudomyrma*) de color entre rojizo y pardusco, pequeñas pero bravas y ponzoñosas, cuya mordedura produce escozor prolongado y luego prurito incómodo (Fotos Nos. 8 y 9).

Una cactácea bastante numerosa es el guamacho (*Pereskia guamacho*), que por cierto constituye un tipo muy anómalo en esta familia: su ramificación es igual a la de un árbol común, y al igual que éstos tiene hojas de apariencia normal aunque carnosas, que caen pronto al iniciarse la temporada de sequía y dejan el árbol totalmente escueto durante varios meses. Tan semejante es a un árbol ordinario que en verdad no parece ser de la familia de los cactus, salvo que el tronco y las ramas y rámulos están profusamente armados de punzantes agujones que se reúnen radialmente en aréolas características; y cuando florece, a fines de abril y comienzos de mayo, las flores (de vivo color amarillo) borran cualquier duda respecto de la posición sistemática, pues son muy semejantes a las de la "mata de tuna" (*Opuntia wentiana*) tan común en muchos de nuestros bosques áridos. Aunque el guamacho pertenece a una familia de plantas cuya inmensa mayoría es crasicaule y por lo tanto se clasifican simorfialmente en el crassicauleto, la incluyo aquí en el arboretum por las razones arriba resumidas.

Otras observaciones y comentarios acerca de la composición y fenología de este bosque se harán más adelante al tratar de las demás simorfias (distintas del *lignetum arboreum*).

El catálogo que más adelante presento muestra la composición florística y simorfial y el carác-

ter fenológico foliar del LIGNETUM (conjunto de las formas leñosas) de la porción de bosque —de superficie de 265 hectáreas— que es objeto de mi Estudio N° 1. Esta porción representa con bastante fidelidad las formaciones muchísimo más pobladas de árboles medianos (de 8 a 15 m de altura) —algunas de ellas originales al parecer— que conocí allí mismo hace cuarenta años y que cubrían antiguamente toda la zona de suelo arcillo-limoso en la parte norteña de la llanada de Juanmina. La superficie de dicha zona norteña es de unos 16 kilómetros cuadrados. El resto de la llanada, hacia el suroeste y el este, tendrá unos 20 km² y sus bosques son de igual o muy similar carácter, composición y aspecto, siempre que el suelo sea arcillo-limoso como el de la zona septentrional.

Las áreas de suelo menos arcilloso (con proporción mayor de arena) en la misma llanada, presentan algunas especies que no se encuentran en el bosque estudiado, o que apenas se hallan en él representadas por individuos aislados, solitarios, o en número escasísimo. Viceversa, muchas especies de este bosque también se hallan en aquellas áreas, e igualmente en comarcas muy cercanas de suelo francamente arenoso, como lo demostraré en futuras publicaciones. En cambio, sería vano buscar allá ciertas especies que al parecer prefieren con exclusividad los suelos arcillosos pesados, entre ellas la *Capparis hastata* y la *Belencita nemorosa*.

Se refiere dicho catálogo de manera exclusiva a la mencionada porción del bosque subxerófilo de Juanmina, aproximadamente continua en su estructura y composición, y definida por límites arbitrariamente escogidos pero obvios en el terreno. La mayor parte del inventario la hice en 1934-1939, y lo fuí completando en años más recientes cuando la degradación que tanto afecta ahora a este bosque progresaba aceleradamente. Desde 1960 para acá esta porción ha desaparecido, en unas partes gradualmente, en muchas otras de manera rápida (por tala masiva y quema), al igual que los bosques circunvecinos. Los restos muy escasos que aún quedan aparecen hoy aislados, inconexos, en extremo degradados por la acción de los campesinos, que los explotan de modo continuo sacando madera y haciendo carbón de leña, el cual se consume todavía en muchos millares de hogares de la ciudad de Barranquilla.

No hace cuarenta años, cuando se desconocían aquí las "cocinas" eléctricas o de gas, casi todos los fogones de Barranquilla eran alimentados con carbón de leña y unos pocos lo eran con "petróleo" (kerosene). Hoy es probable que más de las tres cuartas partes de los hogares no usen otro combustible, pero como la población se ha septuplicado desde 1930 resulta que el consumo de carbón de leña es ahora por lo menos cinco a seis veces mayor que en aquel año, teniendo en cuenta el notable aumento de los artefactos eléctricos y de gas.

Volviendo al bosque estudiado creo necesario advertir que para evitar generalizaciones, que pudieran surgir si tuviera en cuenta la composición

de otros bosques cercanos de la misma índole, preferí circunscribir mi estudio a dicha porción, la cual no sólo está bien definida por la naturaleza de su suelo, sino también demarcada del modo más evidente posible en el terreno. Uno de los límites es natural: lo constituye el bosque subperennifolio, de aspecto y composición muy diferente, que bordea como angosta franja al Arroyo Grande (en algunas partes lo llaman Arroyo León) y cuya flora será objeto de mi Estudio N° 2 más adelante en esta serie. El otro límite es artificial: lo forma la carretera automoviliaria de Barranquilla a Tubará entre los kilómetros 7 y 9. Tanto al otro lado del arroyo como de la carretera las condiciones del suelo son iguales hasta cierta distancia, y de modo general el bosque no se diferenciaba (ya es casi siempre necesario hablar en pretérito y no en presente...), no se diferenciaba —repito— del que se analiza aquí, que también es en gran parte cosa del pasado. Pues idénticos han sido y son los efectos de la explotación o la destrucción por el hombre.

Cuando se "saca madera" de estos bosques —para usar una expresión común del vulgo atlánticense— una de las primeras especies en sufrir mengua, y desaparecer prácticamente en muchos lugares, es el coralibe (*Tabebuia billbergii*), cuyo leño de color moreno oscuro es muy pesado, durísimo, de gran resistencia e incorruptible; y con él también la ceiba colorada o tolúa (*Bombacopsis quinata*), de madera firme y duradera, resistente a la carcoma (*Cryptotermes*) y aun al comején común (*Reticulitermes*); de color rosado-rojizo y algo parecida a la del cedro neotropical (*Cedrela*), pero muy tarda en secarse. También se explotó en tiempo reciente la ceiba blanca (*Hura crepitans*) para una industria barranquillera de madera prensada; su leño es liviano y flojo, y el color varía de blancuzco cremoso a amarillento claro tirando a grisáceo.

Si examinamos el catálogo del lignetum, pocas páginas adelante, observamos que estas tres especies arbóreas figuran entre las más numerosas en el bosque de Juanmina, o de lo muy poco que queda de él. Son también de las que mayor espacio ocupaban en la sinecia por lo amplio de sus copas, particularmente la *Bombacopsis* y la *Hura*. Por lo tanto, al menguar su número o desaparecer, el aspecto del bosque cambia de manera considerable.

Los campesinos también "sacan madera" (generalmente de unos 10 a 13 cm de diámetro) para utilizarla como horcones de sus casas rústicas, siendo las preferidas para este objeto el cañafistolo de monte (*Brasilettia mollis*), el uvito (*Cordia dentata*) y el trébol (*Platymiscium pinnatum*), además del ya mencionado coralibe (*Tabebuia billbergii*); pero esta explotación es leve y muy lenta, tanto así que por este concepto el bosque no sufre degradación notable; los renuevos pronto reemplazan lo quitado.

Cuando no se destruye por completo el bosque típico de esta comarca, talándolo y quemándolo

para hacer tierras de cultivo (generalmente "millo", *Sorghum*) y dehesas (potreros) escasamente sombreadas, como ha ocurrido en muchos lugares, el daño más efectivo que le impone el hombre tiene por causa la fabricación de carbón de leña, que ya señalé poco antes. Una gran variedad de leños duros y medianos se emplean en esta industria, que constituye una de las principales ocupaciones de muchos campesinos fuera de sus labores agrícolas corrientes. Los de mejor combustión, y por tanto los más deseados, son el coralibe (*Tabebuia billbergii*), el quebracho (*Astronium graveolens*), el trébol (*Platymiscium pinnatum*), el aramo real o hediondo (*Poponax flexuosa*), el hoyo de zorro o vainillo (*Chloroleucon mangense*), el trupillo (*Prosopis juliflora*), el dividivi (*Libidibia coriaria*), el carate (*Diphysa carthagenensis*), el juangarroto (*Coccoloba coronata*), el volador o "bolaó" (*Ruprechtia ramiflora*). A estas maderas "de primera" suelen algunos carboneros añadir otras aceptables como el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), el uvito o cauvaro (*Cordia dentata*), el chivato (*Isandrina emarginata*), el corralero o murta (*Coccoloba obtusifolia*), el olivo (*Capparis odoratissima*), el olla de mono (*Lecythis minor*) y el matarratón (*Gliricidia sepium*); además de otras menos apreciadas o aun "malas" que sería prolijo enumerar (Foto N° 11).

Es decir, la plana mayor de la sociedad leñosa de estos bosques desfila por las humeantes pilas artificiales que llaman "carboneras".

Lo cual tiene obviamente como efecto el desgaste paulatino del bosque, y como resultado la modificación progresiva de la sinecia. El proceso modificador, por causa del "carboneo" reiterado año tras año lo explico con detalle en una obra aún inédita (Dugand, ined.), parte de la cual dedico a las influencias antropógenas que afectan a la flora. Baste decir aquí de modo muy resumido que la acción de los carboneros se dirige selectivamente a los árboles cuyo leño produce el mejor carbón y a falta de éstos a los que producen un carbón "regular" aceptado (de buena o mala gana) por el consumidor. Y entre ellos escoge generalmente los de poca edad, es decir, aquellos cuyos troncos, tallos principales o ramas primarias no exceden de 20 a 25 cm de diámetro, a los cuales hiende longitudinalmente en cuatro o mayor número de partes, siendo por lo común de sólo 4 a 10 cm de grueso las trozas que se carbonizan con destino al consumo doméstico.

Por esta acción selectiva persistente el "carboneo" va eliminando poco a poco lo que podríamos llamar la *juventud primigenia* de la asociación leñosa respectiva por cuanto disminuye gradualmente, y puede llegar a extinguir localmente, los elementos de reemplazo de las especies que este comercio prefiere o acepta. Es lo mismo que si una enfermedad mortal exterminara a todos los jóvenes aptos de cierta población, sin afectar a los adultos y ancianos, en quienes seguiría cumpliéndose normalmente el proceso de existencia y

muerte. ¿Qué quedaría de esa población a la vuelta de medio siglo o poco más?

Y agotados a la larga en un bosque los individuos "favorables" de las especies deseadas, el carbonero lo abandona para trasladar su actividad a otra parte, dejándolo modificado en su composición florística, aunque la formación siga siendo de bosque; pero generalmente con dominancia de especies distintas de las dominantes originales.

OTROS FACTORES QUE MODIFICARON EN EL PASADO LOS BOSQUES DE NUESTRA COMARCA.

Cuando se construyó el ferrocarril de Barranquilla a la Estación Salgar en 1871, prolongado luego (en 1888) hasta la ensenada de Cupino en cuya playa se fundó entonces a Puerto Colombia, se sacaron de los bosques vecinos a la vía férrea y los de comarcas cercanas, inclusive la de Juanmina, miles sobre miles de "polines" o traviesas de madera "de corazón" cuyas dimensiones eran de 15 a 18 cm tanto de ancho como de grueso por 1 m 80 de largo. Y en el medio siglo que transcurrió mientras funcionó esta empresa (hasta 1936) fueron también muchos millares los polines que se necesitaron para reemplazar los que se dañaban.

Por supuesto, los maderos preferidos eran los de mucha firmeza, resistentes a las inclemencias atmosféricas y a la acción de los comejenes o termitas comunes o "de tierra" (*Reticulitermes*) y del que produce la carcoma (*Cryptotermes*). Según datos que me suministró hace años el señor Gumersindo Orellano*, que en sus mocedades participó en el corte y suministro de madera para la prolongación desde Salgar hasta Cupino y el mantenimiento de toda la vía durante muchos años, las maderas que para este objeto se sacaban de los bosques aledaños y cercanos eran las siguientes: cañafistolo de monte (*Brasilettia mollis*), coralibe (*Tabebuia billbergii*), polvillo (*Tabebuia dugandii*), trébol (*Platymiscium pinnatum*), granadillo (*Libidibia punctata*), dividivi (*Libidibia coriaria*), quebracho (*Astronium graveolens*) y níspero de monte (*Manilkara chicle*). De otras comarcas del Departamento se traía carrito (*Aspidosperma polyneuron*), guayacán real o de bola (*Bulnesia arborea*), bálsamo (*Myroxylon balsamum*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*) y cañaguato (*Tabebuia chrysantha*). Se

* Gumersindo Orellano alcanzó a cumplir 99 años. Falleció hace poco en el mismo pueblo en que nació, el corregimiento de La Playa por cuya calle principal pasaba la ferrovía. Y excepto en los últimos cinco o seis años de su vida conservó toda su lucidez mental y una memoria envidiable. De él obtuve información de primera acerca de las especies madereras y otras que a fines del siglo pasado se hallaban más o menos abundantes cerca de la línea férrea o dentro de la zona vecina, entre ellas la de Juanmina, a pocos kilómetros al sur. Su hijo Víctor Orellano, igualmente ducho en asuntos maderiles y buen conocedor de estos bosques, me ha acompañado muchas veces desde 1932 en mis excursiones botánicas.

usó también en pequeña escala el tamarindo de monte (*Urbea tamarindoides*), leño extremadamente duro y pesado —peso específico alrededor de 1.15— pero no muy resistente al hendidamiento.

NOTA SOBRE LOS EJEMPLARES BOTÁNICOS EXAMINADOS Y HERBARIOS EN QUE REPOSAN.

Las plantas que figuran en los catálogos sineciales de este estudio, o que menciono en las observaciones de carácter general y comentarios adicionales que hago en el texto, han sido identificadas con base en ejemplares de herbario coleccionados por mí en los lugares respectivos. En su identificación taxonómica intervinieron, a más del suscrito, varios botánicos y especialistas, principalmente del Instituto Smithsonian de Washington y del Museo de Historia Natural de Chicago, algunos de ellos ya fallecidos.

La nomenclatura que adopto para algunos géneros refleja mi criterio personal al momento de publicarse estas "Observaciones" y puede no coincidir con los puntos de vista de otros taxónomos. En ciertos casos (vbg. algunas leguminosas mimosoideas y cesalpinioideas) no se ajustan a la opinión de la mayoría de ellos.

Mis ejemplares se hallan depositados principalmente en los siguientes herbarios:

COL Herbario Nacional Colombiano, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia.

US United States National Herbarium, Smithsonian Institution, Washington, D. C., E. U. A.

Y Yale University School of Forestry Herbarium, New Haven, Connecticut, E. U. A.

DUG Herbario particular mío, Barranquilla, Colombia.

También he distribuído algunos a otros herbarios, particularmente al NY (New York Botanical Garden Herbarium, Bronx, New York, E. U. A.).

Fue para mí de mucha utilidad hace años el herbario del Colegio Biffi, en Barranquilla, mientras existió en condiciones aceptables, o sea mientras lo cuidó personalmente su colector principal, el Hermano Elías⁵. La determinación de los ejemplares la hizo en su mayor parte Ellsworth P. Killip, del Instituto Smithsonian, ya fallecido, e intervinieron otros eminentes botánicos de aquellos años. Muchos ejemplares del Hermano Elías y del Hermano Paul aparecen mencionados en importantes obras de revisión taxonómica.

EXPLICACIÓN DE LOS SÍMBOLOS NUMÉRICOS USADOS EN LOS CATÁLOGOS SINECIALES.

En los catálogos sineciales de esta serie de estudios la primera columna (marcada con la abreviatura GP) a la derecha de los nombres científicos señala el *grado de presencia* de cada especie, el cual se indica con un número —de 1 a 5— que se refiere a la siguiente escala:

⁵ El Hermano Elías (1886-1949), religioso de las Escuelas Cristianas, oriundo del Departamento del Aveyron (Francia) y de muy grata recordación para mí, dejó en el Colegio Biffi un herbario de cerca de 1700 ejemplares preparados y montados, casi todos coleccionados en el Departamento del Atlántico y la región de Cartagena, Bolívar. Después de muchos años de incuria (el Hermano Elías fue trasladado a Caracas en 1939) la mayor parte de dicho herbario, junto con otros iniciados en el decenio de 1920 a 1930 por los Hermanos Ariste-Joseph y Paul, se ha dañado en forma prácticamente irreparable. Hace como veinticinco años, la última vez que pude consultar el Herbario del Biffi (como lo hice varias veces cuando venía de Bogotá a pasar vacaciones de fin de año en mi tierra natal), gran número de ejemplares hallábase tan deteriorados por los insectos que sus restos eran polvo. Tanto más lamentable es este hecho cuanto que muchos ejemplares de los colectores mencionados, y principalmente de los Hermanos Elías y Paul, figuran en la literatura de la flora neotropical citados por varios especialistas que los estudiaron.

Se ha perdido así para la ciencia en Colombia una colección importante y de gran interés. Por desdicha son excesivamente pocos en nuestro país los que alcanzan a comprender cuán perjudicial es tal pérdida para el estudio de nuestra flora regional. Afortunadamente, los Hermanos

Paul y Elías, como previendo la suerte infeliz que correría aquí su colección principal, enviaron gran número de duplicados al Instituto Smithsonian de Washington. Allí tuve ocasión de examinar y anotar la gran mayoría de ellos durante mi reciente estada en aquel instituto como *Fellow* de la *John Simon Guggenheim Memorial Foundation*. Hice entonces y conservo un cuaderno con la lista nomenclatural de los ejemplares del Hermano Elías, las localidades y fechas de colección respectivas, y notas breves relativas a los mismos.

La negligencia que ha afectado de manera tan deplorable al herbario y otras colecciones del Colegio Biffi ha sido también causa de la pérdida de ejemplares herpetológicos estudiados y anotados personalmente por el Profesor Emmett Reid Dunn en 1944 (ver *Caldasia* 3, N^o 11, p. 4), entre ellos dos de valor científico especial por ser respectivamente Tipo y Paratipo de una especie nueva. Véase acerca de ésto la nota publicada hace poco por el distinguido herpetólogo Federico Medem, quien al buscar en 1964 los ejemplares típicos en el museo del Colegio Biffi no pudo encontrarlos, y al respecto anota, con evidente tono de contrariedad, que "varios frascos contenían ejemplares en estado de descomposición y sin letreros" (Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat., 13, N^o 50, p. 179. 1968, bajo de *Leptotyphlops dugandi* Dunn).

Escala numérica de A. Dugand * indicativa del GRADO DE PRESENCIA
(abreviado GP)
(adaptada en parte de Braun-Blanquet)

GP	Especie	Individuos observados	Equivalencias en otras escalas corrientes
1	rara o muy escasa	uno solo o muy pocos	"muy escasa", "rara", "excepcional"
2	escasa o muy esparcida	unos cuantos, dispersos o muy distanciados entre sí.	"escasa", "poco común", "infrecuente", "ocasional".
3	medianamente numerosa	bastantes y distribuidos con mayor (3 +) o menor regularidad en toda la sinecia	"frecuente", "común", "medianamente frecuente"
4	numerosa	muchos, a veces evidentemente codominantes o subdominantes	"común", "muy frecuente"
5	muy numerosa o abundante ..	gran número; notablemente abundantes	"muy común", "abundante"

* Extraída de una obra inédita mía titulada "Elementos para un Curso de Geobotánica en Colombia".

A cada uno de los cinco conceptos graduales cuya explicación aparece en la segunda y tercera columnas del cuadro anterior puede dársele dos sentidos o valores también en orden de menor a mayor, a saber: uno ordinario (o subgrado menor) que se indica por el número solo, sin aditamento; y otro modificado en sentido de aumento (subgrado mayor) que se distingue por medio del signo de *más* (+) puesto inmediatamente después del número. El primero representa la modalidad corriente explicada en la respectiva columna, mientras que el modificado denota que el grado de presencia de la especie supera notablemente al que corresponde de modo general al ordinario, pero sin ser tanto que se justifique usar el número superior siguiente en la escala.

Ejemplos: El N° 1 denota que la especie respectiva se incluye en el catálogo con base en un solo individuo observado, mientras que 1 + significa que los individuos son más de uno pero muy escasos, es decir, su cantidad no alcanza a ser lo suficiente para justificar el uso del N° 2. Similarmente, con 2 + se expresa que la especie ni es escasa (N° 2) ni medianamente numerosa (N° 3); su cantidad es por lo tanto algo intermedia entre los dos grados. De igual modo, el grado menor o mayor de medianía (N° 3) se indica con el signo de + para significar el mayor, sin que la cantidad de individuos sea tan notable como la que se indica con el N° 4. Igualmente, 4 + da a entender que la especie es muy numerosa, sin ser abundante; y 5 + expresa una abundancia muy notable.

Las especies cuyo grado de presencia (GP en el catálogo) indico con el número 1 son en realidad extrañas al bosque aquí delimitado y a los de iguales condiciones edáficas que lo circundan. Por lo general son propias de otros tipos de suelo y su presencia en el bosque que aquí analizo es por lo tanto excepcional. Sin embargo, las incluyo en el catálogo porque dicha presencia, aunque se aparta de lo corriente, es un hecho real que debe registrarse.

No pocas de las marcadas 1 + sí se encuentran con frecuencia en suelo arcilloso, pero por alguna razón que ignoro son muy escasas o esporádicas en este sector y en los vecinos de igual suelo. Con todo, muchas de las que así señalo, y varias otras cuyo grado de presencia es mayor (en total unas 42), crecen también —a veces preferentemente— en bosques de suelo arenoso.

SIGNIFICADO DE LAS ABREVIATURAS USADAS EN EL CATÁLOGO DEL LIGNETUM.

- GP Grado de presencia, evaluado conforme a la escala numérica dada atrás.
- A ARBORETUM. Formación arbórea en general. Conjunto de los árboles de una colectividad vegetal pluriforme.
- a ARBUSCULETUM. Conjunto de los arbolitos cuyo tamaño no excede de 3 a 4 metros de altura. Se dice también NANOARBORETUM (abreviado NA).
- aF ARBUSCULI-FRUTICETUM. Conjunto de los arbolitos y arbustos de menos de 4 metros de altura, que forman un estrato común.
- F FRUTICETUM. Formación arbustiva en general. Conjunto de los arbustos de una colectividad vegetal.
- MA y MA' MEDIARBORETUM. Conjunto de los árboles de tamaño medio. Para este catálogo lo divido en dos secciones, a saber: una (MA) que comprende los elementos arbóreos hasta 16 metros de altura (máxima observada en este bosque), y otra (MA') que comprende los que no exceden de 12 metros y por lo general son de 8 a 10 metros*.

* En los catálogos de sinecias cuyos componentes arbóreos son de mayor altura (las selvas altas, por ejemplo) se usan también los términos ELATIARBORETUM (abreviado EA) cuando la dimensión vertical de los elementos fluctúa entre 15 y 30 metros, y GIGANTIARBORETUM (GA) cuando dicha dimensión excede de 30 metros.

- PA PARVIARBORETUM. Conjunto de los árboles pequeños, de menos de 8 metros de altura.
- LS LIGNETUM SCANDENS. Conjunto de los elementos trepadores (bejucos) y semitrepadores, Se divide en los cuatro tipos siguientes (abreviaturas en minúsculas):
- cir Trepadora dotada de *cirros* (zarcillos que se enroscan en torno de los sustentáculos, o que se agarran con uncínulos);
- rec Semitrepadoras sin cirros, cuyos tallos crecen *reclinados*, es decir, apoyándose o recostándose sobre otras plantas leñosas, o intrincándose con las ramas de éstas**.
- unc Trepadoras o semitrepadoras *uncinadas*, sin cirros pero dotadas de espinas fuertes y retrocurvas, en forma de garfios (uncinos), que les sirven para aferrarse a las ramas de otros elementos leñosos sobre los cuales crecen**. Pueden ser total o parcialmente reclinadas (véase arriba).
- vol Trepadora *voluble* (a veces solo parcialmente).
- X Elemento armado con espinas o agujijones.
- (tsl) Tallo principal subleñoso o leñoso cuando tiene varios años de edad.
- C Elemento caducifolio.
- BC Elemento brevicaducifolio.
- P Elemento perennifolio.

Diferencia entre las expresiones caducifolio y brevicaducifolio. Para algunos árboles, arbustos y bejucos de hoja caediza uso el término común de *caducifolio*, en tanto que a otros los llamo *brevicaducifolios*. Explico: los primeros son los que anualmente pierden las hojas de manera total y aparecen por lo tanto completamente escuetos durante toda la temporada seca o en la mayor parte de ella. Llamo *brevicaducifolios* a los que se despojan de su follaje más tarde en la temporada árida, es decir, en lo más intenso del verano, y lo renuevan poco después, antes que los caducifolios o a un tiempo con éstos; o también a los que sólo pierden parte del follaje y aparecen relativamente hojudos en los primeros meses de la sequía, pero van perdiendo las hojas poco a poco y finalmente aparecen más o menos desnudos cuando el verano hállase bien avanzado; en ellos las hojas de caída tardía permanecen verdes, o palidecen y amarillean, o tórnanse parduscas o grisáceas, a veces castáneas o aun rojizas, sin caer del árbol, dando cierto color al paisaje.

En lo más fuerte del verano, o sea durante marzo y comienzos de abril en la costa colombiana del Caribe, la mayoría del lignetum brevicaducifolio aparece generalmente tan escueto como el caducifolio. Algunas especies —entre ellas notablemente el trébol (*Platymiscium pinnatum*), el

chivato (*Isandrina emarginata*), el guácimo (*Guzuma ulmifolia*), el matarratón (*Gliricidia sepium*), y aun el jobo (*Spondias mombin*) y la ceiba blanca (*Hura crepitans*), comienzan a renovar el follaje antes de caer las primeras lluvias. Pero este brotar precoz de las hojas no es general sino individual, aunque muy extendido en las especies nombradas. Quizás sea relativo a condiciones muy locales del suelo, mas esta conjetura requiere estudio y confirmación.

Las especies llamadas *perennifolias* de los bosques subxerófilos en realidad renuevan su follaje poco a poco, al paso que van cayendo las hojas viejas. Este proceso generalmente lento se cumple a veces en la época de lluvias y otras veces en la de sequía, según las especies. Es prácticamente imperceptible en la mayoría de los casos y dura muchos días o varias semanas; por lo tanto no llama mucho la atención y pasa generalmente inadvertido. Sólo mirando al suelo debajo del árbol así afectado se cae en la cuenta del fenómeno, que se nos revela por la cantidad de hojas caídas alrededor del tronco; en efecto, la densidad de la copa de estos árboles no se altera mucho por tan lento cambio de follaje.

Diferencia fundamental entre los términos caducifolio y deciduo. En pura semántica no es lo mismo *deciduo* que *caducifolio*, aunque no pocos botánicos de habla hispana consideren sinónimos estos términos. En lengua inglesa —y sobre todo en los Estados Unidos— se usa comúnmente el adjetivo *deciduous* para designar las plantas o las colectividades vegetales de hoja caediza, que realmente deben llamarse caducifolias; y no faltan traductores descuidados que emplean el vocablo *deciduo* con igual sentido en nuestra lengua. Yo mismo he sido culpable de tamaña equivocación en mis escritos de hace varios años.

En latín *deciduus* significa caduco (lo que está para caer, perecedero, poco estable; en una palabra *caedizo*) y proviene del verbo *decido*, *decidere*, que se deriva de *cado*, *cadere*, en sentido de caer, morir, perecer o fenecer. Por lo tanto al decir “selva decidua” o “árbol deciduo” se da la idea equivocada de que lo caedizo es la selva o el árbol. Esto es un disparate semasiológico; en efecto, la idea que se quiere expresar, en el caso de la selva por ejemplo, es que se trata de una formación cuyos árboles dominantes son de *hoja decidua* o *caduca*, o sea que sus hojas *caen* en la temporada desfavorable. Lo que cae es la hoja, no el árbol ni la selva. Es pues correcto decir *hoja decidua* o *caediza*; pero es impropio extender la significación del término al árbol o a la selva, que permanecen en pie.

Luego lo correcto es decir *árbol caducifolio*, *bosque caducifolio*, *selva caducifolia*, dejando el adjetivo *deciduo* para calificar las cosas que realmente *caen*, como las hojas en este caso, o también las corolas de muchas plantas.

Se alegrará quizás que si en inglés dicen *deciduous forest* y *deciduous tree* está bien que en

** A menudo acontece que las semitrepadoras que se reclinan, y también las de uncinos agarradores, no hallan en su derredor inmediato ningún apoyo firme para sus tallos. Estos pueden entonces crecer primeramente semierguídos o poco inclinados, y luego, al alargarse excesivamente, inclínanse más y más arqueándose hacia el suelo. Son entonces tallos o ramos *declinados*.

español digamos "selva decidua" y "árbol deciduo". Yo disiento de este parecer porque carece de lógica. ¡No tenemos por qué imitar a los equivocados copiando servilmente sus errores! Los autores angloamericanos que usan el término *deciduous*—que es lo corriente y usual en aquella lengua, al menos en los Estados Unidos— lo hacen porque tal adjetivo se aplica allá no sólo a "lo que cae", sino también a "lo que tiene partes caedizas". De ellos no es pues la equivocación, sino de la costumbre establecida y sancionada por los diccionarios.

Pero ésto no significa que dicho término sea apropiado en el caso que discuto. ¡Ni en inglés, ni en español! La razón etimológica que doy arriba lo demuestra muy claramente.

Los franceses, lógicos y precisos como de costumbre, y rigurosamente cuidadosos en el uso y sentido de las palabras, dicen *feuilles caduques* igual que *feuilles décidues*, pero al hablar de un árbol o una selva dicen *arbre caducifolié, forêt caducifoliée*.

BOSQUE SUBXERÓFILO CADUCIFOLIO EN LA LLANADA DE JUANMINA. (ESTUDIO N° 1).

CATALOGO DEL LIGNETUM

N. B. El significado de los símbolos numéricos se encuentra en la escala respectiva (página 426) y en la explicación que la complementa (página 426). El de las abreviaturas en las páginas 426 y 427.

	GP	X	MA	MA'	PA	aF	LS
ACHATOCARPACEAE							
<i>Achatocarpus nigricans</i> Triana	1					BC	BC
ANACARDIACEAE							
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	2+			C	C		
<i>Spondias mombin</i> L.	1+		C	C	C		
APOCYNACEAE							
<i>Aspidosperma cuspa</i> (HBK.) Blake	1+			P	P		
<i>Plumeria inodora</i> Jacq.	2+				C		
<i>Rauwolfia ligustrina</i> Roem & Schult.	2					C	
<i>Stemmadenia grandiflora</i> (Jacq.) Miers	1+				C	C	
ASCLEPIADACEAE							
<i>Marsdenia xerophylla</i> Dugand (tsl) ...	3						C vol
<i>Mateleia (Ibatia) maritima</i> (Jacq.) Woodson (tsl) ...	2						C vol
BIGNONIACEAE							
<i>Anemopaegma orbiculatum</i> (Jacq.) DC	2						C cir
<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandw.	2+						BC cir
<i>Arrabidaea mollissima</i> (HBK.) Bur. & Schum.	1+						C cir
<i>Arrabidaea pleei</i> DC.	2						C cir
<i>Clytostoma cuneatum</i> Dugand	1+						BC cir
<i>Crescentia cujete</i> L.	2					BC	
<i>Pithecoctenium echinatum</i> (Jacq.) Baillon	2+						C cir
<i>Tabebuia billbergii</i> (Bur. & Schum.) Standl.	4		C	C	C		
<i>Xylophragma seemanniana</i> (Ktze.) Sandw.	1						C cir
BOMBACACEAE							
<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq.) Dugand	4	X	C	C	C		
<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	2			C	C		
BORAGINACEAE							
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) R. et Sch.	2						C
<i>Cordia dentata</i> Poir.	4				P		
<i>Cordia subtruncata</i> Rusby	1+						C
<i>Tournefortia volubilis</i> L.	2+						P vol y rec

	GP	X	MA	MA'	PA	aF	LS
BURSERACEAE							
<i>Bursera glabra</i> (Jacq.) Tr. & Pl.	2+				C		
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	2				C		
CACTACEAE							
<i>Pereskia guamacho</i> Weber	4	X			C		C
CAPPARIDACEAE							
<i>Belencita nemorosa</i> (Jacq.) Dugand	3+				P		P
<i>Capparis hastata</i> Jacq.	3+				P		P
<i>Capparis indica</i> (L.) Fawc. & Rendle	1+				P		P
<i>Capparis linearis</i> Jacq.	2				P		P
<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.	2+				P		P
<i>Capparis pachaca</i> HBK.	3				P		P
<i>Capparis tenuisiliqua</i> Jacq.	3						BC
<i>Crataeva tapia</i> L.	1+				P		
<i>Morisonia americana</i> L.	2+						P
CELASTRACEAE							
<i>Schaefferia frutescens</i> Jacq.	2						BC BC
COCHLOSPERMACEAE							
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	3				C		
COMBRETACEAE							
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	2+						C C rec
COMPOSITAE - MUTISIEAE							
<i>Lycoseris crocata</i> (Bertol.) Blake (tsl) ...	3						C rec
CONVOLVULACEAE							
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	4						C C rec
ERYTHROXYLACEAE							
<i>Erythroxylon havanense</i> Jacq.	1+						C
EUPHORBIACEAE							
<i>Croton guildingii</i> Griseb.	1+						C
<i>Croton malambo</i> Karst.	2				C		
<i>Croton niveus</i> Jacq.	2						C
<i>Hura crepitans</i> L.	4	X	C	C	C		
FLACOURTIACEAE							
<i>Casearia tremula</i> (Griseb.) Wright	2						BC BC
<i>Hecatostemon guazumifolius</i> (HBK.) Sleumer	1						C
HERNANDIACEAE							
<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.	2				C		C
HIPPOCRATEACEAE							
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	3						BC rec
<i>Pristimera verrucosa</i> (HBK.) Miers	2					P	P rec
LECYTHIDACEAE							
<i>Lecythis minor</i> Jacq.	2+				P		P
LEGUMINOSAE - CAESALPINIOIDEAE							
<i>Brasilettia mollis</i> (HBK.) Britt. & Killip	3				C		C
<i>Isandrina emarginata</i> (L.) Br. & Rose	2						BC
<i>Libidibia coriaria</i> (Jacq.) Schl.	2						BC
<i>Libidibia punctata</i> (Willd.) Britton	1						C
<i>Schnella glabra</i> (Jacq.) Dugand	3	X					BC BC cir

	GP	X	MA	MA'	PA	aF	LS
LEGUMINOSAE - FABOIDEAE							
<i>Diphysa carthagenensis</i> Jacq.	1+					C	
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	3	X				BC	BC
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Griseb.	3					BC	
<i>Humboldtiella arborea</i> (Griseb.) Hermann	2+					C	C
<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Vog.	3					BC	
<i>Machaerium glabratum</i> Pittier	2+	X					BC BC rec
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq.	2+					C	C
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	1					C	
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	3			C		C	
LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE							
<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Br. & Rose	1+	X				BC	BC
<i>Myrmecodendron costaricense</i> (Schenck) Br. & Rose	3	X					C
<i>Piptadenia flava</i> (Spreng.) Benth.	3	X					C C rec
<i>Piptadenia speciosa</i> Britt. & Killip	1+	X				C	
<i>Pithecellobium pubescens</i> (Bert. ex DC) Benth	2	X					BC
<i>Poponax flezuosa</i> (H. & B.) Br. & Rose	3	X				BC	BC
<i>Poponax tortuosa</i> (L.) Raf.	3+	X					BC
<i>Prosopis juliflora</i> (Swartz) DC	4	X				P	P
<i>Senegalia glomerosa</i> (Benth.) Br. & Rose	1+	X		C		C	
MALPIGHIACEAE							
<i>Banisteriopsis heterostyla</i> (A. Juss) Cuatr.	1+						C rec
<i>Heteropteris formosa</i> Mort. & Cuatr.	2					BC	BC rec vol
<i>Heteropteris rhombifolia</i> Rusby	1+						BC rec
<i>Hiraea reclinata</i> Jacq.	2						C rec
<i>Malpighia glabra</i> L.	2					P	
NYCTAGINACEAE							
<i>Pisonia aculeata</i> L.	2+	X				C	C rec
<i>Torrubia inermis</i> (Jacq.) Britton	1					P	
OCHNACEAE							
<i>Ouratea guildingii</i> (Planch.) Urban	2						C
OPILIACEAE							
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth & Hook.	2						BC
PHYTOLACACEAE							
<i>Seguieria americana</i> L.	3	X					C C rec
POLYGONACEAE							
<i>Coccoloba coronata</i> Jacq.	4						BC
<i>Coccoloba obtusifolia</i> Jacq.	4						P
<i>Ruprechtia ramiflora</i> (Jacq.) Mey.	3						BC
<i>Triplaris purdiei</i> Meisn.	2						BC
RHAMNACEAE							
<i>Ziziphus saeri</i> Pittier	1+					BC	BC
RUBIACEAE							
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) Schum.	1						C
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC	1+	X					C
<i>Sickingia klugei</i> Standl.	1+						C
SAPINDACEAE							
<i>Sapindus saponaria</i> L.	1						BC
<i>Serjania colombiana</i> Radlk.	2+						P cir
<i>Paullinia cururu</i> L.	2						P cir
SMILACACEAE							
<i>Smilax spinosa</i> Mill. (tsl)	1+						BC cir

	GP	X	MA	MA'	PA	aF	LS
SOLANACEAE							
<i>Cestrum alternifolium</i> (Jacq.) Schulz	2						BC
STERCULIACEAE							
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3						BC
THEOPHRASTACEAE							
<i>Jacquinia aristata</i> Jacq.	3 +	X					P
<i>Jacquinia revoluta</i> Jacq.	1 +						P
ULMACEAE							
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2	X					BC BC rec
VERBENACEAE							
<i>Lippia americana</i> L.	2 +						C
VITACEAE							
<i>Cissus sicyoides</i> L. (tsl)	3						C cir
Elementos inventariados en cada columna referente a la fenología foliar			4	14	50	52	29
Total de los elementos inventariados en las cinco secciones	149						
Total de las especies enumeradas en el LIGNETUM	104						

La diferencia de 45 que aparece entre los dos totales se explica más adelante en el resumen estadístico del Ligneturum y el análisis fenológico respectivo.

ESPECIES ARMADAS DEL LIGNETUM (MARCADAS CON EL SÍMBOLO X).

De las 104 especies catalogadas en el LIGNETUM sólo 20 son armadas, o sea 19.23% del total, o prácticamente un quinto de éste. Las armaduras que presentan son de forma y naturaleza diversa: La del barbasco de púa (*Jacquinia aristata*), también llamado vulgarmente "sarnicalo" o "sarniclo", consiste en que las hojas, muy agrupadas y algo rígidas, rematan en acérrima punta, a manera de aguijón, que por lo muy punzante constituye eficaz defensa para este arbolito. La zarza de barbero (*Seguieria americana*), la de "maíz tostao" (*Celtis iguanaea*), el aruñagato (*Pisonea aculeata*) y el guaraguara o uña de gato (*Machaerium glabratum*) tienen espinas más o menos encorvadas, con las cuales estos arbustos semitrepadores enganchan y afirman sus muy alargados tallos y ramos en otros arbustos que les sirven de soporte.

Poseen espinas de origen estipular la mayoría de las nueve mimosoideas leñosas mencionadas en el catálogo. Entre ellas sobresale muy ostensiblemente el cornizuelo o mata de cachitos (*Myrmecodendron costaricense*) por sus enormes estipulas corvas y de punta agudísima, que semejan pequeños cuernos largos de 4 a 5 cm y gruesos de 10 a 13 mm en la base. Tres especies del mismo grupo leguminoso tienen también estipulas espinescentes pero rectas o cortas (generalmente menos de 2 cm

de longitud) y mucho menos gruesas, verbigracia el hoyo de zorro (*Chloroleucon mangense*) que frecuentemente presenta ramos y rámulos inermes; el bocachico (*Piptadenia speciosa*) y el azabache o tiracó colorado (*Pithecellobium pubescens*), mientras que en los dos aromos, el real o hediondo (*Poponax flexuosa*) y el común (*Poponax tortuosa*) son igualmente rectas pero a menudo más largas (más de 1.5 cm y en ocasiones hasta 5 o 6 cm) y además de color pálido.

El guamacho (*Pereskia guamacho*), como buena cactácea que es (a pesar de su aspecto de árbol común y corriente), posee aguijones aciculares numerosos y recios que se agrupan radialmente formando aréolas características; y cubren en profusión el tronco, ramas y rámulos.

Dos de los árboles más comunes y de dimensiones mayores en este bosque, anchos de copa y por lo general de fuste corpulento, la ceiba blanca (*Hura crepitans*) y sobre todo la ceiba colorada (*Bombacopsis quinata*), tienen el tronco y las ramas principales cubiertos de púas gruesas, más o menos cónicas, duras y muy puntiagudas (Fotos Nos. 12 y 13), a veces escasas en la *Hura* pero casi siempre profusas en la *Bombacopsis*. Estos dos árboles se reconocen a distancia por el color de su corteza, gris blancuzca la del primero y gris tirando a rosado o rojizo la del último.

En el silbadero (*Geoffroea spinosa*), árbol de poca altura, las espinas son gruesas, leñosas y re-

cias pero muy escasas. Se observan por lo general muy esparcidas en el tronco y ramas primarias y son primero agudas pero más tarde aparecen con frecuencia romas o también truncas, como quebradas cerca de la punta. En suelos de aluvi6n próximos al río Magdalena he visto varios de estos árboles desprovistos de espinas, mientras que los que se hallan en bosques semiáridos del litoral, cerca de las playas del mar, son generalmente más espinosos, aunque el número de púas es siempre bastante escaso.

De naturaleza diferente es la armadura de la zarza colorada (*Piptadenia flava* *), que a veces se encarama en árboles de 6 o 7 metros valiéndose de los arbustos ramosos que crecen al pie, para alcanzar las ramas bajas de aquéllos. Sus tallos y ramas muy alargados son prominentemente angulosos y cada uno de los cuatro o cinco ángulos longitudinales que los recorren ostenta una serie de garras aceradas, de tal modo que un trozo de ramo de 10 cm de longitud (según muestra de mi colección) posee de quince a veinte ganchos agudos que miran hacia todos lados. Es sin duda esta "zarza" una de las plantas mejor armadas de nuestros bosques semiáridos, y por cierto muy temible para quienes, como los botánicos, andamos frecuentemente metidos en la espesura.

El baran6 (*Senegalia glomerosa*), pequeño árbol más común en suelo menos arcilloso que el de este bosque, ostenta a veces aguijones pequeños y ganchudos, escasos y esparcidos en las ramas, los r6mulos y el envés del raquis foliar. Otras veces es completamente inermes. Por ser algo aguijoneados los muy pocos que he visto en este bosque incluyo la especie entre las armadas.

El bejuco de corona (*Smilax spinosa*) es de tallos enredadores largos, delgados y angulosos, a menudo conspicuamente flexuosos o algo zigzagueantes, cuyos nudos ostentan con frecuencia una o dos púas cortas pero fuertes, las cuales también suelen encontrarse, aunque más pequeñas, en el tallo, el pecíolo y los nervios principales del envés foliar. Pero no es raro hallar plantas de la misma especie inermes del todo o con muy contadas púas.

El bejuco de cadena o escalera de mico (*Schneilla glabra*), de cuyos tallos, ramificaciones y modo de afianzarse para trepar se tratará un poco más adelante, a veces tiene r6mulos foliados dotados de espinas estipulares geminadas y pequeñas, casi rectas o algo encorvadas (las hay retrocurvas y también anterocurvas), de las cuales a menudo se desarrolla una sola y aborta la otra. Algunos tallos viejos y rollizos de este curioso bejuco muestran también semejantes espinas; y otros son inermes. En todo caso no se vale esta planta de tales apéndices para afianzarse, pues más efecti-

vos son para esta funci6n los cirros espiralados que con frecuencia echan los r6mulos jóvenes inmediatamente debajo de las inflorescencias.

En el catálogo no he señalado como espinoso el *Ziziphus saeri* (antes conocido con el nombre de *Z angolito*), árbol ramnáceo muy coposo y bello de nuestros bosques subxer6filos —pero notablemente escaso en el que es objeto de este estudio—. Lo he omitido sin embargo de que los ejemplares jóvenes tienen a menudo estípulas espinescentes, las cuales son muy cortas y a veces se desarrollan más tarde en espinas recias. En los ejemplares añosos que he visto de esta hermosa especie las ramas primarias inferiores de la copa ostentan —aunque no siempre— algunas espinas leñosas esparcidas, solitarias, gruesas y agudas, que a veces se hallan también muy escasas en el tronco, pero faltan por lo general en los ramos de menor edad. No siendo por lo tanto un árbol constantemente espinoso sino casi inermes las más de las veces, y teniendo sobre todo en cuenta que los escasos ejemplares que hallé en este bosque eran de esta última condici6n, me abstengo de incluir la especie entre las armadas.

BOSQUE SUBXER6FILO CADUCIFOLIO DE LA LLANADA DE JUANMINA (ESTUDIO N° 1).

RESUMEN ESTADÍSTICO DEL LIGNETUM.

Elementos		MA	MA'	PA	aF	LS
Caducifolios	76	4	11	22	23	16
Brevicaducifolios	42		1	17	15	9
Perennifolios	31		2	11	14	4
	149	4	14	50	52	29

Observaciones. Los elementos inventariados en las cinco secciones referentes a la fenología foliar suman 149, pero las especies botánicas enumeradas por su nombre técnico en el catálogo del Lignetum no son sino 104. Esta discrepancia tiene por causa el hecho de que algunas especies se repiten en distintas columnas del catálogo por motivos que explicaré un poco más adelante en el análisis fenológico. La respectiva conciliaci6n estadística se pormenoriza en la siguiente forma:

	Especies
MA Mediarboretum de 12 a 16 metros	4
MA' " " " 8 a 12 "	14
PA Parviarboretum " 4 a 8 "	50
aF Arbusculi-Fruticetum erectum (4 metros o menos)	52
LS Lignetum scandens	29
Total de elementos en las cinco secciones fenológicas 149	
Especies	
Se repiten en MA y MA'	4
" " " MA' y PA	14
" " " PA y aF	17
" " " aF y LS	10
Diferencia que se resta 45	
Número real de especies presentes en el LIGNETUM 104	

* Según J. P. M. Brenan, en Kew Bull. 10: 2. 1955, el nombre apropiado de esta mimosoidea sería *Pityrocarpa flava* (Spreng ex DC) Brenan si el Tipo de *Piptadenia* no es *latifolia* sino *rigida*. De lo contrario *Pityrocarpa* Britt & Rose 1928 debe permanecer en la sinonimia de *Piptadenia* Benth. 1842.

ANÁLISIS FENOLÓGICO DEL LIGNETUM.

Analizando la composición del Lignetum desde el punto de vista fenológico foliar se observan las

1. En el ARBORETUM

Elementos	Total	MA	MA'	PA
Caducifolios	37	4 (100%)	11 (78.6%)	22 (44.0%)
Brevicaducifolios	18		1 (7.1%)	17 (34.0%)
Perennifolios	13		2 (14.3%)	11 (22.0%)
	<u>68</u>	<u>4</u>	<u>14</u>	<u>50</u>

Obsérvese que la suma (4 + 14 + 50) de los elementos del arboretum (MA + MA' + PA) en este análisis es de 68, mientras que el número real de las especies componentes de dicha simorfia y enumeradas en la lista florística del catálogo es tan sólo de 50. Esta discrepancia obedece a que 18 especies arbóreas figuran necesariamente repetidas en dos y a veces tres columnas de las que en el catálogo corresponden a estratos distintos del

siguientes proporciones cuantitativas entre los elementos caducifolios, brevicaducifolios y perennifolios:

arboretum, es decir, a alturas diferentes de los árboles. La razón es que cuando hice los inventarios tales especies se hallaban representadas en el arboretum por elementos de tamaños diversos a causa de la desigual edad de los individuos; por lo tanto es necesario registrar tan evidente hecho repitiendo la indicación de presencia de dichas especies en las respectivas columnas del catálogo.

2. En el ARBUSCULI-FRUCTICETUM y LIGNETUM SCANDENS

Elementos	Total	aF	LS
Caducifolios	39	23 (44.2%)	16 (55.2%)
Brevicaducifolios	24	15 (28.9%)	9 (31.0%)
Perennifolios	18	14 (26.9%)	4 (13.8%)
	<u>81</u>	<u>52</u>	<u>29</u>

En este resumen analítico se nota que la suma (52 + 29) de los elementos es de 81, en tanto que el número real de las especies correspondientes es sólo de 71 según aparecen enumeradas en la lista florística del catálogo. Pero no se trata en este caso de una discrepancia por simple diferencia de altura individual como lo expliqué arriba para el arboretum. La razón es ahora de naturaleza morfológica, a saber: Los diez elementos * que causan el desacuerdo anotado hallanse presentes tanto en el arbusculi-fructicetum como en el lignetum scandens; en otras palabras, los individuos de estas especies tienen unas veces porte de arbustos o arborescencias ordinarios, de ramas más o menos largas; y otras veces las ramas alárganse extraordinariamente reclinándose o apoyándose sobre las de otros arbustos, o trepando como bejucos hasta el límite superior del arbusculi-fructicetum; o también, en otros casos, no hallando arriba de este estrato el sostén necesario, inclínanse en el aire oblicua u horizontalmente o se arquean hacia el suelo,

caso este frecuentísimo de la *Celtis iguanaea*. En un caso (*Schnella glabra*) son algunas veces arborescencias esbeltas y erguidas, independientes, y otras veces (las más frecuentes) verdaderos bejucos que sobrepasan el límite altitudinal del parviarboretum y se encaraman en la copa de los árboles más altos. De la misma especie botánica, vulgarmente llamada "bejuco de cadena" o "escalera de mico" preséntanse también en algunos lugares (probablemente desmontados años antes) individuos "mixtos", cuyo tronco de unos 6 a 8 cm de diámetro es el de un arborescencia esbelta y erguida, las ramas primarias son rollizas, alargadas, ascendentes o casi verticales, espinosas, y los ramos superiores son bejucosos y característicamente achatados. Estos ramos "superiores" son las más de las veces la prolongación de las ramas rollizas que gradualmente van achatándose y tomando el aspecto de bejuco muy sinuoso que tanto caracteriza a esta planta (Foto Nos. 14 y 15).

Los tallos bejucosos de la *Schnella glabra* semejan cintas gruesas de color pálido, que por el lado ancho son alternadamente cóncavas y convexas y en consecuencia sinuosas u onduladas, de manera tan notable y espectacular que bien puesto tienen el nombre de "escalera de mico" que se les da en

* *Combretum fruticosum*, *Ipomoea carnea*, *Pristimera verrucosa*, *Schnella glabra*, *Machaerium glabratum*, *Piptadenia flava*, *Heteropteris formosa*, *Pisonia aculeata*, *Seguiera americana* y *Celtis iguanaea*, enumerándolos en el mismo orden que aparecen en la lista florística.

ciertas regiones. De las partes convexas salen a veces ramas secundarias, rollizas lo mismo que los ramos foliados, y éstos presentan con mucha frecuencia pequeñas espinas estipulares, algo encorvadas, unas hacia atrás (retrocurvas) y otras hacia adelante (anterocurvas). Los ramúsculos laterales florecidos poseen a menudo, inmediatamente debajo de la inflorescencia, un órgano prensil filiforme y espiralmente enrollado, en figura de muelle de reloj, que sirve a manera de cirro o zarcillo. Tal órgano prensil es primero lacio y débil pero con el tiempo va endureciendo y volviéndose resistente y tenso. Al contrario de lo que acontece en las bignoniáceas estos cirros no son foliares sino de origen caulinar; además su espiral comienza a formarse desde que el cirro brota y no es por lo tanto la resultante de un estímulo externo; pero cuando se engarza —de manera completamente accidental— en algún sustentáculo de escaso diámetro (una ramita por ejemplo) engruesa y se endurece a la vez que aprieta más y más lo que haya sido aprisionado. Constituyen pues estos cirros unas agarraderas efectivas que permiten a los ramos jóvenes trepar por el ramaje de los arbustos y eventualmente también de los árboles. He visto en este bosque “bejucos de cadena” colgando de las ramas de muchas ceibas y otros árboles de 12 a 15 metros de altura.

Cirros espiralados idénticos en forma y función a los de *Schnella glabra* se observan igualmente en bejucos de las sapindáceas (*Serjania*, *Paullinia*, *Urvillea*) y en la ramnácea *Gouania polygama*, algunos de los cuales alcanzan gran altura en los árboles.

Estos bejucos “de largo metraje” no se encaraman en los árboles después que éstos alcanzan cierta altura. En realidad lo que sucede tiene relación directa con la historia del bosque y particularmente con el desarrollo paulatino de los árboles. En otras palabras, los bejucos por lo general son tan viejos como los árboles que les sirven de soporte porque comienzan a trepar en éstos cuando unos y otros son plantas jóvenes y pequeñas. A medida que los árboles van creciendo en altura, alárganse y engruesan las trepadoras que llevan encima, muchas veces colgando de sus ramas. Tal es el origen de gran número de esos tallos que sin fuerza para sostenerse por sí solos, sin embargo aparecen elevándose del suelo a considerable altura, dando la impresión de haberlo logrado sin ayuda de un sustentáculo arbóreo. Si por algún motivo cae o desaparece el árbol sustentador cuando ya es alto, y el bejuco ha logrado antes enredarse firmemente en otro u otros árboles vecinos, queda entonces colgando de éstos como cuerda floja de varios metros de altura, unas veces más o menos verticalmente, otras veces formando senos amplios o estrechos, o también diversamente retorcidos, todo según haya sido la manera de crecer desde que era joven y las vicisitudes o alteraciones que el crecimiento haya padecido.

Los elementos leñosos de ramas reclinantes o semitrepadoras del bosque estudiado constituyen un grupo heterogéneo si se les considera por la manera diversa como trepan o se sujetan a los sustentáculos o se apoyan simplemente en ellos. Los más se valen de espinas como garfios que se enganchan en las ramas de los matorrales; tal es el caso de *Machaerium glabratum*, *Sequiera americana*, *Piptadenia flava*, *Pisonia aculeata* y, parcialmente de *Celtis iguanaea*. En otros (*Hippocratea volubilis*) algunos ramos nuevos a punto de florecer y estando sus hojas todavía pequeñas, se enroscan en una sola vuelta alrededor de un sostén y luego continúan creciendo normalmente unos pocos centímetros y florecen; pero también este bejuco, igual que la *Pristimera verrucosa* de la misma familia hipocrateáceas, se vale de unos ramos laterales cortos o medianamente alargados, opuestos, y que forman ángulo recto con el tallo y de cuyo ápice nacen dos ramos opuestos muy divergentes o perpendiculares, rígidos, ora rectos, ora más o menos encorvados, que intrincándose con los ramos de la planta soporte sujetan así el bejuco creciente. En la malpigiácea *Heteropteris formosa* los ramos, muy alargados y delgados, suelen a veces enrollarse en varias vueltas alrededor del sustentáculo como si fueran tallos volubles (lo son en realidad, parcialmente) y luego siguen creciendo y alargándose normalmente reclinados. Y en el *Combretum farinosum* los ramos rígidos que nacen dísticamente a lado y lado del tallo, ni son ganchosos ni se enroscan o enrollan, sino que simplemente se entretajan y enredan con otros ramos ajenos aumentando los puntos de apoyo de la semitrepadora; o bien ésta crece tan sólo recostada sobre el ramaje de los arbustos que le sirven de soporte, sin sujetarse a éstos y valiéndose simplemente de la mayor sustentación que proveen los tales ramos laterales.

La leguminosa faboidea *Dalbergia brownei*, que por cierto no se encuentra en el bosque árido sino en el subperennifolio que sombrea la margen del arroyo vecino, posee además de recias y gruesas espinas leñosas en los tallos viejos unos ramos cortos laterales que se enroscan en una sola vuelta en torno al apoyo y luego endurecen y engruesan. El bosque en que este bejuco crece será tema de mi Estudio N^o 2.

Tal vez convendría incluir en este grupo de elementos reclinantes la compuesta o asterácea *Lycoseris crocata*, que hago figurar únicamente en el *Lignetum scandens*. Realmente no es un bejuco leñoso en el sentido exacto del concepto, sino un subarbusto de ramas muy alargadas y delgadas que se recuestan (y se enredan a veces) en otros arbustos. Estas ramificaciones son subleñosas y renuévanse todos los años haciéndose manifiestas a mediados y fines de la temporada lluviosa para desaparecer al final de la sequía, en tanto que el tallo principal es leñoso y permanente. Se trata pues en verdad de un *sufrútice* semitrepador, que por cierto es unisexual. Las lígulas de la flor mas-

culina son de bello color anaranjado rojizo muy vivo; las femeninas naranjado amarillento.

Sinopsis del LIGNETUM. Considerada esta formación por los componentes del Lignetum* se trata de un bosque bajo, con un estrato arbóreo superior formado por elementos de tamaño mediano (*mediarboetum*), es decir, de altura menor que 16 metros. El cual estrato (MA y MA' en el catálogo) en general no excede de unos 10 a 12 metros. Y otro estrato "medio", parviarbóreo (PA en el catálogo), no muy definido porque se confunde a menudo con el estrato arbúsculo-arbustivo (aF), que podría llamarse "inferior" en cuanto al Lignetum.

El sotobosque es relativamente denso, compuesto por muchos arbolitos de menos de 8 metros de altura y de copa en general reducida; y de los 4 metros hacia abajo les sigue un estrato común de arbúsculos y arbustos en su mayoría ramosos (los hay también pauciramados en gran cantidad), cuyos tallos y ramas se intrinca frecuentemente con delgados bejuco y semitrepadoras leñosas que a veces alcanzan el arboretum superior. Por lo general estos matorrales son muy enmarañados.

Visto por su fenología foliar, acorde con las condiciones climáticas de la costa colombiana del Mar Caribe, que determinan una fuerte discrepancia del factor pluvial y por ende la predominancia de la Subxerofitia en nuestra comarca, el bosque estudiado es *higrotropófilo*. En lo más intenso de la temporada seca, cuando hasta los elementos brevicaducifolios en su mayoría han perdido la hoja, aparecen escuetos no sólo todos los árboles de mayor altura, sino también 85.7% de las especies del estrato MA' de 8 a 12 metros, y 78% de las del parviarboetum (4 a 8 metros), en el cual hallamos 22% de especies perennifolias. La parte inferior del sotobosque, es decir, el estrato arbúsculo-arbustivo, se halla en la misma época deshojado en poco más del 73%. Aquí se encuentran en mayor proporción (27%), aunque en minoría conspicua de casi 3 a 10, las especies que conservan verde el follaje durante toda la sequía.

Y ocupando situación muy particular, que no estaría mal llamar *interconectiva* porque no se trata de un estrato genuino, de altura delimitada, sino de un conjunto de bejuco y plantas semitrepadoras bajas, medianas y altas, que enlazan los distintos estratos verdaderos del bosque, observamos que no menos de 86% de las especies que conforman este *lignetum scandens* hallanse despojadas de follaje en la época mentada.

ESPECIES LEÑOSAS ADVENTICIAS EN EL BOSQUE ESTUDIADO.

No es raro encontrar aquí y allá a orilla de los caminos, y muy distanciados, unos pocos arbolitos

* Más adelante describiré brevemente las demás simorfias.

de "guinda" (*Ziziphus mauritiana*, de las ramnáceas), pariente muy cercano del azufaifo del Viejo Mundo (*Z. jujuba*); y también escasos "retamos" o "sauces guajiros" (*Parkinsonia aculeata*). Ambos son espinosos y perennifolios; el primero lo cultivan (en muy pequeña escala por cierto) por sus frutitos comestibles, anaranjados, de pulpa blanca y dulce; el segundo es propio de la zona subxerófila de la Guajira y el norte de Venezuela, es decir, pertenece a la flora del litoral caribeño de aquel país vecino y del nuestro, pero por lo que he observado desde 1927, a más de las informaciones ajenas que he compilado, no es silvestre en el Departamento del Atlántico sino que fue traído, hace poco más de medio siglo, para ornamentación. En algunos sitios de la Costa se está asilvestrando, lo cual ocurriría con mayor rapidez si no se destruyeran periódicamente los bosques.

En lugares de suelo arenoso y que han sufrido previo desmonte abunda a veces el "algodón de seda" (*Calotropis procera*, de las asclepiadáceas), arbolito oriundo del Africa tropical. Fue probablemente traído, ya voluntariamente, ya sin intención, en tiempo del tráfico de esclavos.

Lo que antecede se refiere únicamente a los elementos del LIGNETUM en el bosque subxerófilo estudiado, o sea a los árboles, arbúsculos, arbustos, bejuco y semitrepadoras leñosas. A continuación enumero las demás simorfias de este bosque, algunas de ellas importantes en el conjunto, o de componentes cuya presencia es muy frecuente, o que sin serlo dan carácter notable al sitio en que se hallan.

Describiré pues los elementos de tallo craso o suculento (*Crassicauletum*), las plantas arrosetas con tallo (*Caulirosuletum*), o sin tallo (*Acaulirosuletum*), los epífitos (*Epiphytetum*), las hemiparásitas (*Hemiparaphytetum*), las herbáceas y sufruticosas (*Herbetum-Subfruticetum*) y las graminoides (*Graminoidetum*).

BOSQUE SUBXERÓFILO CADUCIFOLIO EN LA LLANADA DE JUANMINA (ESTUDIO Nº 1).

OTRAS SIMORFIAS.

CRASSICAULETUM

1. *Arborescens*: El único elemento arborescente del crassicauletum lo constituye la cactácea cereoidea *Subpilocereus russelianus*, o "cardón de higo", que se presenta escasamente aquí y allá, ora solitaria, ora formando grupos cumulares pequeños y esporádicos, de 2 a 5 metros de altura. A pesar de su escasez en este bosque le da mucho carácter a los lugares en que se halla presente.

No incluyo en esta simorfia la *Pereskia guamacho*, cactácea arborescente y muy ramificada que

hago figurar en el arboretum. En efecto, tratase de una planta cuyo tallo no es propiamente succulento sino leñoso. A pesar de estar profusamente cubiertos con aréolas espinosas su tronco y ramificación son iguales a los de un árbol común, y lo mismo que éstos tiene hojas de figura normal aunque carnosas, que al iniciarse la temporada seca amarillean y caen pronto dejando el árbol totalmente escueto.

2. *Fruticosum*: Otra cactácea, el *Acanthocereus tetragonus* (descrito alguna vez como *A. colombianus*), de largos cladodios trígonos o tetragonos, a veces erguidos o más o menos inclinados, con mayor frecuencia decumbentes, arqueados o también reclinados sobre los arbustos vecinos, distribúyese esporádicamente en el plano inferior del bosque. Algunos cladodios de esta especie se alargan desmesuradamente y se comportan entonces como tallos semitrepadores. Una tercera cactácea, opuntioidea ella, de cladodios planos y obovados, la *Opuntia wentiana*, se encuentra con alguna frecuencia en los lugares que poca sombra tienen durante todo el año. Forma grupos pequeños y esporádicos cuya altura es por lo general de 0.50 a 1 m y en ocasiones son de mayor tamaño.

También he hallado en este bosque una cactácea fruticosa, cuya especie se señaló hace apenas cuatro años por primera vez en la flora colombiana (Dugand, *Phytologia* 13, N° 6: 380. 1966); es el *Acanthocereus sicariguensis*, originalmente descrito de Venezuela y llamado por nuestros campesinos "cardón de perro". Sus cladodios principales son alargados (80 a 160 cm) y relativamente delgados (2 a 3 cm), a menudo arqueados, inclinados o reclinados y además heteromorfos porque varían por el número de filos o costillas longitudinales y también por la anchura y figura de los cladodios de tercero, cuarto o quinto orden, los cuales pueden ser muy cortos (15 cm de longitud o menos, y 3 a 5 cm de ancho) y de sólo dos filos, por lo tanto achatados.

Mucho más numerosa en esta simorfia crasicaulé es la euforbiácea arbustiva *Pedilanthus tithymaloides*, el "pitamo real" de nuestra gente campesina, de tallos ascendentes, a veces casi verticales, generalmente verdes o tirando a grisáceo con la edad, y de los cuales mana abundante látex blanco al herirlos. Alcanza de uno a dos metros y medio de altura, es muy frecuente en los matorrales y forma cúmulos o también grupos gregarios de pocos metros cuadrados pero regularmente esparcidos en el bosque. Los retoños anuales y las plantas juveniles de esta especie tienen hojas carnosas, pero tan caedizas que las más de las veces el "pitamo real" presenta tallos completamente escuetos; los cuales permanecen durante mucho tiempo de color verde o verdoso y probablemente llenan la función clorofílica de las hojas.

3. *Scandens*: Sobre muchos árboles trepa la arácea *Philodendron hederaceum*, bejuco cuyos tallos carnosos y rollizos —de 3 o 4 cm de diámetro—

afirmanse por medio de raíces adventicias a la corteza de sus hospedantes; y desde las ramas de éstos manda a veces larguísimas raíces aéreas, delgadas, que cuelgan verticalmente y a menudo llegan hasta el suelo. Es planta caducifolia, y es muy notable que los tallos siguen creciendo vigorosamente aun durante la temporada seca. Además pierde a veces contacto radical con el suelo y vive entonces como epífita; por ésto la catalogo también en el Epiphytetum secundario, más adelante.

CAULIROSULETUM (Palmoidetum; aquí simplemente Palmetum).

1. *Arborescens*: En algunos terrenos deprimidos que se encharcan mucho en los meses lluviosos y cuyo suelo se vuelve entonces lodoso y en parte cenagoso, la palmera llamada "palmiche" por unos, "sará" por los oriundos del Magdalena y Cesar, *Copernicia tectorum* (Foto N° 10), de 4 a 8 metros de altura, copa más bien pequeña, pecíolos armados en los bordes, y hojas flabeladas de segmentos tiesos, forma grupos esporádicos y abiertos dentro de la vegetación leñosa que caracteriza a dichos lodazales (véase más adelante: Facies de lodazal en el bosque estudiado). A poca distancia fuera del perímetro de este bosque crece esta palmera en número algo mayor. Hace años vi allí centenares de "palmiches" formando palmares claros pero característicos y bellos, en terrenos similares a los de lodazal del bosque cuyo estudio hago aquí. Hoy no quedan sino escasos ejemplares, reliquias aisladas que los ganaderos y campesinos conservaron durante algún tiempo porque utilizaban las hojas para cubrir los techos de sus rústicas casas y galpones. Tenían fama de durar muchísimos años.

Hoy, con el uso creciente de las láminas de "eternit" para el mismo objeto, ha desaparecido prácticamente la importancia utilitaria de los palmiches. Por lo tanto considero que en aquellos y otros lugares sus días están contados...

¡Otro ejemplo patente de la flora menguante de nuestra región!

2. *Rhizomatosum*: También en terrenos bajos que durante la época lluviosa se tornan cenagosos, hállanse escasos grupos cumulares y más o menos densos de la palmera cespitosa que unos llaman "lata de corozo", otros "corozo de lata", otros "lata de uvita" y otros simplemente "lata" (*Bactris minor*). Sus tallos numerosos, de sólo 3 cm de diámetro y 2 a 3 metros de altura, salen de un rizoma estolonífero hipogeo común; e inclinándose característicamente hacia fuera los de la periferia, dejan así mayor espacio a los de dentro, y forman todos en conjunto "matas" impenetrables en las que suelen tener sus nidos comunales ciertas aves de plumaje negro, cola larga y pico comprimido-abombado, del género *Crotophaga*. Posee esta palmera una armadura temible de aguijones acérrimos largos de 2 a 6 cm que cubren profusamente

las vainas y pecíolos, el raquis de las hojas y las venas de éstas en la cara inferior de los segmentos, así como la parte exterior de las pequeñas espatas.

Es de notar que en la parte estudiada del bosque de Juanmina, a pesar de su suelo arcillo-limoso que conviene a las dos palmeras mencionadas, no hallan éstas condiciones verdaderamente óptimas para medrar a causa de la escasa humedad en el verano. El hábitat más característico de ambas son las vegas anegadizas del río Magdalena, o también —en el caso de la “lata”— la inmediata proximidad de los arroyos temporarios.

ROSULETUM.

1. *Cryptocaulosum*: Uno de los aspectos más característicos del paisaje vegetal en el bosque subxerófilo costeño lo dan las numerosas “manchas” de bromeliáceas terrestres que ocupan parte notable del nivel inferior en el sotobosque. Las forman *grex* consociales, o también cúmulos pequeños pero numerosos, de piñuela (*Bromelia chrysantha*), tan densas en muchos lugares que ocultan decenas de metros cuadrados de suelo. Sus hojas numerosas, arrosadas, ensiformes, rígidas e induplicadas, de sólo 3 a 4 cm de ancho pero largas de 1 a 1.50 metros, color verde claro algo agrisado, tirando en ocasiones a rosado, y espinosas en los bordes, constituyen barreras infranqueables excepto para los animales muy pequeños que se deslizan entre las matas y anidan o sestan o se esconden eficazmente protegidos por ellas. El pedúnculo es erguido, de brácteas aserradas y rojas; la inflorescencia es tomentosa, pardusca, ramificada, los pétalos amarillos y los frutos oblongo-turbina-dos, lisos, de pulpa jugosa y dulce.

Menos frecuente, al menos en este bosque porque en otros abunda, es otra bromeliácea terrestre, la *Bromelia pinguin*, llamada por algunos piñuela como la anterior, y por otros maya. Es muy semejante a aquélla pero de hojas en general algo más largas y el pedúnculo cubierto con indumento blancuzco, los pétalos rosados o rosimorado claro, y los frutos entre globosos y ovoideos, verruculosos y amarillentos cuando están maduros, de pulpa blanca y bastante ácida. Poco antes de florecer, la base de las hojas centrales se torna de color es-carlata.

Anoto de paso que muy raras veces en todas mis excursiones he visto —y menos aún probado— los frutos de estas dos bromelias. Si no se los han comido ya los niños campesinos, o sus padres, buena cuenta han dado de ellos algunos pájaros frugívoros como el toche (*Icterus nigrogularis nigrogularis*) y el papayero (*Saltator coerulescens plumbeus*), y probablemente también ciertos roedores equímidos llamados vulgarmente ratas de monte (*Echimys*) y ratas piñueleras (*Proechimys*), si he de creer en ésto lo que dice la gente del campo —pues no lo he presenciado—.

EPIPHYTETUM.

Las plantas llamadas epífitas son muy notablemente escasas en nuestros bosques bajos subxerófilos, tanto por la poca cantidad de individuos como por el número de especies. Considerando la conformación de su parte vegetativa y su modo de crecer pueden dividirse las del bosque estudiado en dos grupos generales: epífitas *genuinas*, que nacen en el mismo lugar que conservan durante toda su existencia, sin contacto con el suelo; y epífitas *secundarias*, que nacen en el suelo y cuyos tallos trepan como bejucos radicantes, adheridos a los troncos y ramas por medio de raíces adventicias. La parte inferior, más vieja, del tallo principal de estas últimas suele morir, secarse y desaparecer, y entonces la planta pierde contacto radical con el suelo; pero continúa viva y el resto del tallo superior, el más joven, sigue creciendo hacia la copa de los árboles. Desde el momento de perder contacto con el suelo compórtase la planta como una verdadera epífita. No obstante, desde las ramas de los árboles en que se hallan encaramadas suelen mandar a menudo larguísimas y delgadas raíces aéreas que cuelgan verticalmente y se dividen a veces en dos o muy pocas “ramas” también colgantes y más o menos alargadas.

La vitácea trepadora y cirrosa *Cissus sicyoides*, que muchos llaman “parra de monte” y otros “rasca rasca”, suele también mandar desde las ramas en que se halla encaramada largas raíces aéreas que cuelgan verticalmente y semejan cuerdas delgadas, de unos 2 o 3 milímetros de diámetro. Estas raíces a menudo se ramifican a proximidad del suelo. También los tallos secundarios de esta vid silvestre suelen pender a veces de las ramas y emitir raíces aéreas alargadas. Pero no he notado que el tallo principal leñoso pierda contacto radical con el suelo; por lo tanto no se trata de una planta epífita, ni siquiera de una epífita *secundaria*.

El único ejemplo de *epifitismo secundario* en el bosque estudiado es el siguiente:

1. *Epiphytetum crassicaulosum*: Se trata de la arácea llamada vulgarmente “abrazapalo” (*Philodendron hederaceum*), que suele trepar en los árboles de mayor altura. Sus tallos son gruesos (diámetro 3 a 4 cm), rollizos y crasos, de color verde oliváceo, a veces agrisado o morenuzco con la edad, hojas largamente pecioladas y de lámina papirácea profundamente cordada en la base y rematada en acumen muy agudo. Las raíces aéreas muy largas, delgadas pero bastante firmes, que esta planta manda eventualmente desde las alturas en que se halla encaramada, y que cuelgan verticalmente, a veces hasta el suelo, constituyen buen sustentáculo para muchas plantas volubles y otras de zarcillos, que las aprovechan para trepar.

El *Philodendron hederaceum* aparece totalmente deshojado durante todo el verano, mas no por ésto deja de crecer su tallo en esa época.

2. *Epiphytetum rosulosum*: La pequeña bromeliácea arrossetada comúnmente llamada "gallogiro" (*Tillandsia flexuosa*), de hojas carnosos-coriáceas, bulbosas en la base y muy angostadas hacia el ápice largamente acuminado, y además espiraladas, encorvadas o torcidas, de color verdoso grisáceo claro adornado con manchas transversales blancuzcas (poco visibles en los ejemplares viejos), se encuentra con mucha frecuencia formando grupos pequeños (cúmulos) o algo más extensos (grex) y densos sobre las ramas de los árboles y arbustos, particularmente *Bombacopsis quinata*, *Crescentia cujete*, *Tabebuia billbergii*, *Pereskia guamacho*, *Cordia dentata*, *Hura crepitans*, *Machaerium arboreum*, *Ruprechtia ramiflora*, *Jacquinia aristata* y aun la cactácea cereoide *Subpilocereus russelianus*. A menudo crece asociada a la orquídea *Brassavola nodosa*, que se menciona en el grupo siguiente.

3. *Epiphytetum orchidaceum*: La pequeña orquídea "dama de noche" (*Brassavola nodosa*), cuyas hojas linear-subuladas y cortas (de 4 dedos a menos de un jeme de largo) son crasas y semicilíndricas, es decir, un poco aplanadas y acanaladas en una cara y convexas en la otra, debe su romántico nombre popular al hecho de que sus flores, blancas con ligero matiz verdoso, perfuman la noche con delicioso aroma, que se advierte casi siempre a varios pasos de distancia. Fuera de tan fragante cualidad, totalmente nocturna porque de día se disipa por completo, esta epífita es muy poco conspicua, pero forma cúmulos pequeños y densos en las ramas de los árboles añosos —de los enumerados en el párrafo anterior— y principalmente *Bombacopsis quinata*. Asíciase frecuentemente a la bromeliácea *Tillandsia flexuosa* que se describe en el mismo párrafo.

Otras dos orquídeas epifíticas, una relativamente común: la llamada "cebollita" (*Oncidium cebolleta*), de hojas lineares alargadas como de un dedo de grueso y de 30 a 60 cm de largo, carnosas, térétes y subuladas, acanaladas en la cara interna y flores pequeñas amarillas en panículas largamente pedunculadas; y la otra muy rara, enanita de flores pequeñitas y amarillentas, la *Notylia sagittifera*, son hoy extremadamente escasas en este bosque*. La última la he observado tan sólo una vez, sobre *Ruprechtia ramiflora*.

Considerando finalmente las condiciones residenciales de estas epifitas importa notar que la mayoría de los árboles hospedantes son caducifolios y permanecen totalmente deshojados por espacio de varios meses en la temporada seca; por

lo tanto el ambiente residencial de ellas es muy soleado, cálido y seco en dicha época. No les hace pues falta la sombra y humedad permanente que amparan a las epifitas de las grandes selvas higrofilas y subhigrofilas.

HEMIPARAPHYTETUM.

1. *Fruticulosum*: Cuatro hemiparásitas fruticulosas de las lorantáceas, todas llamadas vulgarmente "cagada de pájaro" pero que representan tres géneros distintos, a saber: *Phoradendron* aff. *quadrangulare*, *Phthirusa adunca*, *Phthirusa sessilis* y *Struthanthus dichotrianthus* distribúyense en la sinecia de modo esporádico y muy irregular. Además, aparecen hoy en suma escasez; tal vez en otro tiempo fueron más numerosas.

Con respecto al modo de crecer y afianzarse estas plantas ocurre a menudo que en los géneros *Phthirusa* y *Struthanthus*, sobre todo en este último, los vástagos nuevos producen en la base de los pecíolos raíces adventicias cortas, gruesas y cilíndricas, que no sólo pueden convertirse en haustorios, sino que más frecuentemente se enroscan alrededor de los ramos y rámulos del hospedante y sirven así a manera de agarraderas que afirman la hemiparásita y permiten al resto de ella crecer, ya reclinada en las ramas de aquél, ya más o menos erecta. Cuando estos tallos no hallan asidero al alargarse suelen colgar en gran número, caso este frecuentísimo. Las hojas recién brotadas de los tallos nuevos suelen transformarse también en agarraderas efectivas; en tales casos el pecíolo crece y engruesa muchísimo más de lo normal y tórñase muy rígido a la vez que se encorva formando garfio; el cual enganchándose en los ramos del hospedante sostienen a los delgados y siempre quebradizos tallos de la hemiparásita.

Las cuatro lorantáceas que he mencionado son perennifolias y forman masas verdes, a veces muy intrincadas, y casi siempre aisladas en las ramas de sus hospedantes. Tales masas generalmente no son de gran tamaño, ni tampoco numerosas, pero aun así se hacen muy notables durante la temporada seca cuando las copas arbóreas en que estas plantas habitan hállanse completamente escuetas de verdor.

Las hemiparásitas tales como las lorantáceas o muérdagos tienen apariencia de epifitas porque nacen y viven sobre otras plantas —las hospedantes—. Pero en realidad sólo su vástago o parte exterior visible (tallos y hojas) se halla sobre el vegetal hospedante pues las raíces (en este caso órganos fijadores y absorbentes provistos de chupadores llamados haustorios) hállanse dentro de éste, habiéndose introducido profundamente —tras de penetrar la corteza— en los vasos conductores de la víctima, de cuyos jugos vitales (agua y sales disueltas) se nutren de este modo *parasitario* las lorantáceas, causándoles a sus hospedantes por

* Debo decir que por lo menos dos de las tres orquídeas mencionadas arriba, la *Brassavola nodosa* y el *Oncidium cebolleta* (pues nada sé acerca de la *Notylia sagittifera*), eran notablemente más numerosas en el bosque que yo conocí hace treinta o más años. Porque en él había entonces un número muchísimo mayor de árboles añosos que proveían residencia apropiada para estas plantas. Sobra decir que en los bosques secundarios, de árboles relativamente jóvenes, faltan del todo o son rarísimas las orquídeas.

explotación un detrimento fisiológico que aumenta en proporción al crecimiento de la hemiparásita.

Son pues tales plantas tan sólo aparentemente epífitas; no lo son realmente desde el punto de vista biotipológico. Son apenas epífitas de situación.

A diferencia de las parásitas completas u holoparásitas, las hemiparásitas (o parásitas "a medias") poseen hojas verdes capaces de asimilación clorofílica; por lo tanto están organizadas y conformadas para no depender totalmente del hospedante (que en tal caso suele llamarse *planta nutriz*) en cuanto a la nutrición que han menester; sus hojas les permite sintetizar independientemente los hidratos de carbono a partir del anhídrido carbónico del aire, como lo hace cualquier planta autótrofa. Son pues, en lo que se refiere a la nutrición, parcialmente autónomas y en parte parásitas. Parásitas a medias como dije antes.

De ahí que para denominar tan especializada colectividad vegetal no emplee yo el término demasiado general de PARAPHYTETUM de E. H. DEL VILLAR (1919, p. 52), sobre todo como lo define tan distinguido geobotánico, a saber: "conjunto de las formas verdaderamente parásitas" *, sino que buscando mayor precisión conceptual defino y separo biotipológicamente las hemiparásitas considerando su organización adaptada especialmente a tal modo mixto de nutrición. Es ciertamente un carácter biológico de adaptación ligado de manera biotípica a la estructura morfológica de estas plantas; un carácter de *mesotrofia* como lo define J. del Cañizo en el Diccionario de Font-Quer (1953, voz *mesótrofo*).

Por lo explicado denomino esta colectividad simorfial HEMIPARAPHYTETUM.

HERBETUM y SUBFRUTICETUM.

En el resumen estadístico del Herbetum-Subfruticetum que más adelante presento, elaborado con base en el catálogo específico de esta combinación simorfial, resalta el hecho protuberante de que entre las plantas completamente herbáceas (es decir, omitiendo las sufruticosas, que no son hierbas sino a medias) menos de una quinta parte son perennes y los restantes cuatro quintos son anuales. Estas últimas, por supuesto, aparecen únicamente en la época lluviosa y constituyen entonces un conjunto bastante heterogéneo compuesto tan sólo por 18 especies erectas, 9 trepadoras volubles, 5 plantas procumbentes o postradas y una trepadora cirrosa. Las dieciocho anuales erectas forman una simorfia generalmente rala, de elementos de mediana altura: *mediherbetum* de 0.80 a 1.50 m de altura, muy raras veces mayor, y principalmente *parviherbetum* (de menos de 0.80 m) y *nanoh-*

betum (que no alcanza a 0.30 m). Estos dos últimos son más abiertos que cerrados o medianamente densos en la mayoría de los lugares.

Anoto que las plantas herbáceas (lo mismo que las gramíneas, como se dirá más adelante) son por lo general escasas dentro del bosque y sólo se encuentran en cantidad importante, a veces con abundancia, a orillas de éste o a la vera de los caminos, o también en los "claros" o calveros que el hombre deja tras de sus talas.

Son pues en su mayoría *apófitos*, vale decir, vegetales advenedizos de especies autóctonas que a consecuencia de la acción del hombre —aunque sin intención especial de éste— han invadido la orilla de los caminos y los claros artificiales del bosque. En cierto modo pueden considerarse como *malezas* * invasoras.

Los únicos elementos del herbetum-sufruticetum que al parecer son casi exclusivamente nemorales, es decir, propios del interior del bosque, son la acantácea sufruticosa *Ruellia paniculata*, pequeña, erecta, viscosa y en ocasiones de fuerte olor caprino; que florece de morado azulado durante los meses secos. Otra acantácea pequeña y herbácea, llamada "soldado parado", la *Elytraria imbricata*, se halla casi siempre en los lugares algo sombreados; es de inflorescencias angostas, espigadas, largamente pedunculadas y erguidas, y sus corolas tubulosas diminutas son también morado azulosas. Poco común es el sufrútice amarantáceo *Iresine angustifolia*, que crece semierecto o reclinado a otros arbustos en los matorrales bajos y densos del sotobosque; y así mismo de escasa (al menos en esta clase de suelo arcillo-limoso) es la enredadera perennifolia *Aristolochia anguicida* ** llamada "bejuco de canastilla" por la forma de sus cápsulas al abrirse o "contracapitana" por los curanderos que estiman que el zumo de sus raíces aromáticas es eficaz alexifármaco. Más numerosa es la enredadera faboidea *Canavalia brasiliensis*, llamada vulgarmente "caráuta grande", de legumbres

* A insinuación mía la Academia Colombiana de la Lengua y luego la Real Academia Española reconocieron hace poco la acepción especial que en Colombia (y tal vez en otros países hispano-americanos) damos al vocablo *maleza* además de las dos que ya figuran en el Diccionario y que también son corrientes aquí. Aparecerá dicha acepción en la próxima edición del Diccionario oficial resumida así: "Cualquiera hierba mala". Yo hubiera preferido una definición más precisa, porque no toda *maleza* es herbácea sino que las hay también leñosas y de otros tipos vegetales. Ampliando la definición de *mala hierba* que da Font-Quer (1953, voz *hierba*) la siguiente me parece más exacta: *Maleza* es toda planta que se establece en los cultivos o en otros sitios contra el deseo o el interés del hombre o por apatía de éste.

** Los tallos añosos de la *Aristolochia anguicida* en su parte inferior miden entre 2 y 3 cm de diámetro; su corteza es gruesa pero corchosa, parda, muy arrugada longitudinalmente por hendiduras profundas y resaltes suberosos protuberantes. Son algo similares a los de una malpigiácea bejucosa de nuestra región, la *Banisteropsis heterostyla*, y a los de la asclepiadácea voluble *Marsdenia xerohylica*, que difieren por ser de color pardo claro. Los de otra asclepiadácea voluble, la *Matelea maritima*, son de corteza similarmente dispereja y corchosa, pero más delgados, flojos y de color muy pálido, conspicuamente blancuzco.

* La colectividad de formas "verdaderamente parásitas" —las *holoparásitas*— podría especificarse como HOLOPARAPHYTETUM.

colgantes, largas de 15 a 20 cm y anchas de 3 cm, gruesas, glabras y lisas, en lo cual se diferencia de otra faboidea voluble menos numerosa, el *Stizolobium pruriens*, llamado "pica pica" porque sus legumbres coriáceas y mucho más pequeñas que aquéllas están completamente cubiertas de pelitos rígidos y rubios que se desprenden al menor contacto, penetran en la piel y son sumamente urticantes.

Igualmente pueden catalogarse en el herbetum voluble y nemoral muchos ejemplares jóvenes de la asclepiadácea *Marsdenia xerohylica*, enredadera caducifolia cuyos tallos principales vuélvense subleñosos con la edad y pertenecen entonces al lignetum.

En los espacios que en el sotobosque separan los matorrales crece a veces con abundancia la acantácea caducifolia *Dicliptera assurgens*, frutículo de muchos ramos herbáceos delgados, alargados, endebles y de crecimiento desparramado. Y semioculto en los matorrales arbustivos el sufrútice asteráceo *Trixis radialis*, de ramos reclinantes y flores pequeñas amarillas muy fragantes. Esta planta goza entre las sencillas gentes del campo de cierta reputación medicinal como alexifármaca y vulneraria. La llaman "árnica de monte".

Los elementos volubles o "enredaderas" no son muchos si se consideran por el número de especies (12 entre 53, o sea 22.6% del total de especies), pero algunas son extraordinariamente abundantes en ciertos parajes; por ejemplo, la convolvulácea anual *Ipomoea trifida* que a fines de la temporada lluviosa y comienzos de la seca cubre tupidamente muchos matorrales a orillas del bosque y se hace muy conspicua en diciembre por los millares y millares de flores que echa, de color entre lilacino pálido y blanco, con el tubo morado por dentro, llamadas "campanitas de la Navidad". Mucho menos abundante pero numerosísima es la *Merremia aegyptia*, de la misma familia, hojas palmatisectas de cinco folíolos, tallos hirsutos y "campanitas" blancas, que también se abren en época de Navidad.

Con pocas excepciones las hierbas brotan y florecen solamente en la temporada húmeda y desaparecen en el verano —al menos las pequeñas— o quedan sus tallos resecos colgando de los matorrales por varias semanas, si son enredaderas. Son hierbas anuales (o *terófitos* conforme a la clasificación biotípica de Raunkjaer) que se reducen al estado de semilla durante la época desfavorable para así eludir sus efectos. Muchas son más o menos efímeras, de ciclo vegetativo muy rápido dentro de la temporada favorable; así, unas especies crecen, florecen y fructifican en el curso de pocas semanas a principios del invierno, otras a mediados, otras a fines, en tanto que otras se entremezclan con aquéllas en las épocas intermedias. Por lo consiguiente el aspecto del herbetum cam-

bia de un mes a otro hasta que, entrado el verano, marchítanse las hierbas anuales y van desapareciendo sus vástagos enjutos, unos muy temprano, otros más tardíamente. Los sufrútices pierden entonces sus partes herbáceas y quedan reducidos al tallo principal subleñoso y escueto.

Hay, sin embargo, hierbas y sufrútices (aunque de pocas especies) que florecen en los meses secos; los ejemplos más notables son primeramente la *Ruellia paniculata*, de la cual ya se trató antes. Este pequeño sufrútice acantáceo, que abunda en ciertos parajes, lo mismo a pleno sol que a media sombra, conserva parte de sus hojas hasta el mes de abril; florece de diciembre a marzo y se hace notar tanto por sus pequeñas corolas de color violáceo azulado como por el olor caprino que en ocasiones despide. En menor número otra acantácea, la *Dicliptera assurgens*, de muchos tallos herbáceos verdes, delgados y de entrenudos muy alargados, desde temprano en el verano hállase casi por completo deshojada; sus escasas corolas lineales, de color de sangre y dispuestas en tenues espigas pauciflores, aparecen en febrero y marzo.

Otras hierbas o sufrútices que florecen durante el verano y se hallan casi siempre en lugares asoleados son las malváceas *Wissadula periplocifolia* y *Bastardia parvifolia*, la primera de 1.20 a 1.80 metros de altura, hojas entre acorazonado-lanceoladas y triangulares agudamente acuminadas, inflorescencias en panículas desparramadas y florecitas pequeñas amarillentas; la segunda de sólo medio metro, hojas acorazonadas pequeñas, suaves al tacto y de color pálido, glauco o verde grisáceo; sus flores son amarillo-anaranjadas y brevemente pedunculadas. También la escrofulariácea *Stemodia durantifolia*, a orilla de los caminos, erecta y alta de metro y medio, pilosa y algo glutinosa, de hojas sésiles y flores axilares muy pequeñas, azulosas.

Forma grupos gregarios una asteráceo alta de medio metro hasta un metro y medio, la *Isocarpha atriplicifolia*, de ramas abiertas y delgadas, capítulos terminales pequeñitos, globoso-ovoideos y blancos, que aparecen a comienzos de enero y con el tiempo se tornan de color pajizo claro, pues duran secos por muchas semanas sobre la planta aun cuando ésta, ya enjuta, ha perdido ya todas las hojas, allá a mediados de marzo.

En el catálogo que sigue se enumeran las plantas herbáceas que he coleccionado u observado en el bosque subxerófilo de Juanmina. Incluyo también las plantas sufruticosas (abreviatura suf), que difieren de las hierbas propiamente dichas en que su tallo principal se lignifica más o menos, particularmente en la base (en nuestro caso son tallos subleñosos y delgados), mientras que la parte superior y las ramificaciones son herbáceas, mueren y caen en el verano y renacen al llegar las lluvias. Son sufrútices o subarbustos.

Bosque subxerófilo caducifolio en la llanada de Juanmina (Estudio N° 1).

tornan lodosos (a veces parcialmente cenagosos) durante la época de las lluvias.

CATÁLOGO DEL
HERBETUM-SUBFRUTICETUM

Las abreviaturas y símbolos que figuran en este catálogo significan lo siguiente:

GP Grado de presencia, evaluado conforme a la misma escala que se dio atrás para el Lignatum.

N. B. En la columna respectiva de GP los símbolos numéricos del lado izquierdo se refieren a los terrenos que no se encharcan sino excepcionalmente y por muy breve tiempo durante la temporada lluviosa; los pocos de la derecha a los terrenos deprimidos que se vuelven muy lodosos y aun cenagosos durante gran parte de dicha temporada.

O Este signo de negación denota que la especie no se encuentra normalmente fuera de los terrenos que se

- anu Elemento anual.
- cad Elemento caducifolio.
- cir Trepadora con cirros o zarcillos.
- per Elemento perenne (que vive más de dos años o cuyos tallos herbáceos permanecen vivos durante la sequía anual). Algunos pierden la hoja total o parcialmente en la temporada seca o parte de ella.
- pro Planta procumbente (en términos generales: planta postrada, cuyos tallos muy débiles crecen tendidos sobre el suelo). Los pedúnculos o las inflorescencias pueden ser erguidos.
- rec Semitrepadora sin cirros, que se reclina o apoya en otras plantas.
- suf Sufrútice.
- vol Trepadora voluble (enredadera).

Las que *solamente* llevan la indicación de ser anuales (anu) son erectas de ramificación normal ascendente (pero no trepadora) o porrecta (pero no reclinante), a veces desparramada.

Estudio N° 1 — Catálogo del HERBETUM - SUBFRUTICETUM.

ACANTHACEAE

GP

<i>Dicliptera assurgens</i> (L.) Pers.	3		anu
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl.) Pers.	2		anu
<i>Ruellia inundata</i> HBK.	2		suf
<i>Ruellia paniculata</i> L.	3 +		suf

AMARANTHACEAE

<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) R. Br.	1 +		pro anu
<i>Iresine angustifolia</i> Euphr.	1 +		suf rec

ARISTOLOCHIACEAE

<i>Aristolochia anguicida</i> Jacq.	1 +		vol per
--	-----	--	---------

ASCLEPIADACEAE

<i>Marsdenia xerohylica</i> Dugand	3		vol per cad
<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Roem & Schultes	2	2 +	vol per cad

BORAGINACEAE

<i>Heliotropium angiospermum</i> Murr.	2	2	anu
<i>Heliotropium fruticosum</i> L.	2		anu
<i>Heliotropium indicum</i> L.	2	2	anu

COMPOSITAE

<i>Delilia biflora</i> (L.) Ktze.	1 +		anu
<i>Isocarpa oppositifolia</i> (L.) R. Br.	3 +		anu
<i>Sclerocarpus barranquillae</i> (Spreng.) Blake	2		suf
<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	2 +		pro per
<i>Trixis radialis</i> (L.) Ktze.	2		suf rec
<i>Vernonia gracilis</i> HBK.	2		suf

CONVOLVULACEAE

<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	2		vol anu
<i>Ipomoea trifida</i> (HBK.) G. Don	4 +		vol anu
<i>Jacquemontia pentantha</i> G. Don	1	2	vol anu
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	3		vol anu

CUCURBITACEAE

<i>Melothria</i> sp.	1		cir anu
---------------------------	---	--	---------

EUPHORBIACEAE

<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	3 +		anu
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	2 +		per cad
<i>Croton hircinus</i> Vent.	2 +		suf
<i>Julocroton argenteus</i> Didr.	2 +		anu

LEGUMINOSAE - CAESALPINIOIDEAE

<i>Chamaecrista stenocarpa</i> (Vog.) Standl. ?	2 +		anu
---	-----	--	-----

LEGUMINOSAE - FABOIDEAE

<i>Aeschynomene americana</i> L.	2		anu
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth	2 +		vol anu
<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) Hitchc.	2 +		pro anu
<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.	2 +		pro anu
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.	2		vol anu
<i>Phaseolus atropurpureus</i> DC.	3		vol anu
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	3		vol anu
<i>Sesbania exasperata</i> HBK.	0	2	
<i>Stizolobium pruriens</i> (L.) Pers.	1 +		vol anu

LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE

<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	2 +		suf
<i>Mimosa camporum</i> Benth.	2		anu
<i>Mimosa pudica</i> L.	2	2	pro anu

LYTHRACEAE

<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) Macbr.	2	2	anu
---	---	---	-----

MALVACEAE

<i>Bastardia parvifolia</i> HBK. vel aff.	3 +		suf
<i>Hibiscus phoeniceus</i> Jacq.	1 +		suf
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.	2	2 +	anu
<i>Sida acuta</i> Burm.	3 +		suf
<i>Wissadula periplocifolia</i> (L.) Presl.	3		anu

NYCTAGINACEAE

<i>Boerhaavia diffusa</i> L.	2 +		pro anu
<i>Boerhaavia erecta</i> L.	2 +		anu

ONAGRACEAE

<i>Ludwigia erecta</i> (L.) Hara	0	2 +	
----------------------------------	---	-----	--

PASSIFLORACEAE

<i>Passiflora pulchella</i> HBK.	1	1 +	cir per
----------------------------------	---	-----	---------

SAPINDACEAE

<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	2		cir per
---------------------------------------	---	--	---------

SCROPHULARIACEAE

<i>Stemodia durantifolia</i> (L.) Sw.	2 +		anu
---------------------------------------	-----	--	-----

STERCULIACEAE

<i>Byttneria aculeata</i> (Jacq.) Jacq.	0	1 +	suf rec
<i>Waltheria subcordata</i> Standl. vel aff.	2		suf

TILIACEAE

<i>Corchorus orinocensis</i> HBK.	1	2	anu
-----------------------------------	---	---	-----

VERBENACEAE

<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Ktze.	2 +		anu
--------------------------------------	-----	--	-----

RESUMEN ESTADÍSTICO DEL HERBETUM-SUBFRUTICETUM

Total de especies enumeradas en el catálogo	56
Especies sólo propias de los lodazales (marcadas 0 en la columna 1ª del GP)	3
Especies que forman el Herbetum-Subfruticetum propio del bosque	53
Sufrútices	13
Especies verdaderamente herbáceas	40

	Total	Anuales	Perennes	Sufrútices
Plantas erectas:				
Hierbas	19	18	1	—
Sufrútices	13	—	—	13
Otras:				
Cirrosas	3	1	2	—
Procumbentes	6	5	1	—
Volubles	12	9	3	—
	53	33 (62.3%)	7 (13.2%)	13 (24.5%)

Las hierbas *erectas* de este bosque son casi todas anuales (18 especies entre 19). Sólo una herbácea erecta es perenne (*Cnidocolus urens*). Incluyendo las *no erectas* (volubles, procumbentes y trepadoras cirrosas) las anuales suman 33 y constituyen el 62.3% del total general (= 53) del Herbetum-Subfruticetum. Si de este total general substraemos los 13 sufrútices (por cuanto no son hierbas sino de modo parcial), las 33 anuales —verdaderos terófitos— son el 82.5% del nuevo total de 40 especies completamente herbáceas. El resto, o sea las *hierbas perennes* (7 especies) no forman sino el 13.2% del total general y el 17.5% del conjunto completamente herbáceo.

Comentarios generales sobre el Herbetum-Subfruticetum: Las únicas especies armadas (con agujones pequeños más o menos encorvados y muy acerados) son la esterculiácea *Byttneria aculeata*, muy rara en este bosque, y las mimosoideas *Mimosa camporum* y *Mimosa pudica*, bastante escasas. La primera puede alcanzar de 2 a 3 m de altura, tiene porte de zarza y echa numerosos tallos alargados, reclinantes y fistulosos; de donde le viene el nombre vulgar de “zarza hueca” que le da el vulgo costeño. Mucho más pequeñas, de menos de 0.80 m de altura y a veces postradas, son las dos Mimosas, ambas de insatisfactoria colocación dentro de las “hierbas” anuales porque se comportan a veces (generalmente) como tales y otras veces como sufrútices. Se hacen notar por sus hojas muy sensitivas, especialmente la *M. pudica*, mas este bien conocido fenómeno se observa igualmente en otras mimosoideas.

Hasta un metro o metro y medio crece la temible y muy temida “pringamoza”, la euforbiácea *Cnidocolus urens*, a la que hombres y animales

respetan con toda justificación, evitando su contacto. No es especie “armada” en el sentido corriente de este término botánico, pero tiene los tallos, hojas e inflorescencias profusamente cubiertos de pelitos rígidos muy urentes, que se desprenden al menor contacto, atraviesan fácilmente la tela de los pantalones, y penetrando en la epidermis producen agudísimo escozor que suele durar varias horas y aun días, con desasosiego de la infortunada víctima. En ciertas personas susceptibles pueden causar inflamación molesta y aun fiebre. Es hierba tosca, perenne, de tallo principal grueso, alta de 0.50 a 1 metro o algo más, sus ramas mueren parcial o totalmente ya tarde en el verano y comienzan a renovarse bastante antes de llegar las lluvias; pero es de notarse que en los parajes donde la aridez no es tanta, conserva las hojas. Sus flores tubulosas, pequeñas, blancas, en cimas terminales, no dejan de ser llamativas.

GRAMINOIDETUM

(aquí simplemente GRAMINETUM)

El graminetum del bosque estudiado es escaso y totalmente adventicio. Su única importancia geobotánica, al igual que en el caso de la mayoría del herbetum de que se trató en las páginas anteriores, radica precisamente en el hecho de ser en su totalidad *parantrópico*, según la definición que de este término da Del Villar (1923, p. 200). En efecto, su presencia en este bosque como en tantas otras regiones subxerofíticas de la Costa, obedece a la actuación humana; o para ser más preciso, a la influencia antropógena *indirecta* porque sus com-

ponentes son invasores que ocupan parte del terreno a consecuencia de la modificación del medio residencial causada por la apertura de caminos y la tala del bosque por el hombre. Con todo, es necesario tener en cuenta su existencia en tal bosque e incluir la simorfia respectiva en el inventario. El hecho de tal existencia tiene importancia en sí mismo como fenómeno geobotánico, y además porque nos indica que los bosques subxerófilos primitivos de nuestra comarca, o carecían totalmente de elementos gramíneos propios, o eran extremadamente pobres en ellos. Lo cual es igualmente de positivo interés geobotánico.

Componen el graminetum sólo nueve especies muy bien conocidas por los botánicos y de amplia dispersión pantropical; de las cuales cinco son originarias del Viejo Mundo (si nos atenemos a la procedencia de los respectivos tipos), tres de las Antillas, y sólo uno de la "América Tropical" sin mayor detalle.

En el bosque estudiado tales especies no forman colonias o "manchas" consociales importantes sino a lo sumo cúmulos pequeños, con la única excepción de la *Leptochloa filiformis*, que sin ser abun-

dante crece a menudo en grupos gregarios de unos cuantos metros cuadrados, siempre en los lugares abiertos y soleados.

Al igual que la mayoría del herbetum el graminetum sólo aparece en la época húmeda. No forma parte propiamente del bosque porque sus componentes no crecen habitualmente *dentro* de éste sino a la vera de los caminos que lo cruzan y en algunos "claros" o calveros de origen antropógena. En residencia temporalmente aguanosa (en terreno deprimido que se encharca por largo tiempo durante la época lluviosa) he visto y coleccionado una sola vez la *Leersia hexandra*, que formando una "manchita" de pocos metros cuadrados crecía en 10 centímetros de agua; y la *Echinochloa colonum* en terreno muy húmedo alrededor de la misma charca. De paso anoto que la *Leersia hexandra* es gramínea perenne e hidrófila que habitualmente se encuentra en el helostádion de algunos pantanos aledaños al río Magdalena; y la *Echinochloa colonum* hállase también de modo habitual en los lodazales y otros terrenos húmedos que rodean dichos pantanos magdalénicos.

Bosque subxerófilo caducifolio de la llanada de Juanmina
(Estudio N° 1).

LISTA DE LAS GRAMÍNEAS (POÁCEAS).

CHLORIDEAE

	Origen del Tipo
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Richt.	Regiones Tropicales del Viejo Mundo
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Regiones cálidas del Viejo Mundo
<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) Beauv.	América Tropical

FESTUCEAE

<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn.	Viejo Mundo (India)
--	---------------------

PANICEAE

<i>Cenchrus brownii</i> Roem. & Sch.	América Tropical (Antillas)
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Viejo Mundo (India)
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Viejo Mundo (Europa)
<i>Panicum molle</i> Sw.	América (Cuba)

ORYZEAE

<i>Leersia hexandra</i> Sw.	América (Jamaica)
-----------------------------	-------------------

Para mayor exactitud repito que la *Leersia hexandra* y la *Echinochloa colonum* no las he observado sino en residencia muy húmeda y aun aguanosa ("pozas" que se forman durante la temporada de lluvias en ciertas depresiones de terreno

de permeabilidad nula). Las demás sí crecen en terrenos que no se encharcan, aunque pueden ser bastante húmedos en lo más fuerte de la época lluviosa.

FACIES DE LODAZAL EN EL BOSQUE ESTUDIADO
(LLANADA DE JUANMINA - ESTUDIO N° 1).

Pocas páginas atrás, al tratar sobre el *Caulirosetum arborescens*, señalé la existencia en este bosque de algunos terrenos deprimidos que se en-

charcan mucho durante la época de las lluvias. Son bastante escasos y de pequeña superficie (el mayor tendrá 500 o 600 metros cuadrados) y la capa aguanosa que los cubre, a veces por varias semanas, es somera, pues no alcanza a 15 cm de profundidad; pero el suelo, que también es arcillo-limoso

como en el resto del bosque, se torna gradualmente de húmedo a lodoso de la periferia hacia la parte más baja, y más o menos cenagoso en esta parte misma. Tales depresiones ligeras del terreno, llamadas "pozas" por el vulgo costeño, conservan la humedad por mayor tiempo que los terrenos adyacentes y relativamente altos del bosque. Pasada la temporada lluviosa transcurren muchos días y aun semanas antes de secarse tanto como aquéllos; y al perder la humedad las hierbas anuales que en ellos se instalaron se marchitan y su parte vegetativa desaparece poco después, cuando ya ha desaparecido la mayoría de las del bosque en general.

En tales "pozas", que son verdaderos lodazales en el invierno, se observa mayor abundancia de ciertas plantas, que encontrándose también en el bosque subxerófilo circundante, hallan sin embargo en dichos lodazales condiciones ecológicas más favorables para medrar. Son notablemente los árboles *Crataeva tapia*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Geoffroea spinosa*, *Lecythis minor*, *Sapindus saponaria* y *Guazuma ulmifolia*, los bejucos *Passiflora pulchella* y *Paullinia cururu* y la enredadera voluble *Sarcostemma clausum*, a veces también la *Jacquemontia pentantha*; aunque es de notar que raras veces se encuentran todas estas especies creciendo juntas en un mismo lodazal, y en muchos faltan varias. A ellas se suman con cierta frecuencia dos o tres palmeras de "palmiche" (*Copernicia tectorum*), o una mata generalmente solitaria de la espinosísima y cespitosa *Bactris minor*.

Estas mismas especies se encuentran igualmente en las partes del bosque en que no se empoza el agua, o se encharca sólo por muy breve tiempo después de un aguacero. Pero en tales terrenos "altos" (la diferencia de nivel es de menos de 30 cm) y cuya humedad es mucho menos permanente en la época lluviosa, el número de individuos de dichas especies es menor que en los lodazales. Viceversa, en éstos también crecen, aunque sin aumento apreciable de la cantidad de individuos, varias plantas leñosas de las que en la parte relativamente seca del bosque son "mayoría" con relación a las ya mencionadas. Son entre otras *Hura crepitans*, *Cordia dentata*, *Ipomoea carnea*, *Schnella glabra*, *Coccoloba coronata* y *Ruprechtia ramiiflora*.

Estas variaciones florísticas, limitadas topológicamente por factores del medio residencial (condiciones especiales y muy localizadas del terreno en cuanto a la humedad asequible considerando el factor tiempo) constituyen verdaderas facies sistemático-ecológicas puesto que sus dominantes se asocian con las del bosque circundante dentro de un área común. No hay cambio profundo de la composición florística, sino simple modificación en la cantidad relativa de las especies, y adición de muy pocas especies herbáceas o subleñosas que no se hallan en la parte del bosque que sólo se encharca por breves horas o muy pocos días después de los aguaceros.

En otras palabras, las especies más características del bosque subxerófilo en general no desaparecen en estos terrenos bajos, sino que —en este caso al menos— su cantidad no aumenta en virtud de la variación en las condiciones residenciales. Hay más bien notable disminución (que puede llegar hasta la falta completa) de algunos elementos típicos del bosque subxerófilo, tales como las caparidáceas, las bromelias terrestres, las cactáceas y teofrastáceas.

No hay tampoco una diferencia tan grande en la composición florística que permita estimar estos grupos de vegetación como asociaciones distintas de las del bosque en general. Fuera de la faboidea *Sesbania exasperata*, la onagrácea *Ludwigia erecta*, la tiliácea *Corchorus orinocensis*, las gramíneas *Leersia hexandra* y *Echinochloa colonum* (ambas observadas una sola vez) y la ciperácea *Cyperus surinamensis* (muy raras veces), no he visto allí otras plantas típicamente higrófilas, ni mucho menos los helófitos y los hidrófitos que caracterizan la flora de los pantanos.

Por lo tanto creo estar en lo cierto al considerar estas variaciones como simples facies del bosque subxerófilo: *Facies de lodazal** limitadas topológicamente.

* Uso aquí el término *facies* en el sentido geobotánico definido por E. H. del Villar (1929, p. 115). Y adopto el de *lodazal* para la caracterización ecológica de estas facies en el bosque estudiado tomándolo de la versión española de un estudio de gran interés geobotánico (original en inglés) cuyo autor es J. S. Beard, del Servicio Forestal de Trinidad y Tobago. Dicha versión fue publicada con el título de "Los Clímax de Vegetación en la América Tropical" en la Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, vol. 6, N° 23, pp. 225-293, año de 1946.

Los traductores de la obra citada asignan género masculino al vocablo *clímax*; lo cual estaría bien —aunque discutible por lo del género gramatical del étimo griego, femenino en aquella lengua (ἡ κλίμαξ, escala) —si se refiriera a la gradación retórica de que habla el Diccionario. Pero en sentido *especial geobotánico* (y tal es precisamente el caso aquí) *clímax* es voz femenina cuando se refiere a la etapa culminante y estable de una vegetación regional (Del Villar 1929, pp. 35, 36, 37; *id.* en Font-Quer 1953, voz *clímax*). No son pues "los" *clímax* de vegetación sino LAS *clímax*.

Como es harto frecuente en estas traducciones demasiado literales, o descuidadas, la versión que cito no respeta siempre los cánones de nuestra lengua y en ocasiones se aparta lamentablemente de ellos. Esto es deplorable porque la obra de Beard es de muy gran mérito y por lo tanto sería conveniente *españolizarla* en forma correcta. La traducción demasiado ligera o literal de ciertos vocablos y conceptos geobotánicos recarga pesadamente la terminología española de esta ciencia y afea nuestro idioma con neologismos seudoespañoles vitandos; o embrollan dicha terminología con voces y acepciones aparentemente correctas, pero que desde el punto de vista de la precisión científica resultan ambiguas o confusas, o simplemente equivocadas. Tal es el caso de "selva decidua" y "árbol deciduo" cuando se debe decir lógicamente *selva caducifolia*, *árbol caducifolio* como ya lo señalé páginas atrás. Igualmente "forma vital" y "forma de vida" (traducciones serviles del inglés *life-form* o del alemán *Lebensform*) cuando lo propio es *forma biológica* o *biotipo* (Font-Quer 1953; Strasburger 1953, p. 566).

Inconveniente por lo equivoco es el adjetivo *estacional* que algunos usan para traducir el correspondiente inglés *seasonal* y el francés *saisonnier*, que se derivan de *season* y *saison* respectivamente. Inconveniente por cuanto en este sentido (lo referente a las estaciones del año) se confunde con el adjetivo homógrafo *estacional* que también se usa en Geobotánica para lo que se refiere a la "estación" en sentido de unidad fundamental de residencia ecológica, es decir, lo que en inglés y francés se

gicamente por las condiciones residenciales ya explicadas.

Pero si las depresiones del terreno hállanse muy próximas al arroyo vecino (que será materia de mi Estudio N° 2 más adelante), el caso es muy distinto, pues en ellas crece además un número muy variable de especies características (inclusive

árboles) del respectivo bosque marginal subperennifolio, tan diferente del que ahora describo. Constituyen entonces parte de la irregular zona de ecotonía entre el bosque semiárido caducifolio y el subperennifolio que sombrea las orillas del arroyo.

ESTUDIO N° 2

BOSQUE MARGINAL SUBPERENNIFOLIO EN LAS RIBERAS DE UN ARROYO TEMPORARIO EN LA LLANADA DE JUANMINA (ATLÁNTICO).

En medio de la vegetación subxerófila y caducifolia que caracteriza a la mayor parte del Departamento del Atlántico, muy especialmente en su región septentrional cercana al litoral (por ejemplo, la llanada de Juanmina que fue objeto de mi Estudio N° 1), vemos a lado y lado de los principales arroyos sendas franjas angostas (generalmente de menos de 30 metros de anchura, y a menudo de sólo unos 10, pero en algunos parajes hasta de 80 metros) de bosque alto y casi siempre frondoso, que se parece en cierto modo a la selva subhigrófila por su lozanía durante la época lluviosa, y conserva mucho verdor en la temporada seca, particularmente en los estratos medio y bajo del arboretum, y sobre todo en el sotobosque. Hay relativamente pocos elementos caducifolios, mientras que los brevicaducifolios, aunque son numerosos (como se verá más adelante en el respectivo análisis fenológico), tardan más en perder la hoja que los del bosque subxerófilo colindante y no pocos sólo se desnudan parcialmente. Por esto buena parte de los elementos que aquí clasifiqué como brevicaducifolios podrían llamarse *subperennifolios*. Lo anterior, unido al hecho muy obvio de que una alta proporción de las especies conserva el follaje

íntegramente, o apenas disminuído, me sirve para clasificar este bosque como *subperennifolio*.

La causa de esta diferente fenología estriba primeramente —claro está— en la idiosincrasia o modo de ser propio de cada especie; pero también consiste en el hecho de que el suelo de los terrenos muy próximos a los arroyos es más profundo, más cercano a la capa acuifera del subsuelo, y por lo tanto adquiere o conserva durante el verano cierto grado de humedad de que carece el del bosque subxerófilo. Por ésto medran junto al arroyo varias especies que no se encuentran en la parte semiárida de la llanada, mientras que las que sí crecen en ambos bosques no pierden, en el marginal, tantas hojas durante la temporada seca como en el subxerófilo.

No sólo el aspecto de estos bosques marginales es muy diferente del que presentan las formaciones caducifolias vecinas, sino que su composición florística difiere mucho de la de aquéllas, como puede comprobarse cotejando la lista que doy más adelante, con las que dí anteriormente relativas al bosque caducifolio.

Tales formaciones boscosas marginales, circuns-

expresa con el vocablo *station*. Ahora bien, en aquellas lenguas *station* no significa lo mismo que *season* o *saison*. Estos dos últimos tienen origen etimológico en el latín *statio*, la siembra, tomado en sentido de época de sembrar, de donde por vicisitudes idiomáticas pasaron a significar en ambas lenguas una cualquiera de las cuatro divisiones climáticas o tiempos del año; lo que en español llamamos comúnmente *estación*.

Pero *estación* tiene, lo mismo que *station*, etimología diferente: viene del latín *statio*, el acto de estar en pie o de pie, y otros de cuyos significados son mansión, estada, estancia, habitación, el lugar o sitio donde se puede estar. De aquí que pasara en Botánica a significar el sitio en que cada especie vegetal habita naturalmente por hallarse en él la suma de factores y condiciones residenciales que ella requiere o a los cuales está adaptada. Por lo tanto el adjetivo *estacional* está bien empleado cuando se refiere a la estación en el sentido parcial de hábitat que tiene; pero no cuando con él se pretende traducir el inglés *seasonal* o el francés *saisonnier*.

Para obviar la inconveniente confusión que resulta por el uso de la voz *estación* en un sentido o el otro, se ha propuesto en Geobotánica —y lo he adoptado decididamente— eliminarla en cuanto se refiera a cualquiera

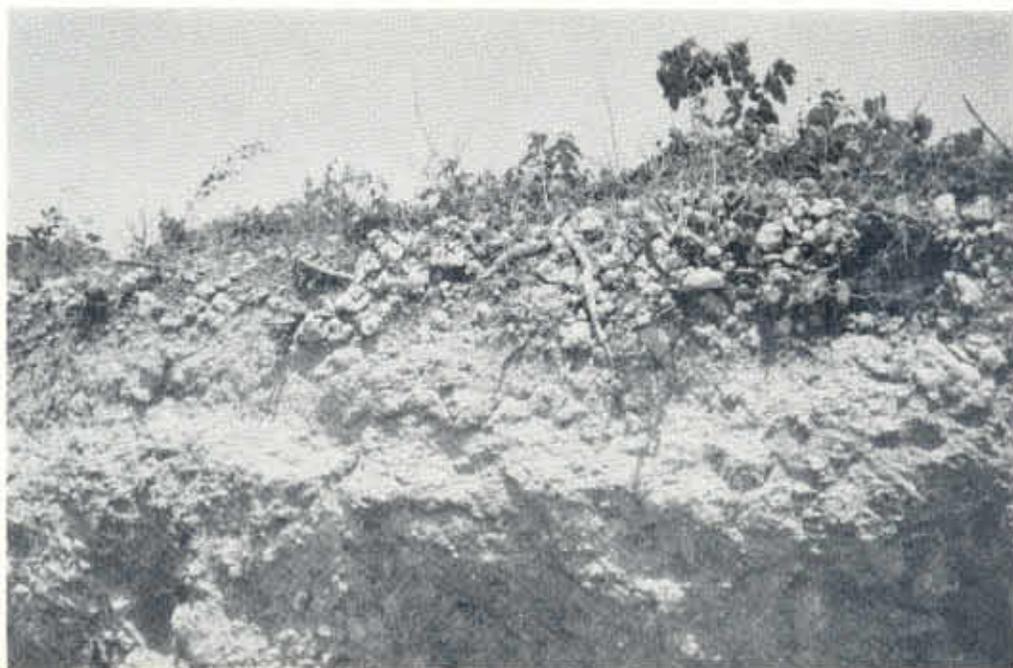
de dichos conceptos. Siguiendo tal idea, que busca la aclaración y precisión de la terminología, uso para la "estación" climática o división del año la voz *temporada*, del latín *tempus*, que no sólo significa tiempo en aquella lengua sino también muy precisamente "estación del año". En español tienen ya *tiempo* y *temporada* acepciones perfectamente aplicables a este fenómeno. Y para la "estación" en sentido de unidad ecológica o de hábitat acojo el de *residencia* propuesto por Cabrera (Font-Quer 1953, voz *residencia*). Los adjetivos respectivos son, para el primero: *temporal*, *temporáneo* o *temporario*; y para el segundo: *residencial*.

Dire pues *temporada seca* y *arroyo temporario*, o *arroyo de corriente temporaria*, y no "estación seca" ni ese extraño "arroyo estacional" con que pretenden algunos traducir el *seasonal stream* inglés. Y me guardaré de decir "aspecto estacional" (de un bosque tropófilo, por ejemplo), sino *aspecto temporario*. De igual modo me referiré siempre a los factores o condiciones *residenciales* de un medio ecológico, o de una planta o vegetación, rechazando esos tales "factores o condiciones estacionales" que se han colado en nuestra terminología de modo tan ambiguo que se pueden interpretar por lo menos de dos maneras enteramente diferentes. (Extractado en su mayor parte de mi obra inédita "Elementos para un curso de Geobotánica en Colombia").



Foto N° 1. Perfil de un corte en una urbanización nueva ubicada en la parte alta de Barranquilla (Carrera 43 y Calle 92), a 90 metros sobre el nivel del mar. La capa superficial de arena compactada y de origen aluvial cubre un estrato de roca caliza margosa que contiene gran cantidad de granos de arena y es de poca dureza. La raya negra de la vara de medir señala 1 metro de altura.

Foto N° 2. Perfil de un corte entre las nuevas urbanizaciones "Ciudad Jardín" y "Nuevo Horizonte" en la parte más alta de Barranquilla, a 120 metros sobre el nivel del mar. El suelo delgado es residual pues tiene origen en la disgregación de la caliza blanquizca (y de poca dureza) cuya matriz se ve abajo. Esta es muy escasamente coralífera.





Foro N° 3. Aspecto veranero de una pequeña porción del bosque estudiado, en su extremo oriental junto a la carretera de Barranquilla a Tubará (que en aquel tiempo hallábase en construcción). Muestra cómo era esta formación hace unos treinta años cuando ya había progresado su degradación por la corta de árboles. Hoy en este mismo lugar hay un amplio terreno desmontado, en el cual han dejado uno que otro árbol.

Se distingue fácilmente a la izquierda, por sus frutos que cuelgan en la cima de la copa, un "papayote" (*Cochlospermum vitifolium*); en el centro, de tronco oscuro, un "almácigo" (*Bursera sinaruba*), también llamado "indio en cuero" o "pellejo de indio"; y a la derecha un árbol cuya especie no anoté; por el aspecto me parece un "granadillo" (*Libidibia punctata*) que por cierto es especie muy rara en este bosque.

Elementos sempervirentes de este bosque esencialmente caducifolio, que dan algo de color al paisaje árido y predominantemente deshojado durante la temporada seca.

Foro N° 4. El "calabazuelo" (*Belencita nemorosa*), caparidácea vistosa por su follaje permanente, lustroso y verde oscuro (las hojas recién brotadas están cubiertas por un tomento espeso pero fugaz de color entre verde pálido y blanuzco). Es arbolito característico de los suelos arcillosos.





Elementos sempervirentes de este bosque esencialmente caducifolio, que dan algo de color al paisaje árido y predominantemente deshojado durante la temporada seca.

Foro N° 5. A la izquierda *Belencita nemorosa* y a la derecha un "olivo" (*Capparis odoratissima*). En la orilla derecha de la fotografía aparecen unos ramos también hojudos del "arará" (*Capparis hastata*).

Foro N° 6. Aspecto veranero de la copa de una "ceiba colorada" (*Bombacopsis quinata*), fructificando. A la derecha, parte de las ramas fructificadas de otro árbol de la misma especie.





Foro N° 7. Aspecto veranero del sotobosque, con *Bromelia chrysantha* (centro) y ramo hojudo de *Capparis pachaca* (derecha). Un poco a la izquierda del centro aparece casi oculto el tronco de la cactácea arborescente "cardón de higo" (*Subpilocereus* sp.). Al frente diversos bejucos leñosos: *Ipomoea carnea* (blancuzcos, lisos), *Arrabidaea mollissima* (blancuzcos, con nudos algo prominentes) y otros no identificados.



Foro N° 8. El "cornizuelo" o "mata de cachitos" (*Myrmecodendron costaricense*), arbolito realmente singular de estos contornos por sus enormes estipulas, puntiagudas y encorvadas en figura de cuernos de toro, que además son huecas y albergan legiones de hormigas (*Pseudomyrma*) pequeñas pero bravas y de "picada" que escuece por largo rato.



Foto N° 9. Detalle del tronco y ramas inferiores del mismo arbolito de "cornizuelo" de la Foto N° 8. El diámetro del tronco era de 8 cm aproximadamente.

Foto N° 10. Extremo norte de la porción de bosque estudiada, que ya aquí ha padecido tala moderada. Palmeras de "palmiche" (*Copernicia tectorum*) y árboles de *Bombacopsis quinata*, *Hura crepitans* y (en el extremo derecho, con ramas verticalmente ascendentes) uno de *Tabebuia billbergii*.





Foro N^o 11. Desaparecidos los árboles, talados por su madera, sigue el "carbonero" que altera lentamente el sotobosque. El campesino corta y va apilando los tallos y ramos de ciertas especies y poco diámetro para luego formar su carbonera.



Foro N^o 12. Uno de los árboles caducifolios más característicos de este bosque es la "ceiba colorada" (*Bombacopsis quinata*), que en otras regiones llaman "tolúa".



Foto N° 13. Tronco joven de otro individuo de "ceiba colorada" (*Bombacopsis quinata*), profusamente cubierto de agujones recios, cónicos y muy puntiagudos.

Bejucos diversos en el sotobosque.

Foto N° 14. En el centro *Hippoeratea volubilis* (que pese a su nombre no es voluble sino reclinante), distinguible por sus nudos protuberantes. A la izquierda del centro: *Schnella glabra* con tres ramos sinuosos que nacen de un solo tronco bajo y rollizo. A la derecha se intrincan una *Marsdenia xerohylica* (asclepiadácea, de tallos arrugados y en parte volubles), una *Heteropteris formosa* (malpigiácea de tallo también arrugado y parcialmente voluble) y una *Arrabidaea mollissima* (bignoniácea), al extremo

derecho, tallo liso.

A la derecha, semiocultos, aparecen dos troncos jóvenes y profusamente agujoneados: uno blanquecino de *Hura crepitans* muy semejante (visto en fotografía) al de *Bombacopsis quinata* que crece muy junto.



critas por condiciones edafo-hidrológicas, y cuyas especies dominantes son perennifolias o subperennifolias en gran parte, tienen cierta analogía con las “selvas de galería” que bordean los ríos y riachuelos o “caños” de los Llanos Orientales y las llanuras del Cesar.

De los varios arroyos que atraviesan la llanada de Juanmina en dirección general de sur a norte los mayores son el de San Luis o Granada y el de Juanmina o Grande (continuación del de Galapa), que uniendo sus cauces muy cerca de la población que da nombre a esta comarca forman un arroyo que algunos siguen llamando “Grande”, otros “de Juanmina”, mientras que otros le dan el nombre de “León”. Precisamente en las márgenes de este arroyo de tres nombres se halla la parte más extensa del bosque objeto de mi Estudio N° 2; la parte menor bordea un centenar de metros del San Luis o Granada y menos de un kilómetro del “Grande” o de Juanmina desde la confluencia hasta las proximidades del puente por el cual pasa la carretera de Barranquilla a Tubará. En este estudio adopto para todo el bosque estudiado en dicho sector el nombre de *bosque marginal del arroyo de Juanmina*.

Poco menos de cinco kilómetros abajo de la confluencia (medidos en el mapa y en línea recta) recibe este arroyo por la banda derecha u oriental el Hondo, y de ahí en adelante se le llama comúnmente León hasta su desembocadura, que se abre en una amplia laguna litoral próxima a la población de La Playa.

Intencionalmente he limitado el presente estudio a la porción de bosque marginal que forma límite natural del bosque subxerófilo caducifolio analizado en el Estudio N° 1, en su borde occidental. Por esta limitación omito mencionar en el catálogo sinecial varias especies que existen en otros bosques marginales “arroyeros” de este Departamento o de la misma comarca de Juanmina, y aun del mismo arroyo pero fuera de los límites que le he fijado (que se especifican un poco más adelante). Las omito porque no las he observado en esta porción. Ciertamente algunos bosques de este mismo tipo —en particular los de la región al suroeste del Departamento— son más ricos florísticamente, pero pertenecen a comarcas y sinecias distintas, de las cuales me ocuparé en futuras publicaciones de esta misma serie. Hacer una “flora de los bosques marginales” del Departamento del Atlántico sería sin duda interesante, pero demasiado general. Desde el punto de vista geobotánico interesa mucho más precisar lo más posible el estudio de tales vegetaciones, y para lograrlo es necesario *localizarlas* dentro de límites topológicos determinados por condiciones edáficas, hidrológicas, etc. puramente *locales* —valga el aparente pleonasma—. Sólo así se puede hacer una comparación objetiva entre la sinecia respectiva y las adyacentes o vecinas.

Esto último es precisamente el objeto que persigo

en este caso. En efecto, limitando el inventario del bosque marginal subperennifolio a la porción definida que forma el borde natural del bosque semiárido caducifolio estudiado —cuyo inventario también he limitado a ese bosque— se demuestra con mayor objetividad el contraste que ofrecen en el terreno ambas vegetaciones. Se trata de dos zonas contiguas, una de ellas (las márgenes del arroyo) enclavada dentro de la otra. Y tan súbito es a menudo el cambio de la vegetación de una zona a la otra que en el espacio de pocos metros se pasa del bosque bajo y caducifolio, característico de la llanura, al bosque sombreado que adorna la margen del arroyo. En ciertos lugares existe una zona bastante irregular y angosta de ecotonía entre ambas sinecias, en las cuales, por supuesto, se hallan juntas en mayor o menor proporción varias especies de una y otra. Además, algunas de las especies del bosque subxerófilo caducifolio también forman parte más o menos importante del bosque marginal subperennifolio. Es fácil comprobarlo cotejando los catálogos respectivos.

El contraste entre aquél y éste es tanto más notable en el terreno cuanto más avanzada se halle la temporada seca, cuando el primero está en gran parte despojado de follaje e inundado por la luz solar, y el segundo conserva la mayor parte de su frondosidad, que produce refrescante sombra.

Por lo tanto constituyen estos bosques marginales *arroyeros* una interesante agrupación sinecial, claramente delimitada topológicamente y de caracteres propios visiblemente definidos.

El inventario correspondiente al Estudio N° 2 comprende ambas riberas del arroyo en un trayecto de aproximadamente dos mil ochocientos metros, desde las proximidades del puente de hormigón que lo cruza en la carretera automoviliaria de Barranquilla a Tubará, a escasos centenares de metros al nordeste del caserío de Juanmina, hasta otro puente angosto en el camino que lleva hacia el poniente a unas canteras de arenisca al pie de los cerros de “Pan de Azúcar”.

El cauce en ese trayecto es muy sinuoso, de muchísimas vueltas y revueltas, y en algunos lugares forma recodos casi en ángulo recto. Aquí, el barranco del lado que recibe de frente el embate de la corriente es siempre vertical y alto de 5 a 6 metros. En el resto del trayecto los barrancos se elevan a lo sumo 4 metros y son generalmente verticales o de inclinación escarpada. En casi todas partes la erosión ha descubierto las raíces de los árboles que crecen en la orilla misma, las cuales sobresalen entonces en los barrancos y se parecen a veces enormes serpientes retorcidas (Foto N° 18). A trechos un árbol caído se atraviesa en el cauce y su ramaje se intrinca con las raíces descubiertas que sobresalen en el barranco opuesto. Así se forman “tapones” en los cuales se acumulan en la época de crecientes las ramas, tallos y otros restos vegetales que la corriente arrastra.

LOS SUELOS RIBEREÑOS DEL ARROYO
DE JUANMINA.

A mitad del trayecto entre los dos puentes los meandros de este arroyo son tan aproximados unos a otros que el cauce vuelve a pasar hasta cuatro veces a menos de cien metros de donde antes pasó, después de recorrer tres a cuatrocientos metros hacia un lado o el otro. En tales sitios el bosque marginal es continuo de un "paso" hasta el otro; no hay entonces intervalo de vegetación diferente entre ellos, como sí lo hay cuando la distancia entre uno y otro es mucho mayor. Estos intervalos suelen ser parte del bosque subxerófilo caducifolio que fue objeto del estudio anterior, o pertenecen ocasionalmente a la zona de ecotonía entre ambas vegetaciones.

Fuera del propio lecho del arroyo, que es muy arenoso (85% o más de arena gruesa o mediana), suelto, variablemente profundo y de color entre amarillento blancuzco y gris claro, el suelo de las riberas que sirve de substrato al bosque marginal (incluso los barrancos laterales del cauce) es de aluviones recientes muy mezclados y de perfil variable (Inst. Geogr. A. Codazzi, 1960, p. 190). Se distinguen generalmente en estas riberas los siguientes horizontes hasta cerca de 1.80 metro de profundidad:

Capa superficial (hasta 50 o 70 cm de profundidad)	Arcilla %	Limo %	Arena %
1. Franco-arenoso, color pardo grisáceo, a veces pardo amarillento claro	11-18	20-25	60-65
2. Franco-arcilloso, color pardo oscuro o pardo amarillento variado a veces con manchas de gris pardo y pardirrojo	40	± 30	± 33
Capa subyacente o "sotosuelo" (entre 50-70 cm y 1.80 m de profundidad)			
3. Franco-arcillo-arenoso, color pardo oscuro . . .	25-30	< 25	± 50
4. Arcilloso, color grisáceo manchado de pardo amarillento y pardirrojo oscuro	60	± 20	± 20

Estos son tan sólo datos muy generales porque existe mucha variación en la profundidad de los horizontes, su composición, textura y color. Lo corriente es que haya una capa superficial franco-arenosa como la N° 1 que se describe arriba, pero en algunos lugares es franco-arcillosa, de color pardo oscuro (33% de arcilla, menos de 40% de limo y menos de 45% de arena) y la capa franco-arenosa, de color más claro, aparece entonces debajo de ella. De 60 cm a 1.50 m de profundidad el sotosuelo puede tener las características anotadas arriba para la capa subyacente, pero en otros sitios puede ser franco-limoso (20% de arcilla, 50% o más de limo, el resto de arena), bien permeable: o también arenoso y suelto, de color pardo amarillento.

El lecho mismo del arroyo, como dije antes, es siempre arenoso y suelto, pero su profundidad también varía. En no pocos lugares afloran en él arcillas terciarias marinas, que a veces ocupan también la parte inferior de los barrancos laterales.

Suelos ligeramente alcalinos (pH de 7.5 a 7.8), ricos en calcio, potasio y fósforo aprovechable; el contenido de materia orgánica es de 4.5 a 4.8% y el nivel de fertilidad se considera bueno (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1960, p. 191).

A continuación, la flora de este bosque marginal y su aspecto fenológico foliar en los distintos estratos.

Bosque marginal subperennifolio en las riberas de un arroyo temporario. Llanada subxerofítica de Juanmina. (Estudio N° 2).

Catálogo del LIGNETUM

- N. B. El significado de los símbolos numéricos de la columna GP se encuentra en la escala respectiva (página 426) y en la explicación que la complementa (páginas 426 y 427).
El de las abreviaturas es el siguiente:
- GP Grado de presencia, evaluado conforme a la escala de la página 426.
 - EA ELATIARBORETUM (árboles de 15 a 20 metros de altura).
 - MA MEDIARBORETUM (árboles de 8 a 15 metros de altura).
 - PA PARVIARBORETUM (árboles de 4 a 8 metros de altura).
 - aF ARBUSCULETUM-FRUTICETUM (arbolitos y arbustos de menos de 4 metros).
 - LS LIGNETUM SCANDENS (elementos leñosos trepadores y semitrepadores).
 - cir Trepadoras leñosas con cirros o zarcillos.
 - rec Semitrepadoras reclinantes.
 - vol Trepadoras volubles.
 - C Elemento caducifolio.
 - BC Elemento brevicaducifolio.
 - P Elemento perennifolio.

Estudio Nº 2 — Catálogo del LIGNETUM

	GP	EA	MA	PA	aF	LS
ACANTHACEAE						
<i>Aphelandra pulcherrima</i> (Jacq.) HBK.	2+				P	
<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	4		BC	BC		
AMARANTHACEAE						
<i>Iresine argentata</i> (Mart.) D. Dietr.	2+					C rec
ANACARDIACEAE						
<i>Anacardium excelsum</i> (Bert. & Balb.) Skeels ..	1	P	P			
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	3	BC	BC	BC	BC	
<i>Spondias mombin</i> L.	3	C	C	C		
APOCYNACEAE						
<i>Rauwolfia littoralis</i> Rusby ..	2+			P		
<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.	2+				P	
ARACEAE						
<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott ...	2+					C
ARISTOLOCHIACEAE						
<i>Aristolochia anguicida</i> Jacq.	2					P vol
ASCLEPIADACEAE						
<i>Macrocepis longiflora</i> (Jacq.) Sprengel ...	1+					C vol
<i>Marsdenia altissima</i> (Jacq.) Dugand ..	1+					BC vol
<i>Marsdenia macrophylla</i> (H. & B. ex Roem. & Schult.) Fourn. ...	2+					P vol
BIGNONIACEAE						
<i>Adenocalymma inundatum</i> Mart. ex DC ...	2				P	P cir
<i>Arrabidaea conjugata</i> (Vell.) Mart. ex DC ...	1					P cir
<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sandw.	3					P cir
<i>Arrabidaea mollissima</i> (HBK.) Bur. & Schum.	1+					C cir
<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers ..	1					P cir
<i>Cydista diversifolia</i> (HBK.) Miers ..	1+					P cir
<i>Macfadyena mollis</i> (Sond.) Seemann ..	2+					P cir
<i>Memora patula</i> Miers ..	3				P	P cir
<i>Paragonia pyramidata</i> (Rich.) Bur.	2					P cir
<i>Phryganocydia corymbosa</i> (Bent.) Bur.	3					P cir
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) Nichols ..	1	C	C			
<i>Tabebuia dugandii</i> Standl.	1+	C	C			
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC ..	2	BC	BC			
<i>Tanaecium jaroba</i> Swartz ..	3					P cir
BOMBACACEAE						
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	3	BC	BC	BC		
<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand ...	2		C	C		
BORAGINACEAE						
<i>Cordia collococca</i> L.	3+		BC	BC		
<i>Cordia dentata</i> Poir.	3			P		
BURSERACEAE						
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	2	C	C	C		
CAPPARIDACEAE						
<i>Capparis baduoca</i> L.	3				P	
<i>Capparis pachaca</i> HBK.	2			P		
<i>Capparis sessilis</i> Banks ex DC ..	2				P	
<i>Crataeva tapia</i> L.	3+		P	P		
CELASTRACEAE						
<i>Maytenus longipes</i> Briq.	1			P		
COMBRETACEAE						
<i>Combretum decandrum</i> Jacq.	3					P rec

COMPOSITAE	GP	EA	MA	PA	aF	LS
<i>Lycoseris crocata</i> (Bertol.) Blake	2					BC rec
<i>Tessaria integrifolia</i> R. et Pav.	2				P	
<i>Wedelia frutescens</i> Jacq.	2				P	
CONNARACEAE						
<i>Rourea glabra</i> HBK.	2					P rec
ELAEOCARPACEAE						
<i>Muntingia calabura</i> L.	2+			P	P	
EUPHORBIACEAE						
<i>Acalypha villosa</i> Jacq.	3				P	
<i>Adelia triloba</i> (Muell.-Arg.) Hemsl. ?	1					C
<i>Hura crepitans</i> L.	3	BC	BC	P		
<i>Phyllanthus elsiae</i> Urban	3+			P		
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	1+			BC		
<i>Sapium aucuparium</i> Jacq.	2		P	P		
FLACOURTIACEAE						
<i>Casearia corymbosa</i> HBK.	2				BC	
<i>Casearia tremula</i> (Griseb.) Wright	1+				BC	
<i>Mayna grandifolia</i> (Karst.) Warb.	1+				BC	BC
HIPPOCRATEACEAE						
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	3					BC rec
LAURACEAE						
<i>Nectandra concinna</i> Nees	3+		P	P		
LECYTHIDACEAE						
<i>Lecythis minor</i> Jacq.	3	P	P	P		
LEGUMINOSAE - CAESALPINIOIDEAE						
<i>Adipera bicapsularis</i> (L.) Br. & Rose	4				P	
<i>Bauhinia pauletia</i> Pers.	4				BC	
<i>Cassia grandis</i> L. f.	1+		C	C		
<i>Chamaefistula fruticosa</i> (Mill.) Pittier	3				P	
<i>Chamaesenna reticulata</i> (Willd.) Pittier	3				P	
<i>Crudia aequalis</i> Ducke	4		BC	BC		
<i>Peirania biflora</i> (L.) Pittier	3				P	
<i>Schnella glabra</i> (Jacq.) Dugand	3					BC cir
LEGUMINOSAE - FABOIDEAE						
<i>Dalbergia brownei</i> (Jacq.) Urb.	4					P
<i>Dalea carthagenensis</i> (Jacq.) Macbr.	2				P	
<i>Erythrina glauca</i> Willd.	1+			C		
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	2			P		
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kth. ex Griseb.	3		BC	P		
<i>Lonchocarpus sanctae-marthae</i> Pittier	3	BC	BC	P		
<i>Machaerium moritzianum</i> Benth.	3		BC	BC		
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	2+		BC	BC		
<i>Pterocarpus acapulcensis</i> Rose	2+		C	BC		
<i>Urabea tamarindoides</i> Dugand & Romero	1+	BC	BC			
LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE						
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	2+	BC	BC			
<i>Inga spuria</i> H. & B. ex Willd.	4		P	P		
<i>Myrmecodendron costaricense</i> (Schenck) Br. & Rose	2					BC
<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (H. & B.) Benth.	3			P		
<i>Pithecellobium pubescens</i> (Bert. ex DC) Benth.	2			BC		
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	3	BC	BC			
<i>Senegalia glomerata</i> (Benth.) Br. & Rose	3		BC	BC		
<i>Senegalia</i> sp.	1+	BC	BC			

	GP	EA	MA	PA	aF	LS
MALPIGHIACEAE						
<i>Hiraea reclinata</i> Jacq.	2				BC	BC rec
<i>Stigmaphyllon tiliifolium</i> (HBK.) Ndzu.	3					BC vol
<i>Tetrapteris seemanii</i> Tr. & Pl.	2					P
MALVACEAE						
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. var. <i>longifolius</i> (Garke) Schery ...	2					P
MORACEAE						
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	1+		P	P		
<i>Ficus citrifolia</i> Miller (F. <i>standleyana</i> Dugand)	2			P		
<i>Ficus dugandii</i> Standl.	2		P			
<i>Sorocea aff. sprucei</i> (Baill.) Macbr.	2			P	P	
MYRTACEAE						
<i>Eugenia procera</i> (Sw.) Poir. ?	2					P
<i>Eugenia</i> sp.	1+			BC	P	
NYCTAGINACEAE						
<i>Torrubia inermis</i> (Jacq.) Britton	2			BC		
PHYTOLACCACEAE						
<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) W. Walt.	2					BC
POLYGALACEAE						
<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) Blake	2					BC
POLYGONACEAE						
<i>Coccoloba caracasana</i> Meisner	2		P	P		
<i>Triplaris purdiei</i> Meisner	2			BC		
RHAMNACEAE						
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.	2					BC cir
RUBIACEAE						
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC	2+		P	P		
<i>Genipa caruto</i> HBK.	2			BC		
<i>Chomelia spinosa</i> Jacq.	2			BC		
<i>Guettarda</i> sp.	1			BC	BC	
<i>Hamelia pedicellata</i> Wernh.	2+					P
SANTALACEAE						
<i>Acanthosyris colombiana</i> (A. C. Sm.) Cuatr.	1					BC
SAPINDACEAE						
<i>Matayba scrobiculata</i> (HBK.) Radlk.	3+		P	P		
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	2		P	P		
<i>Paullinia cururu</i> L.	2+					P cir
<i>Paullinia</i> sp.	2					P cir
<i>Serjania mexicana</i> (L.) Willd.	3					P cir
<i>Talisia oliviformis</i> (HBK.) Radlk.	2		P	P		
SAPOTACEAE						
<i>Bumelia persimilis</i> Hemsl.	1			P		
<i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly	2+			P		
<i>Mastichodendron colombianum</i> (Standl.) Dugand	3	P		P		
STERCULIACEAE						
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	3+			P	P	
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.	2+	BC	BC	BC		
THEOPHRASTACEAE						
<i>Jacquinia revoluta</i> Jacq.	1					P

VERBENACEAE	GP	EA	MA	PA	aF	LS
<i>Aegiphila deppeana</i> Steud.	1 +					P
<i>Aegiphila puberulenta</i> Mold.	1 +					P
<i>Vitex cymosa</i> Bert.	2			BC	BC	
VITACEAE						
<i>Cissus alata</i> Jacq.	1 +					C cir
<i>Cissus sicyoides</i> L.	2 +					C cir
Elementos catalogados en cada columna		14	41	55	30	35
Total de los elementos inventariados	175					
Total de las especies enumeradas en el LIGNETUM del bosque marginal subperennifolio	120 *					

Bosque marginal subperennifolio en las riberas de un arroyo
temporario en la Llanada de Juanmina.
(Estudio N° 2).

RESUMEN ESTADÍSTICO DEL LIGNETUM

Elementos	Total	EA	MA	PA	aF	LS
Caducifolios	22	2	6	7	0	7
Brevicaducifolios	66	9	18	23	7	9
Perennifolios	87	3	17	25	23	19
	175	14	41	55	30	35

Observaciones. Los elementos inventariados en las cinco secciones referentes a la fenología foliar suman 175, en tanto que las especies enumeradas por su nombre técnico en el catálogo del Lignatum no son sino 120. Esta discrepancia tiene por causa el hecho de que 55 especies figuran necesariamente repetidas en dos, tres y hasta cuatro columnas de las que en el catálogo corresponden a alturas

diferentes de los elementos, o bien (en el caso de las columnas aF y LS) porque las tres especies que en éstas aparecen repetidas tienen a veces porte de frutices y otras veces sus ramos alargados se vuelven trepadores, unos con cirros (*Adenocalymma inundatum* y *Memora patula*), otros reclinantes (*Hiraea reclinata*).

* En visita que hice muy recientemente a este mismo sector hallé una especie de bignoniácea que no había notado allí antes y por lo tanto no figura en el catálogo. Trátase del bejuco leñoso *Macfadyena uncata* (Andr.) Spr. & Sandw., que se distingue de su congénere *M. mollis* —ya incluido en el catálogo— por tener glabras las hojas y no pubescentes. El tallo principal del ejemplar que vi, grueso de 9 cm., crecía parcialmente tendido sobre el suelo —unos 8 metros— y luego trepaba por el tronco de un árbol de mediana altura. A trechos muy distantes le nacían unos pocos ramos delgados y muy alargados que igualmente al resto del tallo principal (y a los de *M. mollis*) trepaban estrechamente adheridos a los árboles vecinos agarrándose a la corteza por medio de harpidios, que en este caso son cirros cortos y trifidos cuyas divisiones rematan en sendos uncínulos (ganchitos) agudos. Por esto lo llaman en algunas comarcas “bejuco de uñita”. En otras “bejuco de tierra” por el hecho de crecer largos trechos echado sobre el suelo. En el sector de Juanmina dan a ambas *Macfadyenas* este nombre de “bejuco de tierra” y también el de “bejuco de murciélago” porque los pequeños harpidios que les sirven para asirse y trepar semejan en cierto modo los pies y garras de estos quirópteros. Ambos nombres vulgares (y además el de “bejuco de cangrejo”) se aplican en lugares muy cercanos del norte

de nuestro Departamento a otro bejuco bignoniáceo que presenta igual tipo de cirros uncinulados y cuyos tallos principales también son muy frecuentemente rastreros: la *Melloa populifolia* (DC.) Britton.

No es raro en nuestros bosques este modo de crecer arrastrándose por el suelo (a veces a distancia de 15 a 20 metros) los tallos de ciertas plantas normalmente trepadoras. Lo he observado muchas veces en varias bignoniáceas de cirros sin uncínulos, particularmente uno de los “bejucos reales” (*Paragonia pyramidata*) y el “de cacho” (*Ceratophytum tobagense*); igualmente la combretácea llamada “culimba” o “bejuco de agua” (*Combretum decandrum*). Este último es muy temido por sus acérrimas púas de 2 a 3 cm. de largo, que ocultas entre la hojarasca que cubre el suelo constituyen serio peligro para los campesinos que suelen andar descalzos o con los pies escasamente protegidos por albarcas.

El número de especies leñosas existentes en el bosque arroyero se eleva a 122 contando finalmente el único árbol exótico pero naturalizado que se encuentra en él con cierta frecuencia (grado de presencia: 2). Es el mango (*Mangifera indica*), del cual hay varios ejemplares dispersos, muy frondosos en todas las épocas del año, de 8 a 12 metros de altura y tronco grueso de 60-80 cm en la base.

La respectiva conciliación estadística se pormenoriza en la siguiente forma:

	Especies
EA Elatiarboretum de más de 15 metros	14
MA Mediiarboretum de 8 a 15 metros	41
PA Parviarboretum de 4 a 8 metros	55
aF Arbusculi-Fruticetum erectum de menos de 4 metros	30
LS Lignetum scandens	35
Total de elementos de las cinco secciones	175

	Especies	
Se repiten en EA y MA	14	
" " " MA y PA	32	
" " " PA y aF	6	
" " " aF y LS	3	55
Número real de especies que forman el LIGNETUM	120	

ANÁLISIS FENOLÓGICO DEL LIGNETUM EN EL BOSQUE MARGINAL SUBPERENNIFOLIO DEL ARROYO DE JUANMINA.

Analizando la composición del Lignetum por el aspecto de la fenología foliar se observan las siguientes proporciones cuantitativas entre los elementos caducifolios, brevicaducifolios y perennifolios:

1. En el ARBORETUM.

Elementos	Total	EA	MA	PA
Caducifolios	15	2 (14.3%)	6 (14.6%)	7 (12.7%)
Brevicaducifolios	50	9 (64.3%)	18 (43.9%)	23 (41.8%)
Perennifolios	45	3 (21.4%)	17 (41.5%)	25 (45.5%)
	110	14 (100.0%)	41 (100.0%)	55 (100.0%)

La suma (14 + 41 + 55) de los elementos arbóreos (EA + MA + PA) en este análisis es de 110, mientras que el número real de las especies que componen la simorfia es tan sólo de 64. La desigualdad consiste en que 46 especies arbóreas figuran necesariamente repetidas en dos columnas (EA + MA, o MA + PA) o en tres (EA + MA + PA) de las que en el catálogo corresponden a estratos diferentes del arboretum, es decir, a altu-

ras distintas de los árboles. Y la razón de ello estriba en que tales especies se hallan presentes en el arboretum con elementos de tamaño disparate a causa de la desigual edad de los individuos. La precisión exige registrar tan evidente hecho en el inventario repitiendo la indicación de presencia de dichas especies en las respectivas columnas del catálogo.

2. En el ARBUSCULI-FRUTICETUM (ERECTUM) y LIGNETUM SCANDENS.

Elementos	Total	Erectum	Scandens
Caducifolios	7	0 (0.0%)	7 (20.0%)
Brevicaducifolios	16	7 (23.3%)	9 (25.7%)
Perennifolios	42	23 (76.7%)	19 (54.3%)
	65	30 (100.0%)	35 (100.0%)

En este resumen analítico el total de los elementos (30 + 35) es de 65, pero el número real de las especies correspondientes, enumeradas en la lista florística del catálogo, es sólo de 62. La discrepancia consiste en que tres especies se hallan presentes en ambos grupos simorfales*.

Para completar la estadística es necesario también tener en cuenta que seis especies del Parviarboetum (PA) se repiten en el Arbusculi-Fruticetum (aF).

El contraste entre la vegetación del bosque marginal subperennifolio y la del bosque subxerófilo caducifolio adyacente resalta numéricamente en los cuadros estadísticos respectivos páginas atrás. Pero tal diferencia, que sólo se refiere al número relativo de especies taxonómicas, no revela la que visiblemente existe entre una formación y la otra cuando las cotejamos en el terreno estimándolas por el tamaño de sus integrantes; en otras palabras, por el bulto que hacen y volumen que ocupan. Verbigracia, el número total de las especies representadas en el Lignetum del bosque marginal supera al del bosque subxerófilo vecino por la cuenta de 120 a 104, o sea que en el marginal hay tan sólo 16 especies leñosas más que en el adyacente —lo cual equivale al 15.4%—. Empero, esta proporción aritmética no refleja la diferencia de volumen que existe entre ambas formaciones, es decir, la que podemos apreciar patentemente cuando contemplamos una y otra en el terreno. En efecto, el bosque marginal posee un *elatiarboetum* de 14 especies cuyos individuos alcanzan a menudo entre 15 y 20 metros de altura y son además relativamente numerosos (pues hay en este estrato 9 especies de presencia 3) mientras que el bosque semiárido de los alrededores carece totalmente de elementos mayores que 16 metros y sólo cuatro especies alcanzan a lo sumo tal altura. Y aunque tres** de estas cuatro especies caducifolias son numerosas (grado de presencia: 4) y dominan visiblemente en la sinecia, la mayor parte de los individuos que las representan en el bosque subxerófilo forman parte del *mediiarboetum inferior* (MA') y sólo unos pocos —cuya cantidad estimo al ojo en dos de cada diez— sobresalen en el *mediiarboetum superior* (MA).

El *mediiarboetum* del bosque marginal posee 41 elementos de 8-15 metros, en tanto que el del

bosque subxerófilo sólo presenta 18 (o sea 4 de 12 - 16 m. y 14 de 8 - 12 m). Las especies representadas por árboles de niños de 8 metros —es decir, el *parviarboetum*— se hallan en ambas formaciones en número aproximadamente igual: 55 en el bosque marginal y 50 en el subxerófilo.

En cambio, el subxerófilo supera netamente a su vecino subperennifolio por el número de especies presentes en el *arbusculi-fruticetum* —elementos leñosos erectos de menos de 4 metros— pues son 52 las especies que en él componen dicho estrato, mientras que en el marginal son sólo 30. Tal predominancia de las formas arbusculi-fruticosas en los bosques semiáridos tropicales es por cierto un hecho harto común y bien conocido por los geobotánicos.

Las formas trepadoras y semitrepadoras leñosas son más numerosas en el bosque marginal arroyero (35 especies contra 29 del bosque semiárido vecino), pero tan módica diferencia se hace mucho más voluminosa y ostensible cuando comparamos los elementos respectivos por el tamaño que alcanzan. En el bosque marginal no sólo los bejucoños añosos —o buena parte de ellos— alcanzan mayor longitud, pues la mayor altura de los árboles permite este alargamiento de los tallos trepadores, sino que también son más gruesos (de 4 a 7 cm. de diámetro en general, y algunos de 8 a 12 cm) *. En el bosque subxerófilo raras veces alcanzan diámetro de 4 cm; la gran mayoría ni siquiera a 3 cm. Estas dimensiones se refieren a la parte inferior de los tallos, a una altura de generalmente 1.00 a 1.80 metros.

Diferencia grande entre los elementos arbóreos de un bosque y del otro se nota también de manera muy patente en las dimensiones que adquieren los respectivos troncos en su parte inferior, particularmente la que se halla libre de ramas, o sea la que va desde la base o arranque de las raíces hasta la primera rama en que comienza la copa: En el bosque semiárido de Juanmina son muy pocos los troncos que alcanzan un diámetro de 50 cm (medido a la altura del pecho humano) y una altura libre superior a 5 metros; mientras que en el bosque arroyero son numerosos los de 50 a 70 cm de diámetro y 6 a 10 metros de altura libre, y frecuentes los que rebasan estas dimensiones. Los más gruesos (80 a 120 cm) son los de la bonga (*Ceiba pentandra*), la ceiba blanca (*Hura crepitans*), el carito (*Enterolobium cyclocarpum*), el campano (*Samanea saman*), el caracolí (*Anacardium excelsum*) y el *Ficus dugandii*, llamado "higuerón" como tantos otros *Ficus*, y del cual he visto algunos de 120 a 160 cm de diámetro en la base. No se quedan muy en zaga (60 a 100 cm) los demás del *elatiarboetum* y algunos del *mediiarboetum*, entre estos últimos la majagua (*Pseudobombax septenatum*), el ají de monte (*Nectandra concinna*), el olla de mono (*Lecythis minor*),

* *Adenocalymma inundatum* y *Memora patula* (ambas bignoniáceas) e *Hiraea reclinata* (malpigiácea). Las dos primeras se presentan a veces en forma de arbustos de ramas alargadas y decumbentes, pero las más de las veces las ramas se valen de sus cirros para trepar, como verdaderos bejucoños que son. La tercera es en ocasiones un arbusculo de ramas también más o menos alargadas, pero con mayor frecuencia éstas son reclnantes, o sea que se apoyan en los arbustos vecinos y aun suelen aparecer encaramadas sobre arbolitos de mayor tamaño.

Al contrario de lo que ocasionalmente acaece en ciertos parajes del bosque subxerófilo, la cesalpinoide *Schnella glabra* no se presenta aquí en forma de arbusculo independiente y otras veces como bejuco, sino invariablemente como elemento de la simorfia trepadora.

** *Bombacopsis quinata*, *Hura crepitans* y *Tabebuia billbergii*.

* Por ejemplo *Combretum decandrum*, que tiene tallos de 10 a 12 cm.

el doncello (*Bumelia persimilis*) y en ocasiones el uvero (*Coccoloba caracasana*) y el “palo de agua” (*Bravaisia integerrima*).

En las propias orillas del arroyo crecen varios árboles muy característicos de este tipo de bosque y cuyas ramas enguirnaldadas de bejuco forman bóveda sobre el cauce; son principalmente el “palo de agua” (*Bravaisia integerrima*), de todos el más común, y de cuya base nace multitud de raíces epigeas que en ocasiones semejan zancos —de donde le viene a este árbol el nombre de “zanco araña” que le dan en algunas regiones del valle magdalénico—; le siguen en frecuencia el “guamo arroyero” (*Inga spuria*), el “guamo de murciélagos” o “palo de piedra” (*Crudia aequalis*), el “guacharaco” o “culo de indio” (*Matayba scrobiculata*), el “garbancito” (*Phyllanthus elisiae*), el “ají de monte” (*Nectandra concinna*), y el “muñeco” (*Cordia collococca*). Entre los frútices altos el “pata de vaca” (*Bauhinia pauletia*), la *Chamaefistula fruticosa* o “bombillo” que a veces es arbúsculo, y el “pisigallo” (*Aphelandra pulcherrima*) de hermosos racimos erectos y rojos. Y entre los bejuco el de “penda blanca” (*Dalbergia browni*), el de “culimba” (*Combretum decandrum*) también llamado “bejuco de agua” porque de los tallos acabados de cortar sale buena cantidad de agua clara y perfectamente potable; y finalmente los bignoniáceos *Memora patula* (“bejuco catabrero”), *Paragonia pyramidata* y *Phryganocydia corymbosa* (ambos llamados “bejuco real”) y *Tanaecium jaroba* (“bejuco de calabacillo blanco”), el malpigiáceo “bejuco de San Juan” (*Stigmaphyllon tiliifolium*), el fitolacáceo *Trichostigma octandrum* que llaman “bejuco de jabón” —ignoro por qué— y el sapindáceo “bejuco de ralla o de rallo” (*Serjania mexicana*). Este último

no es de “rayo” como suena y podría pensarse, sino de “rallo” porque los tallos a menudo son ásperos por los aguijoncitos pequeños que llevan y por ésto semejan —aunque muy remotamente— rallo de rallar. Los he visto inermes y lisos en buen número.

Naturalmente, la vegetación de la orilla misma del arroyo —la que se inclina sobre los barrancos de éste y se hace tan visible y accesible cuando uno camina a lo largo del lecho arenoso—, es mucho más variada que lo que deja suponer el párrafo anterior, pues en éste no he mencionado sino las especies más características.

En el lecho mismo se encuentran con frecuencia algunos cúmulos de “mimbre” o “aliso”, asteráceo de tallo vertical y hoja glauca (*Tessaria integrifolia*), “bajaguas” hermosas en pequeños grupos o solitarias (*Chamaesenna reticulata*), “platantitos” o “bombitos” y “bichos largos” (*Adipera bicapsularis* y *Peiranisia biflora*) aislados o formando grupitos cumulares; además de algunas plantas herbáceas de ciclo breve que más adelante mencionaré.

Comparando ahora el Lignetum del bosque marginal arroyero con el del bosque subxerófilo de los inmediatos alrededores por el diferente aspecto que en la temporada seca les da su respectiva fenología foliar (sobre la cual se fundamenta la clasificación de *subperennifolio* para aquél y *caducifolio* para éste) se obtienen datos numéricos significativos, que agrupo en el cuadro siguiente advirtiendo que tales datos se refieren únicamente al número de especies taxonómicas que componen cada subdivisión del Lignetum, y no al visible bulto que los individuos de tales especies forman, por su mayor o menor cantidad o volumen, en las subdivisiones correspondientes.

		EA	MA *	PA	aF	LS
Caducifolios	{ Marginal	14.3%	14.6%	12.7%	0.0	20.0%
	{ Subxerófilo	—	83.3%	44.0%	44.2%	55.2%
Brevicaducifolios	{ Marginal	64.3%	43.9%	41.8%	23.3%	25.7%
	{ Subxerófilo	—	7.1%	34.0%	28.9%	31.0%
Perennifolios	{ Marginal	21.4%	41.5%	45.5%	76.7%	54.3%
	{ Subxerófilo	—	14.3%	22.0%	26.9%	13.8%

Cotejando en el cuadro anterior las cifras de cada sección, salta a la vista inmediatamente la minoría tan acentuada en que se hallan las especies caducifolias del bosque marginal en todos los estratos y en el *lignetum scandens*. En cuanto a las brevicaducifolias las dos secciones referentes al arboretum de este bosque, muy particularmente la del mediarboretum (MA), muestran cifras superiores a las correspondientes secciones del bosque subxerófilo, mientras que las dos restantes, que atañen al sotobosque y a las trepadoras leñosas, hállanse por el contrario en módica minoría.

Resalta igualmente el hecho de que la caída anual de las hojas —fenómeno que bien podría llamarse *caducifolia* —con acento en la última *i* para distinguir este término de su correspondiente adjetivo— afecta más a los árboles del estrato superior que a los del inferior o del sotobosque, fenómeno éste muy evidente cuando uno contempla el bosque en su propio ámbito natural, ya avanzada la temporada de sequía, y mucho más acentuado en el bosque subxerófilo de los alrededores.

Debo advertir que el fenómeno que he llamado *brevicaducifolia*, o sea una caducifolia tardía en su comienzo y por lo tanto de término o duración más breve que la común y corriente, es bastante más notable en el bosque marginal arroyero que en el semiárido de los alrededores. Si en este último,

* Para facilitar la comparación la columna MA de este cuadro comprende tanto el MA como el MA' del bosque subxerófilo caducifolio que figuran en el catálogo respectivo (véase cuadro del análisis fenológico del Arboretum, pp. 426, 429 - 431).

como ya lo dije antes, los árboles y arbustos brevicaducifolios aparecen en lo más intenso de la época seca —de fines de febrero a comienzos de abril— en su mayoría (no todos) tan escuetos como los que de manera regular pierden toda la hoja más temprano en dicha época, no ocurre cosa igual en el bosque arroyero pues aquí buena parte de tales árboles y arbustos conserva en el verano algún verdor, más o menos disminuído según los individuos y según los lugares.

Probablemente por causa de condiciones edáficas muy localizadas, y de modo particular en lo tocante a la cantidad de humedad subterránea asequible a las plantas durante el verano, hay ciertos lugares a lo largo del arroyo en que la vegetación en general es más lozana que en el resto del mismo bosque marginal. Allí, ciertos árboles que en otras partes del mismo arroyo aparecen desnudos, o con follaje muy menguado, llaman en verano la atención por su frondosidad relativamente poco disminuída.

El hombre no ha dejado de alterar la composición y por lo tanto el aspecto del bosque marginal cuyo estudio presento aquí, aunque su actuación en éste no ha sido tan intensa o arrasadora como en los vecinos bosques semiáridos, que ya prácticamente han desaparecido. Por fortuna existe todavía cierta tradición o costumbre inveterada entre los campesinos costeños por la cual la vegetación de estos bosques arroyeros ha sido protegida desde antaño. Pero las excepciones no son pocas y se nota en los últimos decenios un aumento alarmante de la “tumba” (tala) de árboles o del desbrozo del sotobosque. La práctica del desbrozo indiscriminado acarrea grave peligro para el futuro del bosque —en éste como en cualquier otro— porque se lleva de tajo, junto con los arbustos, los individuos jóvenes de las especies arbóreas que en corriendo el tiempo forman los estratos superiores.

De seguir en aumento la tala mayor y el desbrozo reiterado del nivel inferior el resultado será sin duda alguna idéntico al que ya se observa en otras comarcas, inclusive en las márgenes de este mismo cauce en la parte que atraviesa el “Bajo del Caney”. Doy este caso como ejemplo porque allí cruza el arroyo la carretera de Barranquilla a Puerto Colombia por donde transitan a diario millares de personas. Es pues un ejemplo público. A quien contemple desde el puente el aspecto desmedrado, menguado, que ofrece hoy el pobre vestigio de bosque marginal que allí ha quedado, le es ciertamente muy difícil creer que en él crecían árboles de diez o doce metros de altura y también más elevados. No menos cierto es que la inmensa mayoría de las personas que por allí pasan velozmente en autobuses y otros automotores no había nacido todavía, o no conoció esos contornos, cuando no existía la carretera y aún quedaban restos dispersos, ya bastante degradados, del bosque primitivo.

He ahí otro ejemplo patentísimo —y en este

caso evidentemente público— de la *flora menguante* del Departamento del Atlántico.

A manera de paréntesis, antes de proseguir con descripciones breves de las demás simorfias del bosque arroyero de Juanmina, referiré que en abril de 1965 quise hacer algunas comprobaciones en el terreno de estos estudios y encontré que una sección de dicho bosque, muy cerca del puente por donde pasa la carretera de Barranquilla a Tubará había sido totalmente arrasada. Me informaron que tan global destrucción había sido efectuada en poco tiempo con poderosas explanadoras mecánicas (“bulldozers”) por orden de la Secretaría de Obras Públicas del Departamento, en un afán de enderezar el cauce del arroyo, que allí como en otras partes era muy sinuoso. Por lo pronto el resultado palpable y lamentable de tal “enderezamiento” ha sido la desaparición de una parte hermosa de la vegetación natural típica del lugar.

OTRAS SIMORFIAS DEL BOSQUE MARGINAL SUBPERENNIFOLIO EN LA RIBERA DEL ARROYO DE JUANMINA. (ESTUDIO Nº 2).

CAULIROSULETUM (PALMETUM).

El palmetum de la sección de bosque marginal a que se limita este estudio no consiste sino en unas pocas matas de *Bactris minor*, muy dispersas y de unos 2 a 4 metros de altura. Fuera de la tal sección, pero a muy corta distancia de ella, en las márgenes del Arroyo San Luis, afluente del de Juanmina o “Grande”, he notado escasos ejemplares de “palma amarga” (*Sabal mauritiiformis*) de 6 a 8 metros de altura.

La zona angosta de ecotonía que media entre el bosque arroyero y el subxerófilo contiene individuos muy contados de “palmiche” (*Copernicia tectorum*), especie que en el pasado fue mucho más abundante que hoy en esta llanada: aunque es necesario señalar que sólo medra en relativa abundancia en los terrenos que contienen buena cantidad de arcilla (alrededor de 50%) y de limo (20 a 25%).

CRASSICAULETUM.

Además de muy contados individuos de la cactácea *Acanthocereus tetragonus* y de la euforbiácea arbustiva “pítamo real” (*Pedilanthus tithymaloides*), que crecen generalmente en la zona en que el bosque subxerófilo toca al marginal arroyero, no hay en el interior de éste sino las aráceas trepadoras “abrazapalo” (*Philodendron hederaceum*) y una que otra *Monstera pertusa*, esta última de hojas fenestradas. Como ya lo señalé antes, el *Philodendron* comienza a trepar arraigado en el suelo; a la larga suele a menudo perder contacto con éste y vive entonces como un epífito.

GRAMINOIDETUM (GRAMINETUM).

Muy notable por su relativa abundancia en algunos parajes aislados es un *gigantigraminetum* de "cañabrava" (*Guadua amplexifolia*), cuyas largas y leñosas cañas semejantes a los bambúes se inclinan a veces sobre el cauce. Alcanzan de 7 a 10 metros de longitud y su diámetro de 4 a 6 cm, aunque por lo general no excede de 5 cm; los entrenudos cerca de la base de la caña son largos de 18 a 22 cm y van alargándose gradualmente hasta alcanzar de 30 a 37 cm en la parte superior. Sólo una vez he visto y coleccionado la inflorescencia de esta planta (*Dugand 5503*, US, determinada por F. A. McLure).

Otra gramínea de cañas leñosas y recias, ramificadas y mucho menos gruesas que las de la anterior, es el "carrizo" (*Lasiacis ruscifolia*). Sólo la he observado en un sitio de este bosque. Es planta semitrepadora cuyas cañas y ramificaciones se recuestan en los arbustos vecinos y alcanzan entonces de 3 a 5 metros de altura.

Las gramíneas pequeñas y medianas son muy escasas en número y se reducen a dos especies anuales originarias del Viejo Mundo (*Eleusine indica* y *Dactyloctenium aegyptium*) que forman manchas cumulares, o también gregales de muy pocos metros cuadrados, esparcidas en los lugares asoleados del bosque, ya en las márgenes, ya en el lecho arenoso del cauce.

EPIPHYTETUM.

Contra lo que pudiera creerse, tratándose de un bosque subperennifolio que en consecuencia tiene buena sombra casi todo el año, poco disminuída en ciertos lugares durante el verano, los epífitos del bosque marginal estudiado son sumamente escasos. Lo son por cierto en la mayoría de los bosques de la Subxerofitia costeña y particularmente en los caducifolios. Ya mencioné antes el "abrazapalo" (*Philodendron hederaceum*), arácea trepadora de tallo craso que inicia su vida arraigada en el suelo y a la larga se desconecta de éste (no siempre) y sigue viviendo entonces como epífito. Se observa con cierta frecuencia en los troncos y ramas de árboles elevados.

De los epífitos genuinos, que nacen y viven sin contacto alguno con el suelo, he anotado la pequeña *Tillandsia flexuosa*, bromeliácea de roseta foliar entre verdigris y glauca. Forma grupitos cumulares muy reducidos.

En la copa de los árboles muy añosos (hoy estos veteranos son cada vez más raros aquí) he observado con mis binóculos las inconfundibles orquídeas "cebollita" (*Oncidium cebollita*) y "dama (o puta) de noche" (*Brassavola nodosa*); y otra indeterminada (porque no la he visto en flor) que pudiera ser la *Encyclia atropurpurea*. Las dos pri-

meras forman apenas cúmulos esporádicos muy dispersos; la indeterminada es rarísima en este bosque.

Fuera de los límites de la sección de bosque que aquí analizo he notado en árboles de mediana altura unas pocas matas densas de "cardón marica" (*Hylocereus polyrhizus*), cactácea epifítica de cladodios numerosos y colgantes, verde glaucos o grisáceos, trígono, de 1 a 3 cm de ancho y escasamente armados en los fillos con espinitas cónicas de sólo 1 o 2 milímetros de largo.

HEMIPARAPHYTETUM.

Obsérvanse cúmulos muy dispersos pero a veces voluminosos de las lorantáceas siguientes:

<i>Phoradendron</i> sp. (<i>venezuelense</i> o <i>herbert-smithii</i>) . . .	sobre <i>Guazuma ulmifolia</i>
<i>Phthirusa adunca</i>	sobre <i>Gliricidia sepium</i>
<i>Psittacanthus warmingii</i> . . .	sobre <i>Spondias mombin</i>
<i>Struthanthus dichotrianthus</i> .	sobre <i>Bravaisia integerrima</i> , <i>Lecythis minor</i> y <i>Cordia collococca</i> .

Es muy flaca la información que puedo dar acerca de las lorantáceas en el bosque arroyero. Casi todas estas plantas hállanse encaramadas en las copas inaccesibles de árboles medianos o altos, y no es posible ni seguro identificarlas aun con la ayuda de binóculos de 8 x 30. La única excepción es al parecer *Psittacanthus warmingii*, que se distingue fácilmente por el tamaño y figura de las hojas y lo largas (3 a 4 cm) que son las flores. Las cuatro que he logrado coleccionar hallábanse en ramas accesibles o en árboles recién caídos en el arroyo.

En mi análisis del *hemiparaphytetum* del bosque subxerófilo caducifolio hice algunos comentarios acerca de estas plantas, los cuales son también oportunos en el bosque superennifolio.

HERBETUM - SUBFRUTICETUM.

No abundan en el bosque marginal arroyero de Juanmina las plantas herbáceas ni las sufruticosas. El inventario que más adelante doy comprende treinta y nueve especies (contra cincuenta y seis del bosque subxerófilo aldeaño) y el número de individuos no es notablemente grande. Gran parte de las hierbas son anuales (terófitos) que por lo tanto no aparecen sino en la época lluviosa, y aproximadamente el 80% de ellas forman a lo sumo *parviherbetum* de menos de 0.80 m de altura, por lo general muy ralo y amante de la sombra. Sobre este nivel se alzan, también en los lugares sombreados, unas acantáceas perennes que alcanzan de 1.50 a 2 metros o algo más, de las cuales dos (*Justicia bracteosa* y *Ruellia macrophylla*) tienen los tallos en la base subleñosos y por ésto podrían clasificarse en el *fruticetum* —sobre todo la pri-

mera— si no fuera porque el resto de las ramificaciones es de consistencia más bien herbácea. La *Justicia bracteosa*, antes comprendida en el género *Beloperone* *, se reconoce fácilmente por sus inflorescencias en panícula densa, ovoideo-cilíndrica, cubierta por muchas y conspicuas brácteas verdosas o verdiblanas, lanceoladas y ciliadas, de 3 a 4 cm de largo, que ocultan a medias las corolas tubulosas amarillentas. La *Ruellia macrophylla*, llamada vulgarmente “maravilla”, sólo tiene de maravilloso sus corolas de vistoso color escarlata o carmesí, largas de 4 a 5 cm. Otra acantácea de tallos inferiores sufruticosos es el *Odontonema bracteolatum*; su corola es también roja pero de sólo 2 a 3 cm de longitud.

Se distinguen en la ecología del herbetum-subfruticetum dos modalidades residenciales diferentes. En efecto, la mayor parte de las plantas que componen esta combinación simorfial medra en la ribera alta del arroyo, de suelo relativamente poco arenoso y por lo tanto consistente o algo compacto; o también en los barrancos laterales de poca inclinación y cuyo suelo sea igual al de la ribera. La otra parte —en muy acentuada minoría— crece muy esparcidamente en la arena suelta que forma el lecho mismo del cauce cuando en éste no corre agua. Por supuesto, la existencia de estas últimas es precaria; trátase generalmente de plantas que completan el ciclo vital durante el verano, antes de crecer el arroyo al llover copiosamente en las cabeceras. O son plantas de distinto biotipo, inclusive frútices, que comienzan a crecer durante el verano cuando el lecho permanece superficialmente seco, y llegan a desarrollarse con lozanía, pero luego desaparecen arrancadas y arrastradas por la rauda corriente al hincharse el arroyo. Estas, lo mismo que las que aparecen en la misma residencia durante la época de las lluvias, entre dos crecidas, nacen de semillas que la corriente trae de otros parajes, tal vez lejanos.

Habida cuenta de ello podría decirse que tales plantas no pertenecen propiamente a la flora del bosque marginal a pesar de que forman parte visible del paisaje vegetal en general. Son plantas cuya presencia en el lecho del arroyo es accidental —precaria como dije antes—. Es muy probable que algunas de las que crecen en los barrancos o en la ribera alta tengan igual origen, pues la corriente se sale a veces de madre en los grandes aguaceros e inunda tales riberas, y por lo tanto los propágulos que transporta pueden depositarse en ellas. No es ésta una simple conjetura pues la corrobora el hecho de que en esta modalidad residencial estable o permanente se hallan varias plantas de las mismas especies que ocupan de modo transitorio la otra residencia.

A las que suelen aparecer creciendo aquí y allá en el lecho del arroyo pero no logran permanecer largo tiempo en tan precaria situación porque

eventualmente se las lleva una fuerte creciente, las señalo en la lista siguiente con un asterisco (*) colocado antes del nombre científico. Conforme a la última parte del párrafo anterior no quiere ésto decir que las especies así señaladas no se encuentren también establecidas en las riberas; al contrario, no pocas son allí muchísimo más frecuentes. Excepciones notables las constituyen el “pitopito” (*Cleome spinosa*), la “higuereta” (*Ricinus communis*), una “maraquita” o “cascabelito” (*Crotalaria retusa*), el “higantón” o “gigantón” blanco (*Datura innoxia*), una “tripa de pollo” (*Chamaesyce glomerifera*) y el *Solanum sisymbryfolium*, ninguna de las cuales he observado creciendo fuera del lecho arenoso. Es preciso agregar a estas excepciones el “mimbre” o “aliso de río” (*Tessaria integrifolia*), asterácea de tallo subleñoso que catalogué atrás en el arbusculetum-fruticetum.

LISTA DE LAS HIERBAS Y SUFRÚTICES OBSERVADOS EN EL BOSQUE MARGINAL DEL ARROYO DE JUANMINA (ESTUDIO Nº 2).

La lista siguiente comprende las plantas herbáceas y sufruticosas que he coleccionado u observado en el bosque marginal propiamente dicho, o en el lecho del arroyo. Igual que en los catálogos anteriores las abreviaturas que figuran a continuación de algunos nombres técnicos significan lo siguiente: *suf*, señala las sufruticosas; *pro*, las procumbentes, postradas o rastreras; *vol*, las volubles; *cir*, las trepadoras dotadas de cirros o zarcillos; *rec*, las semitrepadoras reclinantes. Las demás son hierbas erectas, pero el o los tallos basales de una euforbiácea bastante común (aunque de origen exótico, probablemente del Africa), la llamada localmente “higuereta” (*Ricinus communis*), adquieren con los años consistencia subleñosa (abreviatura: *tsl*) y pueden llegar a ser leñosos. En este último caso sería necesario clasificarla en el Lignetum (Fruticetum o Parviarboretum según el caso), pero no lo he observado sino raras veces en el arroyo de Juanmina. He notado que en la comarca estudiada esta planta es en general perennifolia, pero no faltan individuos brevicaducifolios.

La significación del asterisco colocado inmediatamente antes de algunos nombres científicos la doy arriba, en el último párrafo del capítulo anterior.

ACANTHACEAE

<i>Barleria micans</i> Nees	
<i>Dicliptera vahliana</i> Nees	
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl.) Pers.	
<i>Justicia bracteosa</i> (Mildbr.) Leonard	suf
<i>Justicia carthagenensis</i> Jacq.	
<i>Odontonema bracteolatum</i> (Jacq.) Ktze.	suf
* <i>Ruellia inundata</i> HBK.	
<i>Ruellia macrophylla</i> Vahl	suf

* Véase E. C. Leonard, The Acanthaceae of Colombia, Contr. U. S. Nat. Herb. 31, pt. 3: 535. (1958).

AMARANTHACEAE

- Alternanthera brasiliana* (L.) Ktze. ... rec
- Chamissoa altissima* (Jacq.) HBK. ... rec
- Iresine angustifolia* Euphr. ... suf

BORAGINACEAE

- * *Heliotropium indicum* L. ...

CAPPARIDACEAE

- * *Cleome spinosa* Jacq. ...
- * *Cleome* sp. ...

COMPOSITAE

- * *Isocarpha atriplicifolia* (L.) R. Br. ... suf
- Mikania micrantha* HBK. ... rec
- * *Milleria quinqueflora* L. ...
- * *Porophyllum ruderales* (Sw.) Cass. ...
- Sclerocarpus barranquillae* (Spreng.) Blake ... suf
- Wedelia frutescens* Jacq. ... suf

CONVOLVULACEAE

- Jacquemontia pentantha* (Jacq.) G. Don ... vol
- Merremia umbellata* (L.) Hall. f. ... vol

CUCURBITACEAE

- Cayaponia racemosa* (Sw.) Cogn. ... cir

EUPHORBIACEAE

- * *Chamaesyce glomerifera* Millsp. ...
- Dalechampia scandens* L. ... vol
- * *Ricinus communis* L. ... tsl

LEGUMINOSAE - CAESALPINIOIDEAE

- * *Emelista tora* (L.) Br. & Rose ...

LEGUMINOSAE - FABOIDEAE

- Canavalia brasiliensis* Mart. ex Benth. ... vol
- * *Crotalaria retusa* L. ...
- Dalea carthagenensis* (Jacq.) Macbride ...
- Phaseolus* sp. ... vol

MALVACEAE

- * *Sida acuta* Burm. ...

PASSIFLORACEAE

- Passiflora pulchella* HBK. ... cir per

SOLANACEAE

- * *Datura innoxia* Miller ...
- Solanum hirtum* Vahl. ...
- * *Solanum sisimbryifolium* Lam. ...

STERCULIACEAE

- Byttneria aculeata* L. ...
- Melochia nodiflora* Swartz ... suf

TILIACEAE

- * *Corchorus orinocensis* HBK. ... suf

VERBENACEAE

- Bouchea prismatica* (L.) Ktze. ...

Merece mención la única cucurbitácea que he observado en esta porción de bosque, la *Cayaponia racemosa*, trepadora herbácea grande, cirrosa, que se encuentra muy dispersa aquí y allá en las orillas del bosque; pues llama la atención por su crecimiento vigoroso, que se repite en la misma planta año tras año en la temporada lluviosa. A mediados de ésta ya cubre literalmente el matorral que le sirve de soporte, por alto que sea, y también las ramas inferiores de los árboles medianos vecinos cuando dichas ramas se confunden con las superiores del sotobosque, facilitando así el ascenso de la trepadora. Pero en el verano sécanse estos tallos después de florecer y fructificar y desaparecen en pocas semanas. Como ya lo señaló I. M. Johnston * los tallos principales de la *Cayaponia racemosa*, que son varios en una sola planta y de 3 a 5 cm de diámetro cerca de la base, nacen probablemente de un órgano hipogeo que permanece vivo pero en estado de reposo durante la sequía y contiene grandes reservas vitales, pues el crecimiento de los nuevos tallos de cada año, al iniciarse la época húmeda, es sorprendentemente rápido y vigoroso **. Lo más llamativo de esta trepadora para el observador casual, aunque no sea botánico, es su fructificación: consiste en gran multitud de bayitas o pepónidas elipsoides, lisas, de un centímetro o poco más de longitud, primero verdosas, luego amarillas y finalmente anaranjadas y aun rojizas, que cuelgan en lacios y vistosos racimos.

Lo anterior revela que esta interesante planta pertenece a una forma biológica (biotipo) que en la clasificación de Raunkjaer modificada por Braun-Blanquet (1950, pp. 304, 305) pudiera adscribirse al grupo de los geófitos de yemas en las raíces (*Geophyta radiclegemmata*) cuyas yemas de

* I. M. Johnston en Sargentia 8: 287. 1949.

** Con respecto a la extraordinaria capacidad que caracteriza a las plantas del género *Cayaponia*, de acumular y reservar en sus tejidos una cantidad aparentemente grande de sustancias vitales, considero oportuno e interesante comunicar aquí (extraído de mi obra inédita "Elementos para un curso de Geobotánica en Colombia") el siguiente hecho presenciado por mí: De los bosques semiáridos cercanos a Los Venados, en el Departamento del Cesar, traje una vez en lo más intenso del verano un trozo del "bejuco pedroso" (*Cayaponia* sp.) como de 30 cm de longitud y 6 cm de diámetro, que guardé junto con otras muestras en un estante abierto. Cinco meses después, cuando yo pensaba que se había secado, de pronto retoñó y echó un vástago áfido, pero provisto de zarcillos, que crecía a razón de 2 a 3 cm por día, dirigiéndose hacia la luz de la ventana. A los sesenta días de haber retoñado, cuando el vástago verde tenía como metro y medio de longitud, sembré el trozo de bejuco al pie de un árbol de guayabo en el jardín de mi casa. No tardó mucho el vástago en crecer con rapidez aún mayor (hasta 10 cm por día), y a poco echó hojas. Luego dividióse en dos ramas que treparon vigorosamente hasta la cima del guayabo, de 5 metros de altura. Sin embargo, no floreció la planta y se secó a los once meses de retoñada. Desenterrado el trozo de bejuco original comprobé que no había echado sino una sola raíz, de poco más de 40 cm, muy desproporcionada por cierto con relación al tamaño alcanzado por la planta. Lo interesante de este caso sorprendente es que el trozo de tallo, de unos 840 centímetros cúbicos de volumen incluyendo la corteza, vivió aparentemente seco, pero probablemente con suficiente humedad en reserva, durante por los menos siete meses, o sea cinco sin retoñar y dos retoñando con vigor, antes de ser plantado en tierra.

perpetuación se encuentran inmediatamente debajo de la superficie del suelo; o bien al de los hemicriptófitos trepadores (*Hemicryptophyta scandentia*). Por falta de ejemplares del órgano hipogeo no puedo precisar ahora la clasificación.

Ninguna de las especies herbáceas y sufruticasas catalogadas arriba es notablemente numerosa en el bosque estudiado. Su distribución en él es por lo general esparcida, aunque muchas se presentan de modo bastante regular aquí y allá en la sinecia, y en algunos lugares suelen hallarse en número mayor que en otros. Las únicas que suelen formar manchas consociales, de pocos metros cuadrados y muy dispersas, son en la ribera alta la *Bouchea prismatica* y en el lecho arenoso la *Cleome spinosa*. Ocasionalmente hállanse también en este último grupos cumulares de la *Emelista tora*, planta originaria de la India, y del *Ricinus communis*, de origen probablemente africano, que se han naturalizado extensamente en el Neotrópico. Este último, llamado vulgarmente "higuereta" en la Costa, es de crecimiento rápido y alcanza a ser arbúsculo en los años en que por escasear las lluvias no hay corriente lo suficientemente impetuosa para desarraigarlo. Tales "higueretas" bien desarrolladas se encuentran siempre en el seno interior de las fuertes curvas que describe el cauce, donde, por un fenómeno físico muy conocido, la corriente del arroyo es mucho menos rauda que en la parte exterior. Además en el seno interior, y a consecuencia del mismo fenómeno, acumúlase la arena proporcionando substrato a las plantas arroyeras, mientras que en la curva exterior, generalmente excavada por la corriente, el fondo es casi siempre arcilloso (a veces de arcillas compactas del Terciario marino), con o sin capa de arena superficial muy delgada.

NOTAS ADICIONALES SOBRE LAS ESPECIES DEL BOSQUE MARGINAL DEL ARROYO DE JUANMINA.
(ESTUDIO N° 2).

Puede decirse que las especies cuyo grado de presencia (GP) anoto con los números 4 y 3 en el catálogo del Lignetum, páginas atrás (449-452), no sólo son las más numerosas con relación a las demás en el sector de bosque inventariado, sino también las que con mayor frecuencia componen tal simorfia en los demás sectores del mismo bosque y en los que visten las márgenes de otros arroyos en la comarca de Juanmina y sus alrededores en la misma llanada, principalmente el San Luis (o Granada) que viene de las faldas de los cerros de Tubará. Las he observado igualmente en varios sectores desde las tierras de Pital y de Megua, en los arroyos de Megua, Palma y Jubilao, pasando por el arroyo de Galapa (continuación del de Megua) que a su vez llaman Arroyo Grande o de Juanmina muy cerca de la población de este nombre (donde se une con el San Luis) hasta el "Bajo

del Caney" * en el Arroyo León, que recoge las aguas de los cauces mencionados y además las del Arroyo Hondo que más arriba llaman Caña.

Empero, por muy frecuentes y comunes que sean dichas especies en el bosque arroyero, no todas ellas son las más características de este tipo de residencia en la comarca susodicha **. Subrayo esto último porque en otras regiones del Departamento, particularmente las del S. O. aledañas al de Bolívar, la flora en general es distinta. Tampoco las especies que más caracterizan a los bosques marginales arroyeros se encuentran exclusivamente en tal tipo de residencia ecológica; al contrario, son también elementos más o menos comunes en otros tipos de bosque de la región magdaleno-caribe, especialmente aquellos cuyo suelo conserva humedad relativamente alta durante la temporada seca. Por ejemplo, la *Bravaisia integerrima*, la *Inga spuria*, la *Crudia aequalis*, el *Phyllanthus elsiae*, para no mencionar sino cuatro de las más numerosas y características, se encuentran igualmente en los bosques ribereños del río Magdalena, a veces en terrenos anegadizos, junto con árboles tan comunes en aquellos contornos como *Ceiba pentandra*, *Tabebuia rosea*, *Erythrina glauca*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Samanea saman*, *Chlorophora tinctoria* y *Sterculia apetala*, que también figuran entre los del bosque arroyero de Juanmina, aunque menos numerosos algunos o en notable minoría, otros.

Con respecto a la procedencia original —lejana geológicamente— de las especies que pueblan estos bosques marginales pienso que la gran mayoría de ellas proviene de los bosques tropófilos que antes cubrían densamente (hoy casi todos destruídos por el hombre) buena parte de los cerros que limitan la llanada y conforman la cuenca por donde corren los arroyos mencionados, a los cuales afluye buen número de arroyos menores que desaguan aquellas tierras altas y cuyas márgenes presentan el mismo tipo de vegetación. Es probable que al correr de los siglos, mientras desaparecía paulatinamente el lago cuaternario que cubría la actual llanada, se extendieron simultáneamente los desaguaderos formándose los arroyos que hoy la cruzan. El suelo de las riberas, que por lo más arenoso

* El "Bajo del Caney", que la carretera de Barranquilla a Puerto Colombia atraviesa entre los kilómetros 9 y 10, es una llanada de aproximadamente 250 hectáreas, cuyo somosuelo franco-arenoso fue probablemente depositado en época reciente por reiterados desbordamientos del Arroyo León. En la actualidad su vegetación es casi toda de "rastrojo" (disclimática), arbustiva y parviarbórea; y parte de ella la constituyen dehesas (potreros) invadidas de malezas. Sólo hay pequeños cultivos o "rozas". Hay evidencia, sin embargo, de que esta pequeña llanada, o la mayor parte de ella, estuvo cubierta hasta fines del siglo pasado por un bosque semejante al marginal del Arroyo León. Hoy son contadísimos y dispersos los vestigios de esta formación primitiva. El propio bosque marginal del Arroyo León, en el Bajo del Caney, ha padecido intensa degradación, a consecuencia de lo cual hállase hoy reducido en estos parajes a una angosta franja, de pocos metros de anchura y escaso vuelo.

** Las que más carácter le dan localmente al bosque arroyero de Juanmina se enumeran en la página 455).

y menos arcilloso se distingue del de la llanada en general, proviene de los cerros por erosión, transporte por el agua en las crecidas y deposición en las partes bajas y llanas que las crecientes todavía inundan tan a menudo. Así fue acumulándose gradualmente en tales riberas un substrato edáfico similar al de los cerros, al que consiguientemente ocuparon poco a poco las plantas propias de aquellas tierras altas que encontraban en él condiciones favorables, que les permitió penetrar y con el tiempo cruzar la llanura siguiendo estas franjas edáficas en la margen de los cauces.

No es irrazonable conjeturar, como aquí lo hago, que tal haya sido el origen remoto de estas formaciones boscosas en enclave, tan distintas de las del resto de la llanura. El suelo propio de esta última es de origen y constitución (arcillo-limosa) muy diferentes; pues se deriva del sedimento depositado en el fondo del lago de agua dulce que según toda apariencia cubría esta parte de la comarca. Únicamente en un sector muy limitado (menos de 600 hectáreas) lo cubre una capa franco-arcillo-arenosa de unos 40 cm de profundidad, cuya fracción arenosa es al parecer de origen eólico, si interpreto bien lo que al respecto leo en una importante obra agrológica reciente (Instituto Geográfico A. Codazzi, 1960, p. 121 "Serie Concepción" y p. 137 "Serie Malambo").

Mi teoría, sin embargo de tener mucho que la corrobora —verbigracia la existencia en aquellos cerros de gran número (podría decirse que la gran mayoría) de especies igualmente presentes en el bosque marginal de la llanada— se debilita por el hecho de no hallarse allá algunas que sí se encuentran en éste. Me llaman especialmente la atención a este respecto la *Tabebuia rosea* ("roble morado o de río"), la *Tessaria integrifolia* ("mimbre" o "aliso de río"), el *Pithecellobium lanceolatum* ("buche blanco"), la *Cassia grandis* ("cañandongga"), la *Chamaesenna reticulata* ("bajagua" y la *Erythrina glauca* ("matacaimán" o "cantagallo de río"), que son especies propias de las riberas del río Magdalena. No las hallé en los cerros cuando todavía eran primitivos muchos bosques que cubrían aquellas alturas. Ni había sido notada allá su presencia por leñadores y otros conocedores lugareños.

Hoy sería en extremo aventurado, por decir lo menos, tomar como base de comparación las sinecias secundarias, muy modificadas en su composición, que substituyen en algunos lugares a las primitivas destruidas. Y por lo tanto resulta imposible hacer comprobaciones objetivas en el terreno.

No sin motivo dije antes que mi historia geobotánica de hoy es una visión documentada del pasado de nuestra flora regional. Confieso que esta visión y el recuerdo que me trae de tantos bosques que conocí antaño en su integridad natural, me llena de honda nostalgia. ¡Como también la ausencia forzada de la fauna silvícola respectiva,

desalojada brutalmente por el arrasamiento de su hábitat!

Las especies cuyo grado de presencia (GP) señalo con los números 1 y 1+ en el catálogo del Lignetum (pp. 449-452), o sea las que se hallan representadas en el sector de Juanmina por uno o muy pocos ejemplares, son a veces más numerosas en otros sectores del mismo arroyo. Por ejemplo, el caracolí (*Anacardium excelsum*), árbol majestuoso y perennifolio que alcanza a 20 metros de altura y más de 80 cm. de diámetro en la base del tronco, podría anotarse con grado 2 de presencia en un sector muy limitado que dista unos 4 kilómetros al norte del de Juanmina. Esta relativa "abundancia" es muy estrictamente localizada en dicho sitio pues el caracolí no es árbol común en el norte del Departamento del Atlántico, sino al contrario rarísimo, tanto así que su presencia en cualquier punto de los bosques marginales de esta región es excepcional. Propiamente esta especie pertenece a la región selvosa del S.O. cercana al Departamento de Bolívar, de cuya flora me ocuparé más tarde en esta serie de estudios.

El camarón (*Maytenus longipes*), tan raro en el bosque marginal de Juanmina (GP 1), es más frecuente (GP 2 o 2+) en otros sectores de este mismo arroyo y en los bosques tropófilos de los cerros vecinos. Lo llaman camarón por el bello color rosado subido de la madera recién cortada, lo cual se explica porque el vulgo costeño llama "color camarón" al rosado vivo algo rojizo, por alusión al que adquieren los camarones (crustáceos marinos de la familia de los palemónidos) al cocerlos.

El "espino de brujo", que otros llaman "doncello" (*Bumelia persimilis*), es árbol laticífero grande, coposo y frondoso, perennifolio, de 8 a 15 metros de altura, cuyo tronco grueso de 80 a 100 cm se divide a escasa altura (no más de 2 metros) en ramas madres gruesas y ascendentes que a su vez echan numerosas ramas profusamente armadas de espinas recias, delgadas, agudas y largas de 6 a 11 cm. Espinescentes son también las estípulas, hasta de 2 cm de longitud. Muy rara (GP 1) en el bosque estudiado esta sapotácea se encuentra en mayor número (GP 2 o 2+) a unos 10 o 12 kilómetros al sur, en las márgenes de los arroyos de Galapa y Megua y de su afluente llamado Jubilao.

El mora o palomora (*Chlorophora tinctoria*), árbol mediano de copa redondeado-deprimida y frondosa, también excepcional en nuestro sector, es uno de los más frecuentes en el bosque que bordea el gran arroyo de Juan de Acosta, al lado suroeste de los cerros de Tubará, es decir, en una cuenca vecina pero distinta. Su leño acabado de cortar es de vivo color amarillo en el duramen, blancuzco en la zona periférica (albura). El duramen constituyó en el siglo pasado —antes de las anilinas— un artículo importante de exportación de la América intertropical a Europa por sus no-

tables propiedades tintóreas, como lo fueron para Colombia y por igual razón el añil (*Indigofera suffruticosa*) y el brasil o brasilito de la Guajira y el Cesar (*Haematoxylon brasiletto*).

LISTA DE LAS ESPECIES NOTABLEMENTE FALTANTES EN LA PORCIÓN ESTUDIADA DE ESTE BOSQUE.

La disparidad que se observa en el grado de presencia de ciertas especies leñosas según los lugares, como se explica arriba, presenta en nuestro sector otro aspecto interesante: el de la falta de muchas especies que siendo más o menos comunes en sectores marginales distintos del mismo arroyo y en la misma comarca (o en los que bordean otros cauces independientes no muy distantes, como el de Cipacua al occidente de las alturas de El Pajar y Pan de Azúcar) no se encuentran en la porción de bosque estudiada. O si unos pocos ejemplares de algunas de ellas crecen en éste no los he visto; mas esta posibilidad, aunque no deja de existir, se reduce mucho considerando que no es una sola ni muy pocas las especies faltantes —que por lo tanto pueden haber pasado inadvertidas en el curso de varias excursiones— sino que su nú-

mero es considerable como lo demuestra la lista que doy abajo.

No se trata esta vez de un catálogo sinicial, es decir, que analice o pormenore una asociación definida y considerada como unidad, sino de una simple enumeración de especies observadas o coleccionadas en distintos parajes del mismo bosque marginal pero fuera de los límites que le he señalado a la porción estudiada, unas veces muy cerca de éstos —y en este caso señalo las especies con el signo (*)—, otras veces algo más distantes (por ejemplo las vecindades de la confluencia del Arroyo Hondo y también las márgenes del Arroyo Cipacua). Sobra decir que las especies características del bosque marginal de Juanmina, y gran número de las que sin serlo forman parte de su flora, se encuentran igualmente en dichos parajes.

Las abreviaturas que figuran en la parte superior de las columnas a la derecha significan lo siguiente:

- med Arboles de mediana altura (entre 8 y 15 metros).
- peq Arboles pequeños (de menos de 8 metros).
- leñ Elemento leñoso.
- herb Elemento herbáceo.

Las demás abreviaturas tienen significado igual al que ya di en los catálogos anteriores.

	Arboles		Arbustos	Trepadoras	
	med	peq		leñ	herb
APOCYNACEAE					
<i>Forsteronia spicata</i> (Jacq.) Meyer					rec
ARALIACEAE					
<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb.	x	x			
BIGNONIACEAE					
<i>Clytostoma pterocalyx</i> Spr. ex Urb.					cir
<i>Melloa populifolia</i> (DC.) Britton					cir
<i>Onohualcoa helicocalyx</i> (O. Ktze.) Sandw.					cir
BOMBACACEAE					
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb. (O. obtusa Rowlee)	x	x			
BORAGINACEAE					
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) R. & Sch. (C. macrostachya [Jacq.] R. & Sch.)					x
BURSERACEAE					
<i>Bursera graveolens</i> (HBK.) Tr. & Pl.					x
COMPOSITAE					
<i>Eupatorium barranquillense</i> Hieron (*)					rec
<i>Eupatorium celtidifolium</i> Lam. var. <i>hirtellum</i> Robinson					x
CUCURBITACEAE					
<i>Fevillea cordifolia</i> L.					cir
DIOSCOREACEAE					
<i>Dioscorea cf. martensis</i> R. Knuth ?					x
EUPHORBIACEAE					
<i>Acalypha schiedeana</i> Schlecht.					x
<i>Bernardia corensis</i> (Jacq.) Muell.-Arg.					x
<i>Sebastiania granatensis</i> Muell.-Arg. (*)			x		

	Arboles med	peq	Arbustos	Trepadoras left	herb
FLACOURTIACEAE					
<i>Laetia apetala</i> Jacq.	x		x		
<i>Xylosma</i> aff. <i>prunifolia</i> (HBK). Tr. & Pl. ?	x				
LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE					
<i>Albizia colombiana</i> Britton	x	x			
<i>Albizia guachapele</i> (HBK.) Dugand (*) ..	x				
<i>Calliandra marginata</i> Griseb. ex R. O. Wms.				x	
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. ..			x	x	
<i>Pithecellobium forfex</i> (Kth.) Benth.		x	x		
LEGUMINOSAE - FABOIDEAE					
<i>Erythrina berteriana</i> Urb.			x		
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.			x		
<i>Lonchocarpus punctatus</i> HBK.		x			
<i>Machaerium bondaense</i> Pittier				rec	
<i>Machaerium glabratum</i> Pittier (*) ..					rec
<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq.	x	x			
<i>Pterocarpus floribundus</i> Pittier		x			
MALPIGHIACEAE					
<i>Bunchosia columbica</i> Ndz.				x	
<i>Bunchosia odorata</i> (Jacq.) HBK.				x	
MELIACEAE					
<i>Trichilia hirta</i> L. (<i>T. spondioides</i> Jacq.) ..			x		
<i>Trichilia karstenii</i> (Tr. & Pl.) C. DC.			x		
MORACEAE					
<i>Ficus cotinifolia</i> HBK. (<i>F. eliadis</i> Standl) ..				x	
OLACACEAE					
<i>Heisteria</i> sp.			x		
POLYGONACEAE					
<i>Triplaris americana</i> L. (<i>T. pyramidalis</i> Jacq.) ..	x	x			
RUBIACEAE					
<i>Guettarda eliadis</i> Standl.				x	
<i>Guettarda malacophylla</i> Standl.			x	x	
<i>Psychotria microdon</i> (DC.) Urb.				x	
RUTACEAE					
<i>Fagara dugandii</i> (Standl.) Dugand			x		
<i>Fagara monophylla</i> Lam.			x		
SAPINDACEAE					
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw. f. <i>elegans</i> (Willd.) Radlk.					cir
<i>Paullinia fuscescens</i> HBK. (*) ..					cir
<i>Urvillea ulmacea</i> HBK.					cir
SAPOTACEAE					
<i>Bumelia obtusifolia</i> R. & Sch. ssp. <i>buxifolia</i> (R. & Sch.) Cronq.			x		
ULMACEAE					
<i>Ampelocera hottlei</i> (Standl.) Standl.		x			
VERBENACEAE					
<i>Aegiphila mollis</i> HBK. v. <i>intermedia</i> Mold.				x	
<i>Vitex compressa</i> Turcz. (<i>V. berteriana</i> Pittier) ..	x				

- BELDING, F. F., 1955. "Geological Development of the Colombian Andes", *Proc. Conf. Lat. Amer. Geol.* March 29-30, 1954, Dep. Geology, Univ. Texas.
- BOTERO ARANGO, Gerardo, 1937. "Bosquejo de Paleontología Colombiana", ed. 2, Supl. *Revista de las Indias*, N° 3, Bogotá.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1950. "Sociología Vegetal", versión española por Antonio P. L. Digilio y Marta M. Grassi, de la versión inglesa revisada y ampliada por G. D. Fuller y H. S. Conard (1932). Acme Agency, Buenos Aires, Argentina.
- BÜRLG, Hans, 1961. "Historia Geológica de Colombia", *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 11 (N° 43).
- CUATRECASAS, José, 1958. "Aspectos de la vegetación natural de Colombia", *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 10 (N° 40): 221-263, planchas I-XXXIV.
- DEL VILLAR, Emilio Huguet, 1929. "Geobotánica", Editorial Labor S. A., Barcelona.
- DUGAND, Armando, 1933. "Ensayo sobre las formaciones ecológicas vegetales en el Departamento del Atlántico", Col. de Barranquilla (*Apuntes sobre la Historia Natural del Departamento del Atlántico*), pp. 21 - 29.
- DUGAND, Armando, 1941. "Estudios Geobotánicos Colombianos: Descripción de una sinecia típica en la subxerofitia del Litoral Caribe", *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 4 (N° 14): 135-141.
- DUGAND, Armando, 1944. "Apuntaciones sobre el medio en general y la vegetación en Colombia". *Rev. Univ. Nal. Col.*, N° 1, pp. 307 - 343).
- DUGAND, Armando, 1947. "Aves del Departamento del Atlántico (Colombia)", *Caldasia* 4 (N° 20) parte geográfica, topográfica, climatológica y fitoecológica (pp. 499-516, mapa p. 501).
- DUGAND, Armando, *inédito*. "Tipos principales de vegetación en la llanura costera del Caribe y Bajo Magdalena".
- DUGAND, Armando, *inédito*. "Elementos para un curso de Geobotánica en Colombia".
- FONT-QUER, P. y otros, 1953. "Diccionario de Botánica", Editorial Labor S. A. Barcelona, Madrid, etc.
- HENAO LONDOÑO, Diego, 1951. "Geología del Departamento del Atlántico", Servicio Geológico Nacional (Informe N° 754), Ministerio de Minas y Petróleos, Bogotá.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, 1960. "Levantamiento agrológico del Departamento del Atlántico", Editorial Retina, Bogotá.
- RAASVELDT, H. C. y A. TOMIC, 1958. "Lagunas Colombianas", *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 10 (N° 40): 175 et seq.
- STRASBURGER, E. y otros, 1953. "Tratado de Botánica" 4ª ed. española, traducida de la 25ª alemana por el profesor Dr. Oriol de Bolós, Manuel Marín & Cía., Barcelona.
- WEAVER, John E. y Frederic E. CLEMENTS, 1938. "Plant Ecology", ed. 2, Mc Graw Hill Book Co., Nueva York.

INDICE DE MATERIAS

	Páginas
Introducción	415
Aspecto geográfico y físico del norte del Departamento del Atlántico. Geología y Suelos	416

ESTUDIO N° 1

(<i>Bosque subxerófilo caducifolio en la llanada de Juanmina, Atlántico. Suelo arcillo-limoso. Terreno plano</i>)	418
Caracteres climáticos de la llanura de Juanmina	419
Ojeada general al bosque estudiado y factores modificantes de su estructura	421
Otros factores que modificaron en el pasado los bosques de nuestra comarca	424
Nota sobre los ejemplares botánicos examinados y herbarios en que reposan	425
Explicación de los símbolos numéricos usados en los catálogos sineciales	425
Escala numérica de A. Dugand indicativa del <i>grado de presencia</i>	426
Significado de las abreviaturas usadas en el catálogo del LIGNETUM	426
Diferencia entre las expresiones <i>caducifolio</i> y <i>brevicaducifolio</i>	427
Diferencia fundamental entre los términos <i>caducifolio</i> y <i>deciduo</i>	427
Catálogo del LIGNETUM	428
Especies armadas del Lignetum	431
Resumen Estadístico del Lignetum	432
Análisis Fenológico del Lignetum	433
Sinopsis del Lignetum	435
Especies leñosas adventicias en el bosque estudiado	435

OTRAS SIMORFIAS:

Crassicauletum	435
Caulirosuletum (Palmetum)	436
Rosuletum	437
Epiphytetum	437
Hemiparaphytetum	438
Herbetum y Subfruticetum	439
Catálogo del Herbetum-Subfruticetum	441
Resumen Estadístico del Herbetum-Subfruticetum	443
Graminoidetum	443
Facies de Lodazal en el bosque estudiado	444

ESTUDIO N° 2

<i>(Bosque marginal subperennifolio en las riberas de un arroyo temporario en la llanada de Juanmina, Atlántico)</i>	446
Los suelos ribereños del Arroyo de Juanmina	448
Catálogo del LIGNETUM	448
Resumen Estadístico del Lignetum	452
Análisis Fenológico del Lignetum	453

OTRAS SIMORFIAS del bosque marginal subperennifolio:

Caulirosuletum (Palmetum)	456
Crassicauletum	456
Graminoidetum (Graminetum)	457
Epiphytetum	457
Hemiparaphytetum	457
Herbetum-Subfruticetum	457
Lista de las hierbas y sufrútices observados en este bosque	458
Notas adicionales sobre las especies del bosque marginal	460
Lista de especies notablemente faltantes en la porción estudiada del bosque marginal subperennifolio de Juanmina	462
OBRAS CITADAS O CONSULTADAS	464