

FACTORES QUE INFLUENCIAN LA DISTRIBUCION DE LA VEGETACION EN FERNANDO POO

*Conferencia pronunciada en el Salón de Actos
del Consejo Superior de Investigaciones Científicas el día 9 de marzo de 1960*

Por D. MANUEL OCANA GARCIA
Del C. S. I. C.

Toda la actividad económica de las provincias españolas del Golfo de Guinea, está fundamentada sobre sus riquezas botánicas y es alrededor de la agricultura y de las explotaciones forestales que giran todas sus posibilidades de desenvolvimiento. Este hecho es de sobra conocido y común, prácticamente, a casi toda el Africa tropical. De aquí el extraordinario interés que tiene el conocimiento detallado de la evolución y ecología de cada tipo de vegetación para poder adecuar los sistemas de aprovechamiento en orden a obtener la máxima utilidad económica. Pasada la primera época en que los botánicos indicaban las especies vegetales deseables por sus cualidades médicas, forestales, alimenticias, etc., hoy su misión fundamental es señalar *cómo* se han de explotar estas especies, o al menos sentar las bases en que se ha de apoyar el técnico para conseguir tal fin. El botánico sistemático va cediendo su primacía al fito-ecólogo y al fisiólogo vegetal y en la actualidad ya a nadie se le ocurre planear una explotación forestal mirando tan sólo los rendimientos a corto plazo y desestimando los efectos que la tala o la entresaca tendrán sobre el comportamiento de la masa forestal.

Cuando antes de la llegada del hombre blanco existían en estas zo-

nas del Africa tropical censos inferiores a cinco personas por kilómetro cuadrado, sus mínimas necesidades quedaban resueltas con los elementos espontáneos que el bosque y la naturaleza les proporcionaban, y la misma naturaleza, a su vez, se encargaba de limitar por sus propias fuerzas y de forma inexorable la densidad demográfica, en cada comarca. El aumento actual de la población con el incremento subsiguiente de las necesidades y de las posibilidades de explotación de las riquezas naturales han de romper, forzosamente, el equilibrio entre la vegetación natural y el hombre. El proceso es perfectamente conocido por sus efectos en todos los países de las zonas templadas, de una antigua e intensa demografía y donde la superexplotación continuada durante siglos, sin compensar de forma artificial el equilibrio roto de las fuerzas naturales—las cuales el hombre en modo alguno puede derogar—ha llevado a la desertización y a la infertilidad de extensas zonas primitivas. En la Guinea española y muy especialmente en Fernando Poo, estamos aún muy lejos de tal estadio final, como lo prueba el que la vegetación espontánea de altura sea de las mejor conservadas en su comarca geobotánica. Pero también es evidente que por razones climáticas y topográficas en la isla objeto de nuestra atención, el proceso degradatorio de la vegetación y el suelo puede ser incomparablemente más rápido que en las zonas templadas.

De hecho, los sistemas de explotación agrícola tropical, hacen escaso uso de los abonos, por ejemplo, ni se preocupan de devolver al suelo los elementos exportados de él por las cosechas. El procedimiento de acudir a la roturación de zonas vírgenes cuando por pérdida de la fertilidad del suelo, destrucción de su estructura, etc., decrecen los rendimientos, va siendo cada día más difícil por razones obvias. Y precisamente en estas regiones el descenso de la productividad de los suelos es muy rápido una vez destruido el bosque, ya que—al contrario de lo que sucede en las zonas templadas—el óptimo para el desarrollo de la vegetación lo proporcionan los agentes climáticos y el factor limitante más común está representado por el bajo nivel de fertilidad de sus suelos. Sirvan de ejemplo los siguientes datos cuantitativos (NOSTI): La primera cosecha de yuca obtenida después de un desbosque es de unos 40.000 kg/ha.; la segunda, de 17.000, y la tercera, tan sólo de 8.800. El rendimiento del café *Robusta* comienza a decrecer a los cuatro y cinco años y el *Liberia* de los ocho a doce, teniendo en cuenta que estas plantaciones tardan varios años en ser rentables.

Los países más antiguos se enfrentan con estos mismos problemas desde largo tiempo, por lo cual pueden ser aprovechados sus métodos

y su experiencia. El estudio de la vegetación espontánea, su evolución, su ecología y las correlaciones entre los distintos grupos vegetales y los factores bióticos, físicos y químicos, pueden proporcionarnos datos que ayuden a la solución de los problemas que plantea la agricultura, la explotación forestal, la protección del suelo, conservación del clima, determinación de las máximas posibilidades de explotación de cada parcela y de las zonas más aptas para cada tipo de cultivo, etc. Existen diversos métodos geobotánicos y ecológicos, que están siendo aplicados con éxito en el estudio de estas zonas y en cuya descripción no podemos entrar. Mencionamos solamente el método fitosociológico que cada día adquiere mayor predicamento en el ámbito de los especialistas de botánica intertropical, entre los que se encuentran BHARUCHA, MANGENOT, RICHARD, EMBERGER, SCHNELL, los botánicos belgas del Congo, etc.

En cualquier caso el proceso que se ha de seguir, inexorablemente, en el estudio fito-ecológico de una región, comprende los siguientes capítulos sucesivos:

- a) Exploración y conocimiento florístico.
- b) Estudio geobotánico.
- c) Definición y distribución de grupos vegetales.
- d) Estudio ecológico de cada grupo.
- e) Evolución de la vegetación.

Por lo que respecta a Fernando Poo—paralelamente a lo que sucede en otras comarcas africanas por análogas razones—el catálogo florístico es sólo fragmentario y, en consecuencia, el conocimiento geobotánico ha de ser hecho, en parte, por interpolación de las características de comarcas similares. El resto de las rúbricas relacionadas ha de esperar a que existan las dos primeras para poder ser realizado su estudio con plenas garantías.

A estas circunstancias nos hemos atendido en nuestro trabajo, cuando, enviados por la Dirección General de Plazas y Provincias Africanas, tuvimos la fortuna, en el verano de 1959, de ponernos en contacto con la intrincada y alucinante vegetación ecuatorial. Aquí, presentamos un esquema de la situación actual de la vegetación en Fernando Poo y de los factores ecológicos que la condicionan.

TIPOS DE VEGETACION DE FERNANDO POO

Como es sabido Fernando Poo se encuentra situado en el Golfo de Guinea como primer punto emergente de una larga cadena volcánica que, formando una bisectriz, llega hasta la lejana isla de Santa Elena. Sólo la separa del continente un estrecho de 32 kilómetros y sus dimensiones máximas (70 × 40 km.), se encuentran enmarcadas por los 8° 25' y 8° 60' de longitud E. y 3° 10' y 3° 50' de latitud N.

Todas sus características son muy similares a las de los países vecinos, Nigeria y los Camarones francés e inglés, con ligeras variantes, ocasionadas por la mayor influencia oceánica en la isla, que hacen su clima más lluvioso y la estación seca más corta. A pesar de su origen, la isla no ha registrado ninguna erupción volcánica en épocas históricas, mientras su hermano mayor, el pico de Camarones, las ha padecido en los años 1954, 1922 y 1909, entre las más próximas a nosotros. Estas diferencias, unidas a que la isla ha sido menos intensamente explotada que el continente, marcan el carácter distintivo de la vegetación, menos alterada en los pisos superiores.

A pesar de que en 1861, GUSTAV MANN, el primer gran explorador botánico de Fernando Poo, podía anotar que la isla no estaba cultivada, a excepción de una pequeña porción de los alrededores de Santa Isabel, cincuenta años más tarde, MILDBRAED, comprueba que el bosque de las zonas bajas, la termopluisilva o "lowland rain forest" de los sajones, se encuentra muy alterada por las plantaciones. Y ya en 1947, GUINEA y NOSTI, señalan la práctica desaparición del bosque virgen tropical ocasionado por el cultivo, que alcanza el 97 por 100 de la superficie tropical de la isla.

Excluida la amplia orla que comprende las tierras bajas de Fernando Poo, el resto se encuentra prácticamente libre de la influencia humana, hasta el extremo de que gran parte de la mitad sur nos es desconocida desde el punto de vista biológico.

Inmersa en plena región ecuatorial, Fernando Poo forma parte, geobotánicamente de la gran selva guineense, con marcadísimas concomitancias florísticas y ecológicas con Camarones y la Nigeria meridional, aunque las diferencias que acabamos de mencionar entre la isla y el continente hicieran que ya ENGLER, la considerara como "Distrito" bien diferenciado.

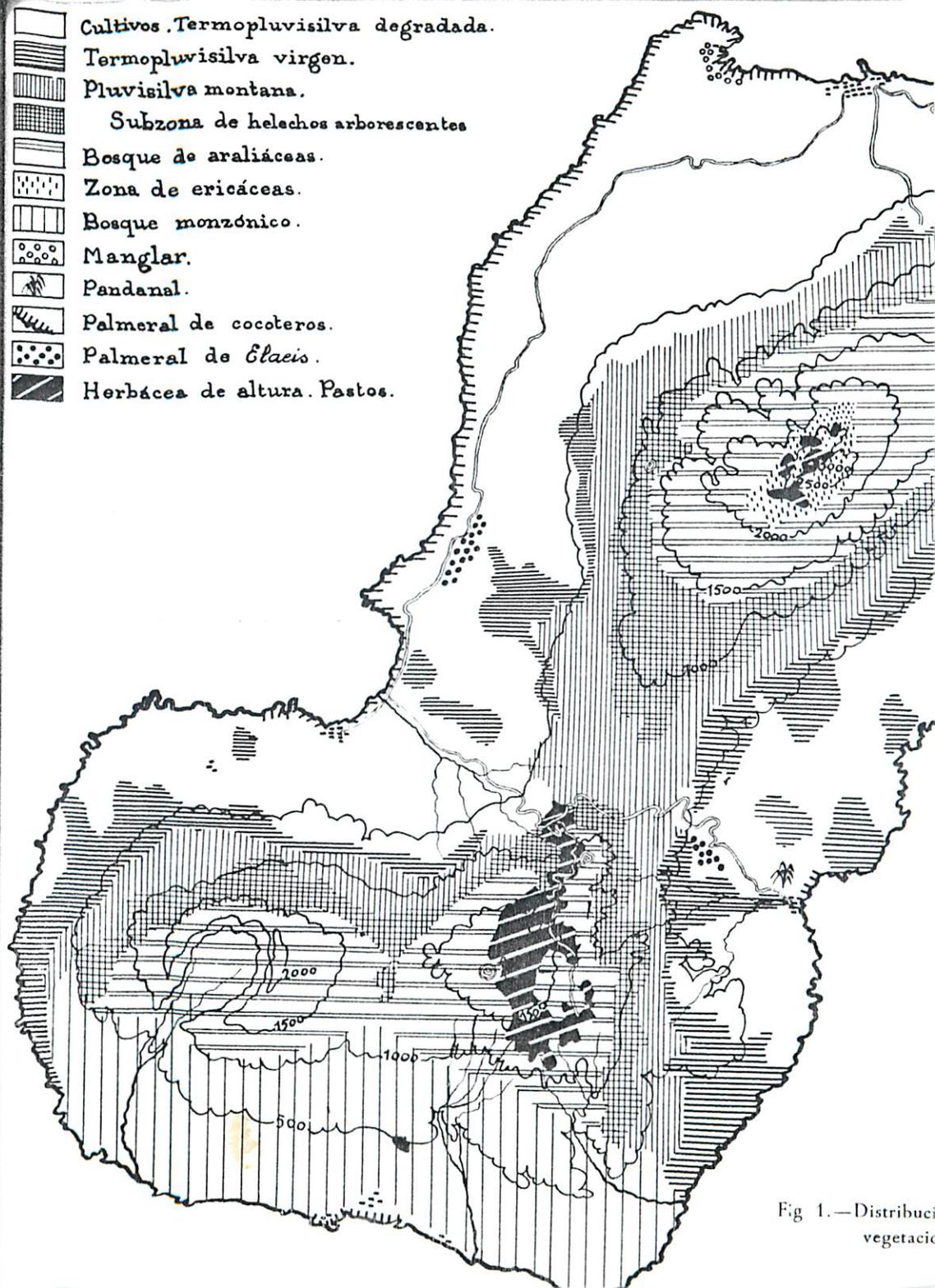


Fig. 1.—Distribución de la vegetación en Fernando Poo.

VEGETACIÓN DE FERNANDO POO

Fernando Poo se encuentra situado en el Golfo de Guinea, punto emergente de una larga cadena volcánica que bisectriz, llega hasta la lejana isla de Santa Elena. El estrecho de un kilómetro y sus diámetros (70 x 40 km.), se encuentran enmarcadas por 10° de longitud E. y 3° 10' y 3° 50' de latitud N.

Las características son muy similares a las de los países vecinos, Camarones francés e inglés, con ligeras variantes, mayor influencia oceánica en la isla, que hacen su estación seca más corta. A pesar de su origen, no ha sufrido ninguna erupción volcánica en épocas históricas. El pico de Camarones, las ha padecido en 1554, 1922 y 1909, entre las más próximas a nosotros. Las montañas que la isla ha sido menos intensamente explotadas, marcan el carácter distintivo de la vegetación en los pisos superiores.

En 1861, GUSTAV MANN, el primer gran explorador de Fernando Poo, podía anotar que la isla no estaba cultivada y una pequeña porción de los alrededores de Santa Elena. Más tarde, MILDBRAED, comprueba que el bosque de las tierras bajas, la termopluisilva o "lowland rain forest" de las tierras bajas, se encuentra muy alterada por las plantaciones. Y ya en 1908, NOSTI, señalan la práctica desaparición del bosque de las tierras bajas ocasionado por el cultivo, que alcanza el 97 por 100 de la superficie de la isla.

La franja orla que comprende las tierras bajas de Fernando Poo se encuentra prácticamente libre de la influencia humana, al extremo de que gran parte de la mitad sur de la isla es deshabitada desde el punto de vista biológico.

En la región ecuatorial, Fernando Poo forma parte, geográficamente, de la gran selva guineense, con marcadas semejanzas ecológicas con Camarones y la Nigeria meridional, las que acabamos de mencionar entre la isla y el continente. Como ya ENGLER, la considerara como "Distrito"

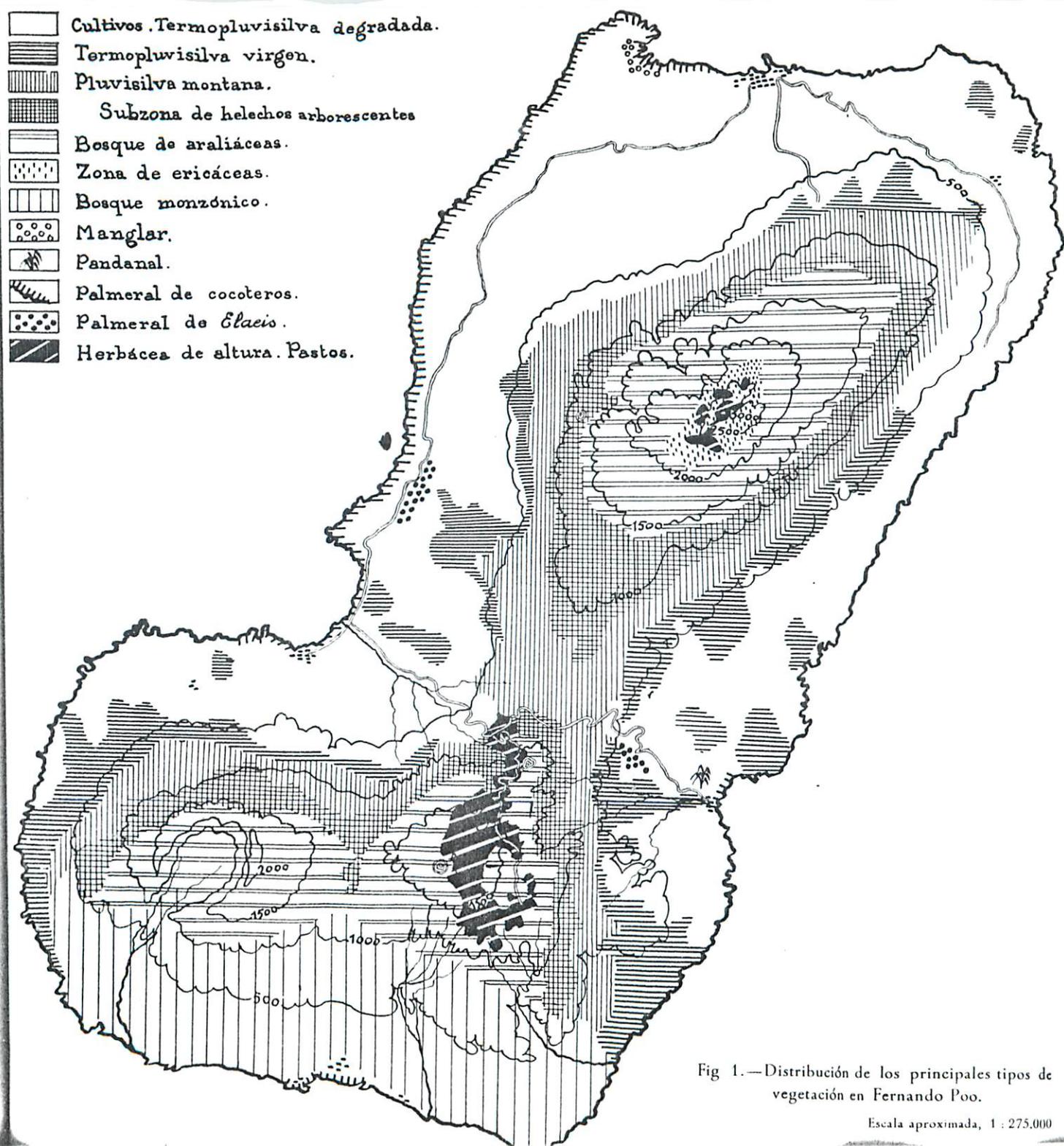


Fig. 1.—Distribución de los principales tipos de vegetación en Fernando Poo.

La exploración botánica de nuestra isla dista mucho de ser completa. Los problemas más interesantes los planteó siempre el elevado pico de Santa Isabel, y sólo de él se posee una información que permita establecer correlaciones geobotánicas con las altas montañas de tierra firme. Sintetizando todos los datos existentes hasta la fecha, en especial los de ADAMS, GUINEA, NOSTI y los nuestros propios, hemos realizado un mapa de la distribución de los principales conjuntos vegetales de la isla. Aunque, como es obligado por la escala a que en la actualidad es posible realizar la fitocartografía de estas zonas, hemos delimitado estos conjuntos ateniéndonos a caracteres ecológicos y altitudinales; para definirlos hemos de acudir a su estructura o a su composición florística. Cuando la flora de la región sea conocida en su conjunto, podrán individualizarse agrupaciones que presenten correlación con caracteres ecológicos más concretos y que, en consecuencia, sea más útil su conocimiento para las necesidades prácticas de la explotación de la tierra. En la descripción de los distintos tipos de vegetación daremos aquí mayor importancia a los caracteres florísticos. Más adelante especificaremos las notas ecológicas más salientes.

1. *Manglar.*

Esta formación está limitada a algunas manchas de manglares incipientes en el N. de la isla, donde únicamente pueden encontrarse condiciones ecológicas de "sequedad fisiológica", por aguas salinas pantanosas, necesarias para su establecimiento. En la Bahía de Venus y en la desembocadura del Mirupururu se encuentran las típicas especies de mangles, tan difundidas en la zona intertropical: *Rizophora mangle* L., *Avicennia nitida* Jacq., *Laguncularia racemosa* Gaert. Más frecuente es el herbazal de los terrenos pantanosos en que figuran preferentemente *Acrostichum aureum* L. y *Sporobolus robustus* Kunth.

2. *Pandanal.*

Las mismas razones citadas y la accidentada topografía de la isla, impide el establecimiento de las condiciones ecológicas propias del Pandanal. Citamos sólo como referencia el existir la especie más típica, el *Pandanus candelabrum* Beauv. en el pantano de Boloco próximo a Concepción, dada por DEL VAL.

3. Vegetación litoral.

Las costas de Fernando Poo están formadas por rocosos acantilados en la mayor parte de su accidentado perímetro. Las corrientes marinas de dirección S. a N., sólo permiten la formación de verdaderas playas en la zona N. y NW. y en algunos puntos reducidos del E. y S. En el resto, el bosque llega hasta el mismo lindero del mar.

En la arena basáltica negra se establece la típica y conocida formación de cocoteros, *Cocos nucifera* L., subespontáneo en nuestra región, unido al "egombegombe", *Terminalia catappa* L. Sobre los troncos de los cocoteros, *Platyserium stemnaria* Hook. y abajo lamidas por las oías, *Ipomoea pes-caprae* Roth., *I. digitata* L., *I. stolonifera* Gmel., y la gramínea psammófila *Stenothaphrum secundatum* Kunt. En la parte interna de la misma formación, matorral de *Acrostichum aureum* L., *Lantana camara* Lind. Y completando el conjunto, *Cannavallia obtusifolia* DC., *Tristemma littorale* Benth, *Dissotis rotundifolia* Tri., etc.

4. Vegetación higrófila.

El régimen de los ríos de Fernando Poo, de curso corto y torrencial, impide en absoluto el establecimiento del bosque periódicamente inundado de otras comarcas tropicales, ni aún el de una cortina riparia específica. Solamente en algunas desembocaduras, junto al mar, el agua se aquieta lo suficiente para permitir la aparición de los *Crinum natans* Baker, *Vallisneria spiralis* L., *Pistia stratiotes* L., *Nymphaea azurea* Chev. y otras.

Los lagos volcánicos, frecuentes y de belleza incomparable, presentan por el contrario condiciones óptimas para la instalación de herbazales en sus orillas, de interesantes plantas acuáticas sumergidas (como *Isoetes biafrana*), o flotantes. La altitud a que se encuentran estos lagos y su peculiar ecología, seguramente proporcionarán interesantes hallazgos el día en que sean explorados de forma sistemática.

5. Bosque ecuatorial.

Desde la costa hasta los 600-800 m. se encuentra esta formación típicamente tropical, denominada también termopluvisilva, "forêt equatorial" o "forêt ombrophile" por los franceses, "tropical lowland rain forest" por los anglosajones y "Niederregenwald" por los germanos, atendiendo precisamente a su característica esencial de presentarse en las zonas bajas intertropicales. Como hemos dicho ya, en Fernando Poo se encuentra muy alterada por la acción humana y los cultivos, hasta el extremo de que es verdaderamente difícil encontrar bosque virgen, hallándose casi toda la superficie ocupada por plantaciones de cacao, café, fincas de comida, poblados, zonas ruderalizadas, cultivos abandonados, bicoros y bosques secundarios, que recorren sus etapas de evolución hacia el bosque originario.

En general no hay diferencia notable entre el bosque ecuatorial de la isla y del vecino continente. Como dato sobresaliente, la ausencia de la *Aukoumoea kleineana* Pierr., el "ocumen", el árbol maderero más codiciado de Africa. La estructura de esta formación presenta un techo altísimo, cerrado, abundante en lianas, con escaso número de especies que vivan al nivel del suelo, con lo que el estrato arbustivo es muy abierto o nulo, facilitando en gran manera el paso a su través.

El polifitismo de estos retazos de selva virgen es asombroso e inagotable. Entre los grandes árboles son frecuentes especies de Mimosáceas, Cesaipináceas, Meliáceas, Sterculiáceas, Flacurtiáceas, Moráceas, etc. Abundan *Piptadenia africana* Hook, *Sterculia oblonga* Mast., *S. tragacantha* Lindl., *Ricinodendron africanum* Mull., *Ceiba pentandra* Gaernt., *Rauwolfia vomitoria* Afz., *Pentaclethra macrophylla* Benth. *Treulia africana* Dec., *Ficus* sp. pl., *Musanga cercropioides* R. B., *Funtumia africana* St., *Dracaena usambarensis* Engl., *Polyspatha paniculata* Benth., etcétera, etc., etc.

Conforme se va ascendiendo aumenta el número de especies epifitas pertenecientes, sobre todo, a los géneros *Begonia* y *Peperomia*, musgos, apareciendo como especie arbórea característica, *Allanblackia monticola* Mild. y otras especies de *Impatiens*, *Coleus* y *Elatostema*.

6. *Pluviusilva montana*

Es el bosque subtropical, conocido en la literatura francesa con la denominación "forêt orophile tropicale humide", en inglés "tropical mountain rain forest", y en alemán, "Nebelwald" o "Gebirgsregenwald".

Llega hasta los 1.400-1.500 metros sobre el nivel del mar. Aumenta con la altitud el número de plantas epifitas, Orquidáceas, Begonias, musgos y empiezan a aparecer líquenes colgantes (*Usnea*). Puede dividirse en dos sub-zonas altitudinales. La superior caracterizada por la abundancia de helechos arborescentes y otra por *Macaranga occidentalis* Mull, debajo de ella. En esta se encuentran además *Markhamia lutea* K. Sch; *Newboldia laevis* Seem., *Trema guineensis* Engl. y otros árboles, pertenecientes a las Flacurtiáceas, amén de una nutrida representación de Acantáceas, Commelináceas, Zingiberáceas y Euforbiáceas. El estrato arbustivo es muy abierto, abundando en él numerosas especies de Rubiáceas y el estrato herbáceo substancial está formado en gran proporción por helechos terrícolas.

La sub-zona a helechos arborescentes está caracterizada por la abundancia de *Cyathea manniana* Hook; *C. usambarensis* Hier., la presencia de *Marattia fraxinea* Sm. y diversas Acantáceas arbustivas. Trepano sobre los troncos de los árboles, *Culcasia angolensis* Welw.

7. *Bosque de araliáceas.*

Esta zona llega hasta los 2.500 m. de altitud aproximadamente. En las publicaciones inglesas se denomina "Schefflera mountain forest" por pertenecer a este género las especies que le dan carácter. Se corresponde bastante bien con la "montane forest" del pico de Camarones.

Desde los 1.400 metros comienzan a ser abundantes las araliáceas, aún asociadas a helechos arborescentes y a *Macaranga occidentalis* Mull., hasta dominar abiertamente con la presencia de *Schefflera manni* Harm; *Sch. ledermanni* Harm; *Polyscias fulva* H. D., *Neoboutonia manni* Bent. En el límite superior de la zona es muy común *Syzygium staudtii* y desaparecen totalmente las leguminosas arborescentes, abundando los líquenes epifitos *Usnea longuissima* y *U. articulata*. Comienzan a aparecer *Hypericum lanceolatum* Lam. y *Pittosporum manni* Hook.

El bosque de araliáceas es muy uniforme en su composición florística y en su estructura. Está compuesto de una sola capa de árboles, siendo raras las lianas y las epifitas y, como consecuencia, de que su "techo" arbóreo es irregular e interrumpido, permite una mayor penetración de la luz. Carácter que, unido a la mayor humedad y acumulación de humus, da lugar a la formación de un impenetrable sotobosque herbáceo-arbustivo, dominado por Acantáceas (*Mimulopsis violacea* Lind., *Oreocanthus manni* Bent.)

En los claros son muy frecuentes *Pteridium aquilinum* L., y el "Senecio arbóreo" *Crassocephalum manni*.

8. *Zona con ericáceas.*

Esta zona es más bien una formación de borde del bosque anterior y de transición hacia las formaciones herbáceas de las altas cumbres, situada entre los 2.500 y 2.700 m. de altitud.

Además de *Crassocephalum manni* y *Hypericum lanceolatum* Lam, comunes en niveles inferiores, dan carácter a este tipo *Agauria salicifolia* Hook., *Blaeria manni* Engl., *Adenocarpus manni* Hook. y ya mezclada con los pastos superiores, *Philippia manni* A. E. También aparecen en esta zona de arbustos, árboles como *Maesa lanceolatum* Forsk., *Pittosporum manni* Hook., *Pentas occidentalis*, y entre los matorrales numerosas especies de Compuestas, Labiadas, *Rubus* y *Carex*.

9. *Pastos de altura.*

Se establecen primordialmente en las partes más elevadas del Pico de Santa Isabel, desde unos 250 metros por debajo de las cumbres. A pesar de hallarse menos extendidos aquí, sus límites son bastantes más netos que los del "summit grassland" de Camarones—quizá por no haber sido devastados por la lava de recientes erupciones—y al mismo tiempo son más altos y densos. Salpicados por rodales de matorral formados por especies del nivel inferior, estos pastos están integrados por un gran número de especies afines a las europeas de zonas templadas, como *Festuca*, *Deschampsia*, *Sagina*, *Silene*, *Helychrisum*. Las más interesantes son *Trifolium simense* Fr., *T. manni*, *Swertia clarenceana* Hook., *S. camerunensis*, *Cyanotis manni* Clark., *Pimpinella oreophila* Hook., *Wahlenbergia* sp. pl., etc.

En Fernando Poo faltan por completo la zona alpina tan característica en las montañas del E. de Africa, así como el matorral de bambú (*Arundinaria alpina*) existente en Monte Bamenda por encima de los 2.200 metros.

10. *Bosque monzónico.*

Ocupa toda la zona sur de la isla, desde Ureca hasta más de los 1.000 metros de altitud. Está formado por especies arbóreas de dimensiones menores a las del bosque tropical, aunque de composición muy uniforme. No es conocido todavía desde el punto de vista florístico y menos aún del ecológico, a pesar de su extraordinario interés.

11. *Pastos de Moca.*

En el centro de la mitad sur de la isla, a 1.250 metros, hacen su extraña aparición estos pastos, explotados en la actualidad por el ganado vacuno y caballar de razas europeas importadas. Su existencia, unida a la humedad y baja temperatura de la zona, proporciona al paisaje una fisonomía típicamente atlántico-europea. Su origen no está suficientemente claro, pues no es posible explicarlo sólo por factores climáticos.

Posiblemente por acción humana y previa la existencia de una limitada área de pastos utilizada por los indígenas, se verificase un amplio aclaramiento del bosque hace unos setenta años. La vegetación herbácea es mantenida en la actualidad mediante el pastoreo, cortes o quemas cuando lo permite un período seco suficientemente prolongado. Las especies provienen de las que forman los pastos naturales del Pico de Santa Isabel y presentan también un manifiesto parentesco con la vegetación europea.

Entre bosquetes de *Schefflera* y helechos arborescentes, que se sitúan preferentemente en las vaguadas y a veces parcelados por bosques densos de *Macaranga occidentalis* y *Cyathea*, se extiende la vegetación herbácea entre cuyas especies destacamos *Sebaea multinodis* N. E., *Viola abyssinica* Steud., *Geranium simense* Hoch., *Sanicula europaea* L., *Caucalis melanantha* Benth., *Cardamine hirsuta* L., *Festuca* sp., *Koeleria* sp., *Deschampsia* sp., numerosas pteridofitas de los géneros *Lycopodium*, *Nephrolepis*, *Arthropteris*, etc. Y salpicando los pastos en las

partes altas y abiertas, *Lobelia columnaris* Hook., *Hypericum lanceolatum* Lam., *Agauria salicifolia* Hook., *Adenocarpus mannii* Hook., como representantes de la zona a ericáceas de altura.

12. *Vegetación post-hominem.*

El hombre actúa de ordinario como un elemento altamente perturbador del equilibrio de la naturaleza, y este efecto es más notorio aún sobre la cubierta vegetal en todas las regiones. Las talas necesarias para el aprovechamiento forestal del bosque y para el establecimiento de núcleos de población, la instalación artificial de algunas especies de interés económico para su cultivo, el tránsito continuado por determinados lugares con la formación de sendas y caminos, el excepcional aporte nitrogenado que ocasiona la concentración de comunidades humanas sedentarias, los incendios casuales o provocados, etc., son otros tantos agentes transformantes del equilibrio primario alcanzado por el libre juego de las fuerzas elementales de la naturaleza. Cada uno de ellos origina un tipo distinto de vegetación y de evolución posterior, según el tipo primitivo sobre el que haya actuado. En Fernando Poo, por tanto, son posibles un elevado número de variantes secundarias según el piso altitudinal y las distintas ecologías, que hemos reseñado anteriormente. Sin embargo, como ya también se indicó, la actuación del hombre hasta ahora ha quedado prácticamente limitada a las tierras situadas por debajo de los 700 metros, con la excepción de la planicie de Moca, comentada en el punto anterior. Sólo haremos cuestión, por tanto, de la vegetación antropógena establecida sobre la Termoplusilva, señalando, sin embargo, el interés que tiene el estudio de la vegetación alterada en todos los pisos y agrupaciones vegetales de la isla, en los cuales, aunque de forma incipiente, ha hecho su aparición. Naturalmente que no se puede esperar un estudio detallado de la vegetación modificada cuando aún no se conoce la original.

En los desbosques, cultivos, caminos y poblados abandonados, donde penetra la luz abundantemente, se instala con rapidez inusitada una vegetación de gramíneas de hojas duras y de alto porte, entre las que figuran *Paspalum digitatum* Berg., *Digitaria velutina* P. B., *Eleusine indica* Gaernt., *Sorghum arundinaceum* Willd., unidas a otras herbáceas como *Ipomoea batatas* L., *Solanum diplosinuatatum* Klotz., *Brillantaisia lamium* Benth., *Cynodon dactylon* Pers., *Costus lucanusianus* J. Br., *C. afer* Ker., *Mariscus umbellatus* Vahl., *Fuirena umbellata* Rot., *Chlo-*

ris pilosa Sch., y posteriormente el *Aframomum alboviolaceum* Scott. (el "adchon" de los pámuos), que inicia la evolución hacia las formaciones sciafilas, con numerosas especies leñosas que abocarán al establecimiento del "bicoro", masa impenetrable de arbustos, plantas herbáceas y trepadoras, palmas espinosas y algunos pequeños árboles que es el punto de transición hacia la reconstitución del bosque. Entre otra multitud de especies, son comunes en la constitución del "bicoro", *Vernonia conferta* Benth., *Rauwolfia macrophylla* Staft., *Palisota hirsuta* K. Sch., *Harungana paniculata* Loa., *Mucuna flagellipes* Vog., *Drynaria laurentii* Hier., *Alchornea cordifolia* Mull., *Trema guineensis* Engl., *Piper umbellatum* Kunth., *Dioscorea bulbifera* L., *Flagellaria guineensis* Sch., *Musanga smithii* R. Br. (1). Este último árbol es un pionero del "bosque secundario" que se forma, de ordinario, posteriormente a su aparición, por especies como *Pycnanthus combo* Warb., *Triplochiton scleroxylon* K. Sch., *Spatodea campanulata* P. B., *Terminalia*, *Riciodendron africanum* M. A., *Ceiba pentandra* Gaert., etc.

El "bosque secundario" es distinto del "primario", tanto por su composición específica como por su estructura. Por tener el estrato superior más abierto y más iluminados, por consiguiente, los inferiores, el sotobosque es más complejo. Es fácil y frecuente confundirlos, puesto que existen muchas formas de transición, desde que es abandonado el poblado o cultivo hasta que se reconstituye la "selva virgen", proceso que puede realizarse en cincuenta a setenta años y aún menos.

FACTORES ECOLOGICOS.

1. Climáticos.

La lluvia es el factor más importante en la formación y distribución de las masas forestales del intertrópico. Dadas las condiciones de temperatura, que en estas zonas presenta una marcada uniformidad, son ellas las que determinan el régimen hídrico de la planta, la humedad atmosférica y edáfica, que hace posible el extraordinario desarrollo y acúmulo de la materia vegetal.

La temperatura no es factor limitante de la vegetación en las zonas bajas; tan sólo actúa en alta montaña. Más interesante que la conside-

(1) Sinónimo de *M. cercroptoides*.

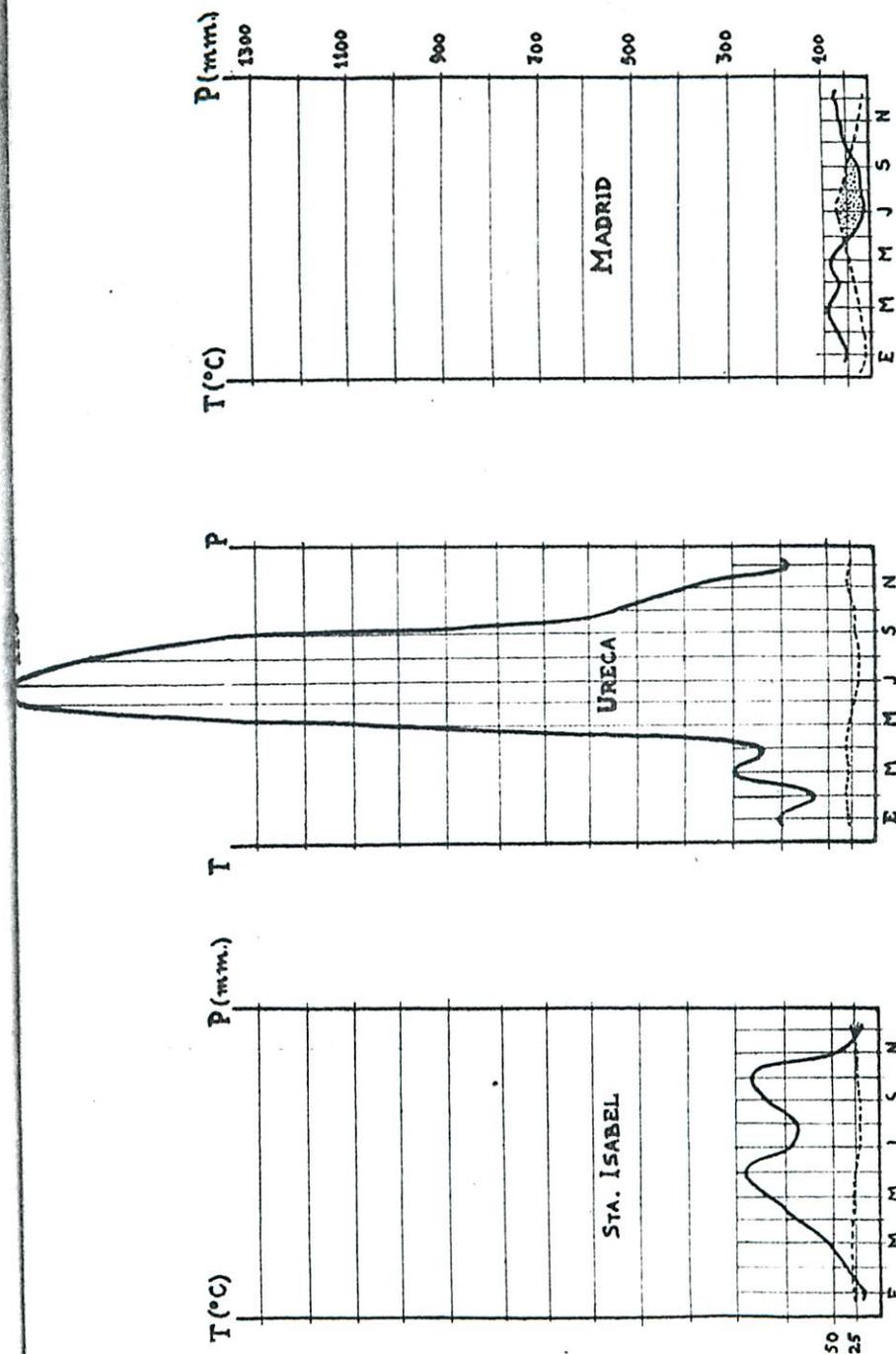


Fig. 2.—En los tres gráficos la línea llena representa la cantidad de lluvia caída en el transcurso del año, medida en milímetros. La línea discontinua muestra la temperatura, medida en grados centígrados. En todos ellos se ha conservado la misma escala. La zona punteada indica la época seca, en que la evaporación es superior a las precipitaciones acuosas, y como puede observarse, es muy pequeña en Santa Isabel, nula en Ureca y típicamente mediterránea en Madrid.

ración de la pluviosidad y la temperatura aislada es la de su conjunción y ritmo durante el año. En términos generales se puede admitir que cuando el doble de la temperatura (medida en °C), es superior a la cantidad de lluvia caída durante el mismo tiempo (medida en mm.), nos encontramos con una "época seca". Durante ellas, la cantidad de agua caída es inferior a la de agua evaporada. Esto no sucede en Fernando Poo más que en la zona N. y NW., en los meses de diciembre y enero y parte de febrero. Indudablemente, la vegetación no sufre en ningún momento deficiencia de humedad, gracias a la cantidad de agua acumulada en el suelo, siempre que sea conservada la cubierta forestal. Aún en los meses más "secos" la humedad relativa, en tanto por ciento, no baja en ningún caso de 87.

En consecuencia, en Fernando Poo, la termopluisilva encuentra condiciones óptimas para su desarrollo en las zonas situadas por debajo de los 700-800 metros exceptuada la mitad Sur. La evapotranspiración anual oscila alrededor de los 150 cm., compensada por los 1.500-2.000 mm. de lluvia caída en el mismo tiempo y los 25° C de temperatura media, con oscilaciones de 16-36° C como extremos.

Por el contrario, en el S., la zona ocupada por el bosque monzónico, recibe una enorme cantidad de precipitaciones (10.450 mm. media de los años 1940-46, que no se consideran como muy lluviosos), que la sitúan entre las tres estaciones más lluviosas del mundo. En ningún momento existe una estación seca, y precisamente el factor condicionante de este tipo de vegetación es el exceso de precipitaciones que, sin embargo, encuentran un fácil avenamiento en las acentuadas pendientes que son comunes a todo el territorio.

Otra cosa sucede en el resto de la isla. La accidentada topografía y la rápida elevación de las cotas provocan un descenso en la temperatura que se transforma en estas zonas en un factor limitante. Aceptando que cada 100 m. de elevación la temperatura media desciende 0,6° C., corresponden 19° C. al piso del *bosque subtropical*, 13° C. al *bosque de araliáceas* y 8° C. a la zona de pastos del Pico de Santa Isabel. Teniendo en cuenta que la pluviosidad es en todos estos casos superior a 3.000 milímetros anuales, no es posible aceptar que la desaparición del bosque sea producida por el descenso de temperatura. Tampoco puede ser producida por las sucesivas emisiones de lava. Esta razón que podría ser válida para el Pico de Camarones no sirve para el de Santa Isabel, sin erupciones conocidas en varios centenares de años. A pesar de que también en nuestro caso varias de las especies que forman los pastos son plantas pioneras en la colonización de la lava, es significa-

tivo que las hayamos encontrado en zonas de altura con suelo profundo y maduro. Probablemente, en opinión de R. THOMAS, sea el viento el causante de esta deforestación, al provocar un exceso de evaporación y transpiración que no pueden soportar las especies arbóreas.

El viento contribuye también a la diseminación de algunas especies típicas en todos los tipos de vegetación, transportando los frutos a distancia, incluso en especies arbóreas, como en *Funtumia*, *Bignonia*, *Alstonia*, *Terminalia*, *Pterocarpus*, etc.

La luz actúa de forma secundaria en la constitución y distribución de los tipos de vegetación, puesto que ella es a su vez limitada por la misma evolución de las agrupaciones, ligadas fundamentalmente a los factores de humedad. La iluminación puede no pasar en el bosque virgen al nivel del suelo, de los 400 lux, durante unas pocas horas al día tan sólo, siendo en este caso un factor esencial por la competencia que origina entre las plantas por llegar a los estratos superiores. Los claros del bosque originan una mayor iluminación y un microclima más seco, dando lugar al comienzo de la evolución ya descrita.

2. El suelo.

Interviene poco como factor primario, pero es fundamental en el establecimiento de formaciones secundarias. Como ya hemos repetido, es tan decisivo y preponderante el influjo de la humedad en las formaciones vegetales del trópico que no suelen dar lugar a que se manifiesten las variantes edáficas. Y cuando lo hacen ello es debido a las condiciones físicas y no a la composición química del suelo, como suele creerse. La proporción en arena, limo y arcilla, condiciona la capacidad de reserva de agua, y este es el mecanismo principal de la acción de los suelos tropicales sobre la vegetación. Un suelo arcilloso puede compensar la acción de un microclima más seco y al contrario sucede con un suelo de textura arenosa. El pH no parece ejercer una acción digna de mención.

En el caso concreto de Fernando Poo los suelos son limos rojos que alcanzan mayor espesor en las zonas bajas de la termopluisilva y una textura más fina debida al arrastre. En general, y en las partes de mayor precipitación de forma más acentuada, el profundo lavado de todas las bases hace descender grandemente la fertilidad por deficiencia en nutrientes. A pesar de que estos suelos suelen ser más fértiles que los de las zonas circunvecinas en modo alguno puede atribuírseles las gran-

des producciones de masa vegetal, que es el resultado de la óptima combinación entre la humedad y la temperatura.

El contenido en materia orgánica es muy elevado en los suelos de todos los grupos vegetales de la isla, lo cual coopera a la gran capacidad de retención de agua que poseen.

3. *Acciones antropozógenas.*

La fundamental es el cultivo, debido al cual la mayor abertura de la vegetación produce condiciones de mayor sequedad e iluminación. Este efecto tiene distinta intensidad según la agrupación originaria, pero en todos ellos desciende rápidamente la cantidad de humus y materia orgánica y la capacidad del suelo para retener la humedad, con los efectos consiguientes para la vegetación espontánea y para los cultivos. En la mayor parte de las zonas de la isla a estos efectos se une la erosión, agente que por sí solo podría originar la total desaparición del suelo, al ser eliminada por el hombre la cubierta vegetal. Especialmente en la subzona a helechos arborescentes.

La acción de los animales por el pastoreo sería incapaz de mantener por sí sola el tipo de vegetación herbácea de Moca, la cual tiene que ser mantenida por la tala y el incendio cuando ello es posible.

4. *Dinámica.*

En condiciones naturales y a partir de cualquier situación, la vegetación tiende a reconstituir la "climax", generalmente forestal en el caso de Fernando Poo. Precisamente el bosque "climácico" es el más húmedo, más ombrófilo de todas las formaciones y, desde luego, podría establecerse una progresión en el sentido de la humedad, a partir de un claro, un desbosque, un cultivo abandonado, etc., hasta la consecución de la "climax".

Aunque el proceso evolutivo a partir de las formaciones secundarias y de las alteraciones producidas por el hombre, presenten algún paralelismo desde el punto de vista ecológico, sea cual sea el tipo de vegetación originaria o el piso que se considere, desde el punto de vista florístico, las agrupaciones producidas son completamente diferentes. Sin embargo, queda aún mucho camino que recorrer en el conocimiento de las series evolutivas en el caso de la vegetación tropical.

5. *Salinidad.*

Actúa produciendo condiciones de "sequedad fisiológica" que origina el xerofitismo de las formaciones que hemos denominado palmeral a cocoteros y las pequeñas manchitas de manglar.

RESUMEN

Esquematisamos, por último, los factores ecológicos que son determinantes esenciales en cada uno de los tipos de vegetación que hemos distinguido en la parte anterior de este trabajo.

Manglar: ligera salinidad y encharcamiento + clima tropical.

Pandanal: condiciones higrófilas permanentes con aguas poco aireadas + clima tropical.

Palmeral a cocoteros: salinidad, sequedad fisiológica + clima tropical.

Palmeral de Elaeis: iluminación, suelo humífero y húmedo + clima tropical.

Termopluisilva: precipitaciones superiores a los 1.500 mm. año + temperatura media entre 21-25° C + ninguna "estación seca".

Pluisilva montana: la misma precipitación + temperatura media anual entre 17-20° C.

Sub-zona a helechos arborescentes: las mismas anteriores + poca profundidad del suelo.

Bosque de araliáceas: pluviometría superior a 3.000 mm. + temperatura media, 10-16° C. + escasa iluminación por continua nubosidad.

Zona a ericáceas y vegetación herbácea de altura: diversos grados de efecto desecante del viento.

Pastos de Moca: desbosque repetido.

Vegetación post-hominem: la vegetación compuesta por gramíneas de hojas duras, precisa gran iluminación (más de 50.000 lux probablemente); el "bicoro" más de 10.000 lux; la incipiente vegetación ruderal y viaria de los alrededores de los poblados, está condicionada por el aporte nitrogenado de las deyecciones humanas, etc.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, C. D.: 1957. *Observations on the fern flora of Fernando Po.* J. Ecol. 45(2):479-494.
- BOUGHEY, A. S.: 1955. *The vegetation of the mountains of Biafra.* Proc. Linn. Soc. London, 165(2):144-150.
- DEL VAL, L.: 1942. *Guinea española. Estudios sobre su flora.* Direcc. Geral. de Marruecos y Colonias.
- GUINEA, E.: 1951. *La vegetación de Fernando Poo.* IV C. I. A. O. 62-66. Santa Isabel.
- HUTCHINSON, J. and DALZIEL, J. M.: 1954. *Flora of west tropical Africa.* Ed. 2, rev. by R. W. J. Keay. Millbank, Crown Agents.
- MANN, G.: 1862. *Account of the ascent of Clarence Peak, Fernando Po, altitude 10.700 ft.* J. Linn. Soc. (Bot.), 6:27-30.
- MILDBRAED, J.: 1922. *Fernando Po.* Wissenschaftliche Ergebnisse der Zweiten Deutschen Zentral-Afrika-Expedition, 1910-11, 2(Botanik):164-95.
- SCHNELL, R.: 1947. *Quelques observations sur la reconstitution de la forêt dense en Afrique occidentale.* IV C. I. A. O., II, 1^a: 245-8.
- THOMAS, R.: 1955. *Des facteurs régissant, sous les tropics, la répartition des formations forestières.* Inst. Agr. et St. Rech. de Gembloux. B., 23:317-335.