

CIENCIAS

CONSIDERACIONES SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACION FORESTAL DE LAS ISLAS ATLANTICAS

CON ESPECIAL REFERENCIA A LOS ARCHIPIELAGOS
DE CANARIAS Y MADERA

POR

LUIS CEBALLOS

Ingeniero de Montes.

Pretendo en estas páginas hacer un resumen de las características que definen la región macaronésica, analizando las diferencias ecológicas y florísticas que distinguen a los archipiélagos integrantes de la misma, deteniéndome en algunos detalles referentes a los de Canarias y Madera, para poder centrar así mis comentarios sobre los problemas forestales en ellos planteados.

Fué Philippe Baker-Webb, el insigne botánico inglés del pasado siglo, quien puso en circulación el vocablo *Macaronesia* (que viene a ser sinónimo de Islas afortunadas, *Makaro* = feliz) para referirse al conjunto de los archipiélagos atlánticos: Azores, Madera, Canarias y Cabo Verde, situados en las regiones templado-cálidas del hemisferio boreal y sometidos a la influencia del alisio del NE., lo que, unido a la condición insular de tales territorios, origina la suavidad y constancia de los valores térmicos, que caracteriza el conjunto de su clima. Si a esta analogía climática unimos la edáfica que resulta del común origen volcánico de todos

estos archipiélagos, tendremos señaladas las principales razones ecológicas en que se fundamenta la unidad del conjunto Macaronésico, dentro del cual podremos encontrar una gama completa de modalidades climáticas, principalmente motivadas por las variaciones que ofrece el factor humedad.

Esa unidad y esas variaciones resultan rápida y fielmente traducidas por la vegetación, que, dentro de la originalidad y de los caracteres comunes con que responde a la entidad del conjunto ecológico, nos ofrece muy diversas facetas, principalmente debidas a las citadas variaciones de humedad, entre las que debemos señalar, como más típicas, una *xérica*, que podemos individualizar en las formaciones de *Euphorbias* leñosas, y otra de tendencias mesófilas, representada por el llamado *monte-verde*, cuya manifestación más característica y espléndida es la *laurisilva*.

Para hacer patente la gradación que, correspondiendo con sus latitudes, puede establecerse en el aspecto ecológico y florístico, entre los cuatro archipiélagos que componen la Macaronesia, conviene analicemos brevemente las diferencias ofrecidas por sus respectivos climas, teniendo en cuenta no sólo las originadas por la situación geográfica, sino las motivadas por su desigual relieve; todo lo cual nos dejará en gran parte explicada la diversidad de aspectos del paisaje vegetal y la variable riqueza de la flora, permitiéndonos establecer para cada archipiélago una provincia o sector independiente, perfectamente individualizado, dentro del Dominio floral macaronésico.

Las citadas diferencias de clima quedarán puestas de manifiesto si examinamos los datos de las observaciones meteorológicas realizadas en cada archipiélago y comparamos las correspondientes a localidades de análoga situación, en cuanto a altitud y orientación; pues a igualdad de estas condiciones resultarán aproximadamente constantes y bien patentes las variaciones de clima originadas por el resto de los factores geográficos que definen cada uno de los archipiélagos.

De momento, bastará para darnos buena idea de la variación de los climas, la comparación de los datos termo-pluviométricos

correspondientes a cuatro localidades, una de cada archipiélago, situadas todas ellas en litoral meridional de las islas a que pertenecen; es decir, en nivel y exposición que impiden las influencias directas del alisio.

	Latitud	Temperatura media anual	Precipitación	Días de lluvia
AZORES: Punta Delgada	37° 45'	17,1	703,50	156
MADERA: Funchal	32° 37'	18,33	644,7	65
CANARIAS: Sta. C. de Tenerife. 28° 22'	28° 22'	20,8	250,0	51
CABO VERDE: Porto Praia	14° 52'	24,72	266,0	24

El simple examen de estos datos pone claramente de manifiesto el gradual aumento de la temperatura de N. a S. y la paralela disminución de las precipitaciones, que en los dos últimos archipiélagos llegan a presentar en estos niveles valores francamente deficientes e inapropiados para toda manifestación espléndida de la vegetación.

Prescindiendo por ahora de la concreta cuantía de los datos reseñados, veamos cómo se traducen en la vegetación y flora de los archipiélagos esas diferencias térmicas y pluviométricas que se aprecian entre ellos.

AZORES.

Los datos pluviométricos que conocemos son ya lo bastante elocuentes para poner de relieve la abundancia de humedad característica de este archipiélago que, salvo en el corazón del estío, soporta abundantes aguaceros, siendo muy frecuentes y clásicos los temporales violentos de viento y lluvias, lo que, unido a la abundancia de brumas, han hecho siempre peligrosa la navegación por las costas azóricas.

Es cierto que térmicamente el clima resulta delicioso, pero aun con esa suavidad de temperaturas, los valores medios no llegan a ser lo suficientemente elevados para dar entrada franca y amplia

difusión a los elementos subtropicales y tropicales que sólo con manifiesta timidez intervienen en la vegetación, cuyo carácter general es más bien euro-atlántico, pudiendo considerarse como una facies cálida de la ofrecida por el occidente europeo; lo que resulta perfectamente lógico, ya que son las inmigraciones de esa procedencia las que se encuentran favorecidas por las corrientes aéreas y marinas.

La vegetación de las Azores ofrece, pues, un aspecto y ambiente revelador de esas afinidades con el SW. europeo, puestas de manifiesto por la abundancia de Ericáceas (*Calluna*, *Erica*, *Daboecia*), la profusión de helechos (*Pteris*, *Osmunda*, *Polystichum*, etc.) y la presencia de especies tan características euro-atlánticas y del Mediterráneo occidental, como *Taxus baccata*, *Ulex nanus*, *Daphne laureola*, *Corema album*, *Myrtus communis*, *Viburnum tinus*, etc. Incluso los endemismos macaronésicos o propiamente azóricos que nos ofrece la flora de estas islas tienen marcado sabor y relación con el SW. de Europa:

<i>Juniperus brevifolia</i> Coss.	<i>J. Oxycedrus</i> L.
<i>Vaccinium cylindraceum</i> .	<i>V. myrtillus</i> L.
<i>Erica azorica</i> .	<i>E. scoparia</i> .
<i>Ilex Perado</i> .	<i>I. aquifolium</i> .
<i>Campanula Vidali</i> .	<i>C. erinus</i> .

Amplia difusión corresponde en las Azores al llamado monte-verde, cuyas formaciones cubrieron densamente las laderas hasta los 1.500 ó 1.600 metros, mostrando en su zona inferior una facies de típica *laurisilva*, actualmente extinguida casi por completo; en ella debieron intervenir con abundancia *Laurus canariensis*, *Notelaea excelsa* y *Myrica faya*, especies de las que aún conservan las Azores algunos ejemplares, con el carácter de reliquias, siendo más frecuente la *Persea indica* o Viñátigo, que es en la actualidad la que con mayores títulos puede ostentar la representación del extinguido bosque de laureles macaronésico. Sobre este bosque, es el brezal el que ejerce su dominio, no existiendo en las partes altas ninguna formación especial, ni aspectos de vegeta-

ción distintos de los que son corrientes en las cumbres mediterráneo-atlánticas. En las máximas alturas de las Azores (2.307 metros) la vegetación leñosa continúa caracterizada por Ericáceas, principalmente *Calluna vulgaris*, y como novedad florística, endeble y poco destacada, aparece la *Erica azorica*.

Falta totalmente en las Azores el *crassicauletum*, y en cuanto a la *Dracena draco*, que es el más típico de todos los endemismos macaronésicos, es a éste al único archipiélago del dominio al que jamás tuvo acceso. No existe manifestación alguna del *Euphorbietum* leñoso, tan característico de las zonas secas y cálidas de Macaronesia; pues la *Euphorbia stygiana*, de las Azores, que crece en las laderas del Pico, no pertenece al grupo de las clásicas *Tabaibas*, sino que es elemento de la laurisilva, íntimamente relacionado con la *E. mellifera*, que en Madera y en Canarias encontramos en situaciones francamente húmedas.

No puedo precisar datos muy al día respecto al inventario y composición de la actual flora de las Azores, que es en realidad el remanente de una flora forestal de marcadas afinidades con el occidente europeo, según queda dicho. De la información que nos proporcionan los trabajos clásicos de la fitogeografía, que se ocupan de este archipiélago, deducimos que la flora indígena está compuesta por unas 500 especies, de las cuales más del 80 por 100 son europeas y en especial mediterráneas; 40 especies (8 por 100) son endemismos, en su mayoría comunes con otros archipiélagos de Macaronesia; hay cuatro especies americanas, y una sola, *Myrsine retusa*, es la encargada de mantener el enlace con las formas antiguas africanas.

M A D E R A .

Los 5° que avanzamos hacia el Sur al pasar desde Azores a Madera originan una dulcificación de las temperaturas, de uno a dos grados, y una disminución de las precipitaciones, que no llega a suponer un carácter seco para el clima general ni a impe-

dir la existencia del tipo mesófilo de la vegetación. La isla principal posee un accidentado relieve y cotas más que suficientes para que se originen brumas abundantes; probablemente esta isla, frecuentemente velada por las nieblas, es la que con mayor fundamento podemos identificar con la famosa y misteriosa de San Brandan, que tanto preocupó a los navegantes de pasados tiempos.

Tenemos, pues, un clima más cálido y mejor que en las Azores, por la menor violencia de los temporales; aunque no falten las brumas abundantes, que en gran parte suplen muy eficazmente la disminución de los valores pluviométricos. Esta mayor suavidad del clima se traduce para la vegetación en un acceso más fácil a los elementos tropicales que intervienen en mucho mayor número que en Azores, sin faltar los que allí había, como no falta tampoco la representación de la mayor parte de las especies de la flora azórica, cuya inmigración en Madera resulta favorecida por el alisio y por la corriente marina, llamada de Canarias.

La laurisilva, enriquecida notablemente en especies, sin llegar a completar el repertorio florístico en la forma que lo hace luego en las Canarias, alcanza aquí su máximo esplendor vegetativo: intervienen las cuatro Lauráceas arbóreas (*Laurus canariensis*, *Persea indica*, *Apollonias canariensis* y *Ocotea foetens*), continúan presentes *Notelaea excelsa*, *Prunus lusitanica*, *Myrsine heberdenia*, *Ilex Perado*; aparecen algunos elementos canarienses (*Visnea mocanera*, *Rhamnus glandulosa*, *Hypericum grandiflorum*, etc.) y se adorna con algunos endemismos exclusivos, tan típicos y valiosos como *Pittosporum coriaceum*, *Isoplexis scpectrum* y *Clethra arborea*, esta última recientemente extinguida en las Canarias.

En toda la vegetación maderense sigue apreciándose francamente la influencia euro-atlántica y las afinidades con el occidente ibérico, tanto por la abundancia de *Erica arborea*, *Sarothamnus scoparius*, *Thymus caespititius*, *Digitalis purpurea*, *Origanum virens*, etc., como por el claro parentesco de algunos de sus ende-

mismos (*Berberis maderensis*, *Vaccinium maderense*, *Sambucus maderensis*).

En las zonas bajas de la vertiente meridional y en la isla de Porto Santo, falta de altitud para obtener los beneficios del alisio, la vegetación manifiesta claramente su carácter xerófilo; pero la falta de humedad no es lo bastante acentuada para que llegue a imperar el aspecto subdesértico. La formación xerófila de *Euphorbias* leñosas, que tan amplia difusión alcanza en Canarias y Cabo Verde, se hace ya presente en estas localidades maderenses, correspondiendo a la *E. piscatoria* figurar aquí como especie titular y característica de dicha formación. Dentro de los actuales dominios de esta *Euphorbia* en la isla de Porto Santo, existieron a mediados del siglo xv, según atestigua Cadamosto, bastantes ejemplares de *Dracæna draco*, hoy totalmente extinguida en esta isla y con muy contadas reliquias en la otra, donde es frecuentemente cultivada como planta ornamental.

No obstante lo dicho, la laurisilva llega ocasionalmente hasta las proximidades de la costa Sur de Madera, y en el SW., que es la orientación más seca, el monte-verde no llega a ausentarse, aunque presente más alto su límite inferior; todo esto acredita que la facies xerófila de la vegetación de este archipiélago no es nada exagerada.

Análogamente a lo dicho para Azores, tampoco aquí aparece ninguna formación original en la vegetación situada entre el monte-verde y las cumbres, que alcanzan su cota máxima en el Ruivo (1.949 metros); el piso de Coníferas no llega a manifestarse, aunque tales plantas estén representadas por *Taxus baccata*, *Juniperus phoenicea* y *J. brevifolia*; en las alturas son todavía especies atlántico-europeas (*Sarothamnus scoparius*, *Erica cinerea*) las que, salpicadas entre el pastizal de gramíneas, continúan caracterizando la vegetación leñosa.

La flora de Madera se supone integrada por unas 700 especies indígenas, que en su mayor parte continúan manifestando estrecha afinidad y relación con el occidente mediterráneo; no obstante, contamos aquí ya con 106 especies endémicas, lo que supone

un porcentaje de endemismo casi doble del ofrecido por Azores; algunas de estas especies se hallan todavía, según dijimos, claramente enlazadas a otras euro-atlánticas; pero la mayoría de los endemismos son macaronésicos, y entre ellos no pocos exclusivos de Madera, como los citados anteriormente, a los que debemos añadir las dos especies del género endémico *Muschia* (*M. aurea* y *M. Wollastonii*), formas, completamente aisladas, que constituyen quizá la mayor curiosidad florística de este archipiélago.

En resumen: la ligera elevación térmica y el sostenimiento de la humedad en grado suficiente para que no aparezca el tipo subdesértico, motivan un enriquecimiento de la flora, que adquiere ya el tipismo macaronésico sin perder el regusto atlántico-mediterráneo, y permiten una frondosidad y vitalidad en la mayor parte de la cubierta vegetal, que nos induce a conceder a los paisajes maderenses la representación del óptimo vegetativo de Macaronesia.

CANARIAS.

Otro aumento de dos o tres grados en la temperatura media supone el desplazamiento de 5° hacia el Sur que implica nuestro traslado desde Madera a las Canarias. Mucha más importancia que esta variación térmica tiene el brusco cambio experimentado por los valores pluviométricos, que en las situaciones meridionales descienden hasta cifras francamente alarmantes y de consecuencias funestas para la vegetación. Pero este mal, que en los niveles bajos y orientaciones Sur es de una realidad incuestionable, no afecta a los niveles y exposiciones sometidos al influjo del alisio, que suple ampliamente tales deficiencias con las abundantes condensaciones de las brumas que transporta.

Consecuencia de esto, los barrancos abiertos hacia el N. y NE. y las laderas con esta orientación, entre los 500 y los 1.200 metros aproximadamente, ofrecen apropiada habitación para la laurisilva, que se muestra aquí con sin igual magnificencia, dando acogida al repertorio casi completo de los elementos macaronésicos.

sicos de carácter tropical, sin que quede ausente casi ninguna de las especies que en Madera y las Azores intervenían en esta formación. Por encima del bosque de laureles, continúa el monte-verde aún con espléndidas manifestaciones del fayal-brezal, que, lo mismo que aquél, quedan interferidas, más bien que interrumpidas, por los acantilados y peñascales, tan característicos de la abrupta topografía canaria, en los que encuentran asiento formaciones fisurícolas de curiosísima composición y aspecto, en las que intervienen muchas Crasuláceas de gran interés florístico (*Æonium*, *Aichryson*) y gran número de especies leñosas y herbáceas que, en su mayoría, son raros endemismos regionales o locales.

El accidentado relieve de este archipiélago nos ofrece además las máximas alturas de Macaronesia; sobre el citado monte-verde, tanto en las vertientes N. como en las meridionales, tuvo amplia difusión el piso de Coníferas de montaña, representadas principalmente por el *Pinus canariensis*, de cuyas extensas selvas aún quedan importantísimos retazos y masas de gran belleza, que son las únicas manifestaciones espontáneas que en el mundo tiene hoy esta especie. El tejo (*Taxus baccata*) no figura ya en la flora indígena canaria, pero aún se hallan presentes los *Juniperus*, el *J. Cedrus*, forma endémica (como el *J. brevifolia*, muy afín al *J. Oxycedrus*), y el *J. phoenicea*, que en niveles inferiores, más que en las alturas que ahora nos ocupan, se presenta con gran frecuencia, casi siempre con porte arbóreo.

Poco antes de los 2.000 metros, interfiriéndose al principio con los pinares, aparecen las formaciones de matorral de alta montaña, caracterizadas principalmente por Leguminosas (*Adenocarpus*, *Cytisus* y *Spartocytisus*), en cuyo cortejo intervienen numerosas especies vivaces pseudoalpinas, casi todas endemismos canarios, o, mejor dicho, tinerfeños, ya que este tipo de vegetación al que nos estamos refiriendo es principalmente en el Teide donde está representado y únicamente queda allí sobrepasado por los amontonamientos de lava y lapillis, en los que algún que otro ejemplar de *Viola cheiranthifolia*, Violeta del Teide, constituye la

única representación de la fanerogamia que escala las alturas del Pico (3.717 m.). Vemos, pues, cómo por razones de altitud, sumadas a las de latitud, hay fundamentales motivos para el enriquecimiento florístico de este archipiélago.

Por otra parte, en las exposiciones Sur y en las localidades bajas, privadas de los beneficios humectantes del alisio, nos encontramos con que el *Euphorbietum*, iniciado en Porto Santo con la formación de *E. piscatoria*, llega aquí a su más amplia difusión y polifacetismo, dentro siempre del extraño y triste aspecto ofrecido por estas pobres leñosas xerofitas que constituyen el tabaibar y *crassicauletum*, de neto carácter africano (*Euphorbia obtusifolia*, *E. Regis-Jubæ*, *E. atropurpurea*, *E. canariensis*, *Kleinia neriifolia*, *Ceropegia*, *Caralluma*, etc.). Sirvan estos ejemplos para acreditar que no faltan en estas formaciones raras especies y elementos propios, a los que se juntan otros que nos relacionan con las aún lejanas islas de Cabo Verde.

A costa de la pobreza y del entristecimiento del paisaje que supone la difusión alcanzada por estas formaciones vegetales subdesérticas y, por otra parte, gracias a las máximas elevaciones que alcanzan las montañas canarias, queda logrado en este archipiélago el óptimo florístico de Macaronesia, con una flora que ofrece más de 1.400 especies indígenas, de las cuales el 33 por 100 corresponde a endemismos macaronésicos y en gran parte exclusivamente canarios; las mayores afinidades de estos endemismos siguen siendo mediterráneas, pero no faltan las del E. y S. de Africa, y en menor cuantía las asiáticas y americanas. Un 42 por 100 de la flora corresponde a especies mediterráneas y, en parte, euro-asiáticas, quedando el 25 por 100 restante constituido por plantas cosmopolitas, ubiquistas de las regiones templadas y tropicales.

La difusión del matorral de *Erica* y del herbazal de *Trifolium*, la abundancia de helechos (*Pteris*, *Blechnum*, *Scolopendrium*, etcétera), así como la fácil introducción y asilvestramiento que tuvieron en Canarias *Castanea sativa*, *Ulex europæus*, *Lavandula*.

pedunculata, etc., nos acreditan la conservación en este archipiélago de un algo del ambiente del occidente europeo.

Con las Azores encontramos establecida la ligazón, de un modo especial, en determinadas facetas del monte-verde, en las que además de los elementos fundamentales, brezo, faya y acebiño, son comunes a ambos archipiélagos otras muchas especies (*Prunus lusitanica*, *Notelea excelsa*, *Hypericum grandiflorum*, etcétera). No será preciso argumentar la estrecha relación existente con las islas de Madera, que tantísimos aspectos y especies tienen comunes con Canarias. Algo menos acusado resulta ya el nexo de esta flora con la de Cabo Verde, cuyo indudable parentesco ponen en evidencia *Polycarpaea candida*, *Campylanthus salsoloides*, *Odontospermum sericeum*, *Gesnouinia filamentosa*, *Beta procumbens*, *Asparagus scoparius*, etc., así como la antigua abundancia de *Dracaena draco* y la actual comunidad de gramíneas y otras herbáceas en la vegetación de la zona litoral de ambos archipiélagos.

C A B O V E R D E .

Las latitudes en que está localizado este archipiélago se hallan ya por debajo del trópico de Cáncer; entre los 17° 13' (Punta do Sol, en San Antonio) y los 14° 45' (punta Sur de la isla Brava). El calor constante y la sequía intensa son las principales características del clima: las temperaturas medias, según quedó anotado ya en el cuadro, superan en tres o cuatro grados a las de Canarias; en enero y febrero, que son los meses más fríos, no baja de 22°; en septiembre, que es el mes más cálido, llega a 27° 8'. Las lluvias, irregulares y escasas, ocurren en verano, pero hay años en que faltan casi por completo.

No obstante la sequedad característica de estos territorios, las brisas y el ambiente marino mantienen en la atmósfera valores de la humedad relativa que, aun siendo pequeños, resultan superiores a los ofrecidos en el litoral canario. Los alisios del

NE., que son los vientos dominantes, originan brumas que se agarran a las cumbres y partes altas de las montañas, sin que por ello reciban éstas el alivio de condensaciones importantes, que resultan impedidas por la elevada temperatura de las rocas y laderas pedregosas. Por otra parte, en los meses invernales, la procedencia de los vientos se hace más del E., soplando abrasadores levantes que traen el polvo y el reseco del Sáhara.

Este calor y sequía que caracterizan el clima de Cabo Verde, aun no llegando al extremoso grado que alcanzan en el interior del vecino continente, nos delatan la relación de este archipiélago con la gran faja desértica, que en esas mismas latitudes se extiende desde la próxima costa africana, a través del Sáhara, Egipto y Arabia, hasta la desembocadura del Indus. La vegetación del litoral de Cabo Verde muy bien pudiera adscribirse a la estepario-desértica instalada en dicha faja, cuya uniforme condición explica la posible relación entre sus extremos, acreditada por la presencia de una *Dracaena* endémica (*D. cinnabaris*), de las montañas de Suakin e isla de Socotra, indudablemente emparentada con el extraño Drago (*D. draco*) aún presente, aunque próximo a extinguirse, en Cabo Verde, Canarias y Madera.

No es posible, en las condiciones mencionadas, que la vegetación de este archipiélago llegue a ofrecernos ya la riqueza y frescura de la laurisilva macaronésica, ni a hacernos recordar en nada al monte-verde y brezales de Azores y N. de Madera. Sin embargo; fuera de estas formaciones, ya hemos visto al hablar de las Canarias lo claramente relacionadas que estaban con estas islas, relación que, más atenuada, se mantiene aún con Porto Santo y con Madera.

Además de lo anotado respecto a la *Dracaena*, que en Canarias se instala en los acantilados rocosos de la región costera, casi en contacto con la laurisilva, debemos señalar la común presencia en Canarias y Cabo Verde de algunas raras Crasuláceas, de los géneros *Æonium* y *Aichryson*, localizadas en habitaciones de ese mismo tipo; análogamente, el *Sideroxylon marmulano* que,

casi como reliquia, se conserva hoy en Tenerife y en Madera, parece mantenerse mucho más abundante y típico en Cabo Verde, sobre la isla de Santiago.

Las altas cumbres beneficiadas por las brumas, que culminan en el Pico do Fogo (2.829 m.) y Tope da Coroa (1.979 m.), sólo nos ofrecen una vegetación de líquenes y herbazal de gramíneas, superpuesta a los niveles de la extinguida *Dracæna* y del actual *Euphorbietum* leñoso, única formación intercalada hoy entre las cumbres y los cultivos o la estepa del litoral. Tanto en esa formación de *Euphorbia* como en los arenales marítimos encontramos motivos suficientes para establecer un marcado paralelismo y equivalencia con las vertientes meridionales de Canarias y Porto Santo; ya dejamos señalada la correlación existente entre *Euphorbia tukeyana*, *E. regis-Juabæ* y *E. piscatoria*; también hicimos cita de algunas especies comunes a Canarias y Cabo Verde, correspondientes a estos niveles; a ellas podemos añadir ahora, como nuevo testimonio de la relación que indudablemente existe, incluso con Madera, la presencia en Cabo Verde de *Lotus glaucus*, *Lobularia intermedia*, *Sinapidendron frutescens*, *Polycarpæa candida*, *Forskohlea angustifolia* y *Echium stenosphon*, en el paso del *Euphorbietum* a la zona litoral; así como la no menos elocuente coincidencia en los arenales marítimos de *Frankenia ericifolia*, *Tamarix gallica*, *Zygophyllum Fontanesii* y *Citrullus colocynthis*.

La flora de Cabo Verde no representa ya los restos de un climax forestal, como ocurría en los otros archipiélagos: no existe aquí representación de las Coníferas, ni formaciones de Ericáceas, ni vestigio alguno de bosque de frondosas. La fisonomía subdesértica sólo en parte fué alterada por los cultivos tropicales y por agrupaciones arbustivas de *Tamarix* o de intrusas *Acacia*, *Cassia*, *Solanum*, etc.

Probablemente pasan de 500 las especies indígenas que integran esta flora, de las cuales unas 80 (17 por 100) son endémicas; el resto está constituido en su mayor parte por plantas de origen africano, lo que resulta lógico, puesto que no es dado pensar ya

en el Sur de Europa como continente originario; hay además un elevado número de especies tropicales y subtropicales de la más diversa procedencia, inmigradas principalmente al amparo y como consecuencia de los cultivos; es decir, malas hierbas y plantas ruderales que han llegado a asilvestrarse e incluso a tomar el carácter de invasoras, aumentando cada día el catálogo de la actual flora espontánea, al tiempo que van enmascarando cada vez más la primitiva flora indígena.

En cuanto a los endemismos, no faltan los claramente afines a la flora tropical africana, especialmente a las formas de las sabanas y estepas del S. del Sáhara; pero la mayoría de las especies endémicas se muestran mucho más emparentadas con los otros archipiélagos atlánticos, pudiendo considerarlas como el resultado de remotas inmigraciones de procedencia canaria, facilitadas por las corrientes marinas, las cuales experimentaron más tarde las modificaciones consiguientes a su adaptación tropical, llegando a adquirir independencia y a convertirse en formas endémicas de Cabo Verde.

* * *

Después de este ligero análisis ecológico-florístico que de los cuatro archipiélagos hemos efectuado, cabe preguntar si procede o no su agrupación en un mismo dominio floral. Si separadamente examináramos las Azores y Cabo Verde, costaría mucho trabajo encontrar razonamientos para reunirlos; su relación queda, no obstante, bastante clara a través de los eslabones que suponen Madera y las Canarias.

En mi concepto puede muy bien admitirse, para el conjunto de estos archipiélagos, un Dominio floral de transición entre los Reinos Holártico y Paleotropical, en el que distinguiremos un núcleo *eumacaronésico* (Madera y Canarias) con dos apéndices: uno por el N. (Azores), que establece el enlace con el Reino Holártico, y otro hacia el S. (Cabo Verde), que nos relaciona y liga con el Reino Paleotropical.

No veo posibilidad de prescindir de este dominio estableciendo una línea de separación entre los reinos, holártico y paleotropical, como lo hizo Krause fijándola en la divisora N.-S. de las cumbres maderenses; en nuestro concepto, tanto ésta como cualquier otra frontera que tratáramos de señalar entre las islas de los archipiélagos medio-atlánticos, resultaría un tanto artificiosa y arbitraria.

Al llegar a este punto, parecen indicadas algunas alusiones al origen y procedencia de la flora macaronésica, cuestión un tanto misteriosa y muy relacionada con el propio origen de los archipiélagos, no siendo fácil tomar partido entre las múltiples hipótesis que los hombres de ciencia han lanzado sobre la misma: muchos de ellos, especialmente los biólogos, se muestran partidarios de la solución más sencilla e intuitiva que supone la existencia de una unión directa, por tierra firme, con los actuales continentes, admitiendo Atlántidas, más o menos fabulosas, que facilitaron la colonización de los que hoy son archipiélagos por las especies termófilas del Terciario; otros, entre ellos los geólogos de mayor prestigio, nos colocan ante archipiélagos surgidos por erupciones o separados de los continentes y moldeados después por ellas, pero que en todo caso y a causa de las mismas se encuentran en un determinado momento, precisamente dentro del Terciario, totalmente desprovistos de vegetación, dejándonos en la oscuridad respecto a la forma de su colonización por las plantas diversas y extrañas que han dado lugar a las peculiares floras que hoy ofrecen, cuya explicación habría que buscar en los clásicos agentes naturales de la dispersión (vientos, corrientes marinas, aves, etc.), que indudablemente tuvieron una acción muy importante, pero no satisface ni es admitida hoy como solución total.

Ciertamente que, no siendo mentes privilegiadas, parece se nos nubla el intelecto y empezamos a dar pasos vacilantes en cuanto tratamos de discurrir sobre lo acaecido en épocas separadas de la nuestra por millones de años. Sin embargo, no podrán

comprenderse ni interpretarse los hechos actuales sin tener en cuenta lo ocurrido en el pasado; por ello, aun prescindiendo de aquilatar los procedimientos por los cuales llegó a verificarse la colonización vegetal de los archipiélagos de Macaronesia, no dejaremos de apuntar el hecho de que tal colonización estaba ya realizada, a finales del Terciario, por las especies que entonces eran comunes en los próximos continentes.

Resulta oportuno recordar ahora la existencia de numerosos datos paleontológicos que nos atestiguan la presencia durante el Terciario de muchas plantas correspondientes a los actuales tipos tropicales, en regiones templadas, boreales y aun árticas. Ateniéndonos a las doctrinas clásicas y consagradas de la Geología histórica, parece ser que la uniformidad alcanzada por el clima a principios de tal Era había consentido la difusión general de una flora termófila, que partiendo del Norte se extendió por las tierras de los continentes, ya fragmentadas en seis masas principales desde antes de terminar el Secundario. La independencia que llegaron a adquirir las partes de aquella flora instaladas en los distintos territorios, y la ulterior adaptación a las variaciones ocurridas en cada uno de ellos, motivaron la diferenciación de las familias, géneros y especies, que llegaron a convertirse en características particulares de cada continente e incluso de cada comarca.

El enfriamiento ocurrido al final del Mioceno hizo obligado el desplazamiento hacia el Sur de la flora de las regiones septentrionales; más tarde, las glaciaciones cuaternarias y los períodos xerotérmicos intermedios tuvieron decisiva influencia en la repartición de los vegetales, motivando la desaparición de todos aquellos que, por unas u otras causas, no pudieron efectuar las emigraciones y retrocesos que exigían para su supervivencia los cambios ocurridos en el clima. Este fué el caso para Europa y el N. de Africa, donde tales desplazamientos de la flora resultaron imposibles, por estar ya abierta y ocupada por el mar la fosa mediterránea, y por haberse establecido ya la barrera que supo-

nen la gran aridez e inmensa extensión de los desiertos de Africa del Norte. No ocurrió lo mismo en Asia ni en América, como lo acredita la actual riqueza de sus floras.

Nuestra Macaronesia no sufrió los efectos de las glaciaciones, ni los cambios de clima obligaron al desplazamiento de la flora; por ello, las islas atlánticas funcionaron como refugios para las especies terciarias, pudiendo considerarse hoy como verdaderos museos donde se conservan gran número de los tipos vegetales antiguos que sucumbieron en Europa; estos tipos dieron lugar, posteriormente y a causa de su aislamiento, a numerosos neo-endemismos, propios de cada archipiélago o particulares de las islas de cada uno de ellos.

Una vez definida esa interesante faceta que ofrecen los archipiélagos macaronésicos, como relicarios de la flora terciaria, sin necesidad de estar interesado por las cuestiones florísticas o fitogeográficas, bastará poseer un poco de pundonor y de cultura para que no podamos sustraernos a la pena y contrariedad que supone la paulatina desaparición de esas reliquias, que, en parte, está presenciando, impávida e inactiva, la generación presente, mostrando la mayor indiferencia ante la responsabilidad que indudablemente nos incumbe por este abandono, para el que la ciencia y las generaciones futuras no encontrarán tan fácil disculpa como para la inconsciencia de nuestros antecesores.

Sin detenernos en una relación detallada de las especies endémicas recientemente extinguidas o amenazadas de próxima desaparición en Madera y las Canarias, bastará, para testimoniar lo dicho, que mencionemos algunas de las más célebres plantas macaronésicas que están a punto de abandonarnos, como *Dracæna draco*, *Juniperus Cedrus*, *Pittosporum coriaceum*, *Rhamnus integrifolia*, *Isoplexis sceptrum*, etc., citas a las que podríamos añadir las de todas aquellas raras especies, consideradas hoy como tesoros por los herborizadores y coleccionistas, que las buscan afanosos en las contadísimas localidades en que fueron citadas por los botánicos antiguos; tal ocurre con *Brassica Bourgeæi*,

Anagyris latifolia, *Solanum Nava*, *Sideroxylon Marmulano*, *Echium gentianoides*, *Convolvulus scoparius*, *Muschia Wollastoni*, *Dicksonia culcita*, etc. Añadamos a todo esto la progresiva disminución que, de un modo evidente, se aprecia en las especies arbóreas más típicas del monte-verde y laurisilva: *Apollonia canariensis*, *Ocotea foetens*, *Visnea mocanera*, *Arbutus canariensis*, *Clethra arborea*, *Myrsine canariensis*, *Notelæa excelsa*, etc.

En estos momentos en que el mundo se halla totalmente absorbido por cuestiones prácticas y preocupaciones sustanciosas, parece un tanto extraño y fuera de lugar el planteamiento de asuntos como éste de la subsistencia de unos vegetales anacrónicos, escasos y casi desconocidos, de los que no es lógico esperar apreciable compensación económica a cambio de lo que hagamos por su salvación; sin embargo, me parece francamente equivocado el enfoque de la cuestión de un modo tan materialista, pues aparte de lo que deben pesar las razones de cultura e interés científico, cabe pensar en las ventajas de tipo económico que indirectamente podrían suponer las medidas de protección tomadas para estas reliquias.

A nuestros antepasados, que tuvieron como principal misión la de valorizar y poner en producción estos territorios isleños, puede perdonárseles el olvido o falta de previsión que tuvieron respecto a estas cuestiones; pero hoy no resultaría disculpable que nos desentendiéramos de esa faceta científica, máxime cuando no supone incompatibilidad con la económica, ni ha de originar perjuicios materiales que no queden contrarrestados por beneficios de otro tipo.

Por otra parte, debemos darnos cuenta de que el tapiz vegetal que actualmente presentan las islas a que venimos aludiendo está, en la mayoría de los casos, averiado y maltrecho; es un herido de guerra al que hay que restañar las heridas y devolver la salud antes de pedirle nuevos rendimientos y productos. No me cabe duda de que los actuales restos de las formaciones de monte-verde y laurisilva podrán recomponerse, vegetativa y florística-

mente, con tanta mayor rapidez y facilidad cuanto más pronto y completamente se las sustraiga a la nefasta acción del parasitismo humano.

Hago, pues, desde aquí un nuevo llamamiento a los isleños y en especial a los canarios para que se preocupen con fervor de estos problemas, y a nuestras autoridades gubernamentales y científicas para que recojan la idea, ya lanzada por la "Liga de Protección a la Naturaleza", de formar unas reservas sagradas o parcelas acotadas a toda injerencia, localizadas en algunos de los sitios donde aún quedan vivas aquellas interesantes especies, las cuales encontrarán, de este modo, favorecida su propagación y regeneración, no debiendo faltar ulteriormente la protección y vigilancia necesarias para que nadie pueda decir luego que en nuestro tiempo y por nuestra culpa se consumó la pérdida de esos valores florísticos.

Dejando a un lado el aspecto fitogeográfico y florístico del tema que se viene tratando, quisiera completar estos comentarios dedicados a Macaronesia con algunas referencias a los problemas que los técnicos forestales tienen planteados en Canarias y Madera, no olvidando que en tales técnicos considero reunidas y complementadas las funciones del *forestal-biólogo*, encargado del mantenimiento, o en su caso de la recuperación, del ambiente propicio a la instalación del óptimo de vegetación que permitan las actuales condiciones del medio, y las del *selvicultor-economista*, que debe procurar, por los medios a su alcance, obtener lo más pronto posible, de esa vegetación, el máximo rendimiento utilitario, compatible con la conservación y permanencia de aquel ambiente forestal logrado.

Para que estas alusiones a la labor que incumbe realizar a los forestales en los citados archipiélagos queden debidamente centradas, parece indispensable un previo conocimiento del actual paisaje forestal y del estado en que se encuentra hoy esa vegetación isleña cuya mejora y máximo rendimiento deseamos. Procede, por tanto, que dediquemos unas líneas al esbozo de un rá-

pido resumen histórico de la evolución regresiva de la vegetación natural isleña, y de la simultánea y progresiva transformación de los pueblos que han vivido en su contacto.

No abundan, respecto a la vegetación de estas islas, las referencias anteriores a la conquista de Canarias por Béthencourt y Fernández de Lugo o a la ocupación de Madera por González de Zarco; son, en cambio, numerosas las alusiones que, en las crónicas referentes a tales acontecimientos históricos, encontramos respecto a la espesura, lozanía y exuberancia de las selvas que cubrían las islas, desde las orillas del mar hasta los más altos picos. El nombre de Madera, como el de isla del *Legname*, que según referencias aparece ya en un portulano florentino del siglo XIV, aluden precisamente a esa abundancia de bosques, que igualmente es ponderada respecto a Canarias en diversos pasajes de la crónica escrita por Fr. Pedro Boutier, franciscano, capellán de las expediciones que Béthencourt y Gadifer de la Salle realizaron, al servicio de Enrique III de Castilla, en los años 1402 y 1403.

En el célebre manuscrito de Francisco Alcaforado, donde relata toda la romántica aventura del caballero Roberto O'Machin y la ulterior ocupación de Madera por González de Zarco y Tristán Vaz de Teixeira, acompañados por el piloto sevillano Juan Morales (1418-1420), se habla de las oscuras brumas que envolvían la isla, haciéndola invisible desde Porto Santo; oscuridades y nieblas que eran atribuidas a la existencia allí de un tenebroso abismo o boca del infierno, siendo precisamente Juan Morales quien sugirió la idea de que tales brumas fueran originadas por la acción del sol sobre un suelo cuya humedad constante era mantenida por impenetrables bosques, como luego resultó confirmado.

A pesar de esas ponderaciones y relatos elogiosos de las selvas, no hay que dejarse obsesionar por tales descripciones hasta el punto de creernos que en los principios del siglo XV una cubierta arbórea de uniforme verdor cubría las islas por completo, enmascarando las diferencias ecológicas que naturalmente exis-

tían como ahora y estarían manifiestamente acusadas por la vegetación, aunque no dieran lugar a tan bruscos contrastes del paisaje como los que actualmente ha originado la suma de aquellas circunstancias ecológicas con la prolongada actuación del hombre.

En la propia crónica del monje Boutier se habla concretamente de la carencia de árboles en Erbania (Fuerteventura) y se citan como abundantes en todo el archipiélago unos arbustos que manaban leche medicinal, clarísima alusión al pobre y xerófilo *Euphorbietum*; se hace también referencia al gran uso de las pieles que hacían los antiguos pobladores de Canarias y a la alimentación carnívora de los mismos, ponderándose la abundancia de cabras que allí encontraron los conquistadores, hasta el punto de decir, con respecto a Fuerteventura, que el sacrificio de sesenta mil cabezas anuales no suponía alteración económica en la isla.

Aun estando despoblada al ocuparse, también hay referencias a la abundancia de ganado en la Madera, no faltando otros testimonios de la probable evolución regresiva del tapiz vegetal alcanzada en aquella época en diversos puntos. La misma abundancia del hinojo, *Foeniculum vulgare*, que dió motivo al nombre de Funchal, no parece acreditar una vegetación de tipo óptimo o climax, ya que se trata de una especie más bien propia de sitios áridos y de cierto carácter ruderal.

Es, por tanto, muy lógico suponer que tanto el ganado como el fuego, manejados por el hombre, dejaron desde tiempos muy antiguos las huellas de su intervención en el paisaje y vegetación natural de estos archipiélagos; de modo que, al consumarse en el siglo xv su ocupación y conquista, sospechamos eran ya muy acusadas las degradaciones ocurridas en la selva y en las formaciones xerófilas primitivas. A pesar de ello, el aspecto del conjunto dejó maravillados a los colonizadores, portugueses y españoles, que así lo atestiguaron en crónicas y descripciones como las que venimos comentando.

El afán de progreso y la preocupación de estos colonos por introducir cultivos y obtener la mayor utilidad y rendimiento de los territorios ocupados les obligó a enfrentarse en seguida con esa selva, motivo de sus admiraciones y nuncio para ellos de las probables riquezas que aquel suelo podría proporcionar en el futuro.

Todos conocemos la famosa leyenda de los incendios que, a partir de la ocupación y durante siete años, asolaron los bosques de la isla de Madera, obligando en cierta ocasión a los habitantes a permanecer metidos en el mar durante varios días para no perecer abrasados. Quitando todo lo que de inadmisible y exagerado tiene, sin duda, aquel relato, nos parece perfectamente lógico y probable que la destrucción del bosque por el fuego y el inmediato cultivo sobre las cenizas fueran las primeras manifestaciones de la codicia e ímpetus agrícolas de los colonizadores.

También sabemos, con respecto a Canarias, cómo los conquistadores, al hacerse dueños de las distintas islas, quisieron explotar en su provecho aquel suelo, en gran parte virgen todavía, apresurándose a repartir las tierras entre los jefes y soldados de sus huestes, los que, ansiosos de disfrutar de su conquista, recurrieron al incendio como medio más rápido para acelerar las roturaciones, con lo que, bien pronto, la vegetación primitiva, reemplazada por los cultivos, quedó arrinconada en los sitios más abruptos, y a la espesura del bosque sucedieron inmensos rasos.

Fué tal el ímpetu de la destrucción y tan grandes las extensiones arrasadas, que alarmado el Adelantado, Alonso Fernández de Lugo, se creyó obligado a poner freno, dictando órdenes para reglamentar la implantación de cultivos, a pesar de lo cual, y aludiendo a las funestas consecuencias de estos destrozos, decía en su testamento: "Tenerife no durará doscientos años". Si tan triste predicción no quedó cumplida, después de transcurrido más de doble plazo del señalado, hay que reconocer que no fué precisamente por la protección y cuidados dispensados a los bosques, que con variable ritmo siguieron destruyéndose, no obstante las

medidas que para su defensa y conservación fueron dictadas en distintas épocas. Alonso de Lugo se maravillaría si le fuera dado observar la actual riqueza y vitalidad de la isla de Tenerife; pero debemos pensar en lo que ésta y las demás islas podrían ser si junto a sus espléndidos cultivos conservaran hoy, con sus ricas especies, los bosques que cubrieron todos aquellos sitios en que las cortas y las roturaciones sólo produjeron pequeños beneficios momentáneos, dejando desamparados los suelos, casi siempre de fuerte pendiente, donde las aguas y los vientos pronto pusieron al desnudo el esqueleto rocoso.

Sigue en ambos archipiélagos, de un modo análogo, el proceso paralelo de la destrucción de la vegetación natural y del enriquecimiento y expansión de la agricultura: la caña de azúcar fué el primer cultivo comercial que tuvieron estas islas, el cual llegó a adquirir, a finales del siglo xv, tal auge y desarrollo que necesariamente supuso un recrudescimiento en la acción destructora del bosque; son varios los cronistas que señalan este hecho como causa principal del desastre forestal en Canarias y Madera. Gran número de ingenios fueron instalados (sólo en Madera llegaron a existir ochenta), y es de suponer que precisando gran cantidad de leñas para sus calderas y agua abundante para los cultivos y molinos, se localizarían en los dominios de la laurisilva, que además de tener arroyos más caudalosos, por ofrecer bosques más densos y accesibles, siempre fueron objeto de mayor y más constante castigo. En estas selvas se hallaban también las más ricas especies madereras: barbusano, til, viñátigo, palo blanco, etcétera, que desde la ocupación estuvieron sometidas a codiciosos aprovechamientos.

Cuando la producción de azúcar en Brasil y las Antillas motivó en nuestras islas la crisis del cultivo de la caña, empezaron a tomar importancia los viñedos, cuya difusión continuó efectuándose en gran parte a expensas de los bosques, con los que, también en los niveles superiores, tenían ya entablada dura lucha leñadores y pastores.

Tanto en Madera como en Tenerife y Gran Canaria, al finalizar el siglo XVI, quedaba ya perfectamente definida la ocupación del suelo por tres zonas escalonadas: una inferior de cultivos selectos, otra intermedia de cultivos ordinarios de plantas alimenticias (principalmente cereales) y la superior de monte y pastos, esta última cada vez más degradada por una explotación arbitraria y desmedida. Esa misma distribución es la que se mantiene en la fase actual, que pudiéramos llamar del banano y los tomates, por ser éstos los cultivos comerciales que hoy tienen mayor importancia.

Donde el suelo y el clima lo consintieron, el progreso y enriquecimiento de la zona cultivada originó un notable incremento de la población, con el natural afán de seguir ampliando aquella y con el consiguiente aumento de necesidades de maderas para construcción, leñas para combustible, aguas para riegos, alimento para los ganados, abono para los cultivos, etc. Este constante exigir de la vegetación natural tenía lógicamente que traducirse en la acelerada deforestación y agotamiento de los pastos en todo el territorio. Así fueron poco a poco dibujándose las características del problema que, en toda su crudeza, encontramos actualmente planteado en las principales de estas islas que estudiamos.

Quizá variasen algo, en las distintas épocas y de unas a otras islas, las medidas de protección a la selva que, con diverso rigor y eficacia, se tomaron en el transcurso de los tiempos; pero, en resumen, no creo sea mucho lo que podamos echarnos en cara unos a otros en cuanto a la intensidad y modalidades de la acción destructora. Si los efectos han sido muy distintos de unas a otras islas, e incluso entre comarcas de la misma isla, la razón debe buscarse en las diferencias ecológicas que ya tenemos señaladas: en los niveles y orientaciones privados de los efectos del alisio, donde las condiciones de vegetación eran ya, de por sí, harto precarias, las consecuencias de la destrucción necesariamente tenían que ser funestas; así, al arrasarse gran parte de los pinares en las laderas meridionales de Canarias, adquirió expansión el

matorral xerófilo y elevó su nivel superior el *euphorbietum*; donde sólo existían ya las formaciones de estos tipos, se averiaron, aclararon y empequeñecieron, pasándose a los aspectos subdesérticos, tan extendidos hoy en las Canarias y en Porto Santo. Las perturbaciones por la destrucción fueron, pues, tanto mayores cuanto más acusada era la carencia de humedad, y a igualdad de condiciones climáticas estuvo, lógicamente, en relación directa con la densidad de población.

No sirven ya las censuras por el pasado abandono, ni las lamentaciones por el desarreglo y derroche de los que malgastaron en gran parte las dádivas que atesoraban estas tierras y motivaron su calificativo de "afortunadas". La destrucción de los bosques va fatalmente unida a la historia de la Humanidad, y no han sido precisamente nuestras islas ninguna excepción a tan fatal designio; no por ello creemos disculpable el proceder pasado, pero no estaría de más que, al propio tiempo que nuestras condolencias por lo desaparecido y nuestras recriminaciones a los destructores, hiciéramos el debido panegírico de la riqueza acumulada en las magníficas zonas de cultivo hoy existentes en las principales de nuestras islas, y el justo y merecido elogio de la gigantesca labor efectuada hasta lograr tal riqueza.

Pese a su fama de indolentes, no han regateado los isleños trabajos ni sacrificios para llevar a colmo esta magnífica labor y llegar a poner en producción lo que parecía incultivable. Se ha buscado el agua abriendo pozos de profundidades inconcebibles y perforando larguísimas galerías subterráneas; se han construido kilómetros y kilómetros de canales y levadas para conducir las aguas hasta las tierras que precisaban el riego; se han aban- calado inmensas laderas de fuerte pendiente, no siendo raro el caso en que sobre la pelada roca volcánica se han construido los bancales, se ha llevado la tierra, el agua, las plantas y los abonos; es decir, que exceptuando las maravillosas condiciones térmicas del clima local, todo lo demás lo ha puesto el trabajo y el tesón de los pobladores de estas islas, cuyas virtudes no debemos dejar en el silencio.

Después de este rápido esbozo de la situación presente, en el que, a modo de examen de conciencia, hemos hecho alusiones a lo malo y lo bueno de la labor pasada, parece indicado que, a modo de propósitos, complementemos lo dicho, esbozando, también rápidamente, las directrices para un plan de actuación futura, encaminado a enmendar los pasados daños y recuperar en lo posible lo perdido, al propio tiempo que se conserva la riqueza lograda, procurando ampliar hasta donde sea factible y razonable las actuales zonas de cultivo. No olvidemos que todas estas consideraciones en que nos hemos extendido iban precisamente encaminadas a ponernos en escena para concretar la parte que en el citado plan corresponde realizar a los forestales.

Después de las descripciones que hemos hecho de las islas y de todo lo que hemos insistido en resaltar las diferencias ecológicas y muy especialmente los contrastes climatológicos que sus distintas comarcas ofrecen, al pensar ahora en normas para la actuación futura resulta obligado establecer desde el principio una neta separación entre las regiones castigadas por un déficit de humedad de tal categoría que las hace incompatibles con el bosque, aun en sus manifestaciones más modestas, y todas aquellas otras comarcas que naturalmente pertenecen al dominio de la selva y cuentan hoy con el agua suficiente para que subsistan, con más o menos exuberancia, sus retazos, o al menos no carecen de la necesaria humedad para que podamos pensar en la reconstrucción de una masa arbórea formada por especies de pocas exigencias.

En el grupo de las primeramente citadas habría que incluir una gran parte de la isla de Porto Santo, casi la totalidad de las Purpurarias (Lanzarote y Fuerteventura) y muy extensas regiones en la zona baja de las vertientes S. y W. de las demás Canarias. Entre las arideces de este dominio subdesértico no faltan hoy algunos predios redimidos por el agua que el hombre logró transportar desde las comarcas más favorecidas, lo que ha permitido la creación de verdaderos oasis de verdor y de riqueza,

donde se cultivan incluso plantas tropicales de las mayores exigencias. Indudablemente, no faltan posibilidades, técnicas y económicas, para aumentar el número y extensión de estos oasis en el futuro; pero la solución general para estos territorios hay que buscarla en las aplicaciones industriales de la propia vegetación xerófila, tratando de encontrar entre las especies de esta condición, indígenas o exóticas adaptables, aquellas que, con las fibras de sus tejidos o con las sustancias contenidas en sus jugos (látex, aceites, aromas o venenos), quizá nos están ofreciendo desde hace mucho tiempo la solución económica de estos tristes y misérrimos parajes. No sería el primer caso en que terrenos de esta condición llegaron a alcanzar una importancia y valor insospechados.

En relación con lo dicho, hay aquí dos tipos de cuestiones que, en mi concepto, debieran ser objeto de atención inmediata y dar motivo y tema para la intensa ocupación de nuestros investigadores y centros de experimentación y estudio: uno de ellos, de pura investigación y en gran parte extraño a las actividades de los técnicos del campo, se refiere al análisis y conocimiento detallado de los vegetales autóctonos, para descubrir en ellos propiedades o principios que les hagan útiles y económicamente aprovechables; el otro tipo de asuntos, de carácter experimental, es el referente a la introducción, propagación y explotación comercial de vegetales con temperamentos apropiados al lugar y propiedades útiles ya conocidas y económicamente aprovechadas en otras comarcas: *Opuntia*, *Agave*, *Ephedra*, *Stipa*, *Coxagis*, *Gua-yule*, etc. Me parece que hay aquí amplio campo para tales experiencias y motivo de fundadas esperanzas en los ensayos y pruebas de este tipo.

Sin embargo, la puesta en valor de estos suelos paupérrimos y al parecer desheredados desde su origen, constituye una empresa de tal magnitud y dificultad que, quizá por ello mismo y teniendo en cuenta su natural condición, la consideramos como un problema secundario ante el urgente y en gran parte remediable que supone, en todo el conjunto de los otros territorios,

la creciente y a veces angustiosa demanda de agua, maderas, leñas, pastos y abonos.

No es tampoco único el asunto a resolver, ni tienen las mismas características los problemas que encontramos en ese conjunto de zonas, que estuvieron arboladas y en su mayor parte continúan siendo compatibles con el bosque. Las variaciones ecológicas que motivaron tipos distintos en la vegetación natural, siguen mandando; no podremos, por ello, al pensar ahora en la actuación futura, dejar de tener en cuenta latitudes, orientación y cotas, por la influencia que tienen, especialmente sobre la cuantía de humedad, que es casi siempre el factor decisivo del éxito o fracaso de nuestros trabajos.

Por lo que se refiere a latitudes, son en general poco importantes las variaciones que este factor supone entre las islas de un mismo archipiélago; pero ya vimos la apreciable diferencia que existía, en cuanto a temperatura y lluvias, entre las dos localidades de situación análoga, en Madera y Tenerife, que comparamos al principio. Para poder generalizar el hecho de esa diferencia, complementamos ahora aquella información con nuevos datos, correspondientes a otras localidades de situación comparable en ambos archipiélagos.

Archi- piélago	ESTACION	Cota	Orien- tación	Temp. media anual	Precipitación anual
M.	Lugar Baixo	15 m.	S.	19,0	572,2
C	Gando	12 m.	S.	21,1	184,0
M	Santana	425 m.	N.	14,8	1.341,5
C	Orotava	450 m.	N.	16,3	681,1
M	Ponta do Pargo	640 m.	W.		847,0
C	Puntagorda	700 m.	W.		563,8
M	Encumeada	950 m.	N.	12,0	2.339,0
C	Posada de las Vacas	966 m.	N.		955,5
M	Arieiro	1.610 m.	NE.		2.281,0
C	Fuente de Mesa	1.750 m.	N.		819,0

Estas cifras nos confirman que, a igualdad de otras circunstancias, la situación más septentrional de Madera da lugar a tem-

peraturas más bajas y lluvias francamente superiores que las registradas en Canarias. Con independencia de los valores numéricos, el hecho que apuntamos queda corroborado de un modo bastante elocuente por la forma de expansionarse la población y los cultivos: en Madera encontramos mayor densidad de población y mayores extensiones en cultivo sobre las vertientes meridionales, avaramente aprovechadas y ocupadas, que sobre las septentrionales, cuyo clima se considera más áspero e inhóspito; mientras que en Canarias ocurre, en general, todo lo contrario: la mayor riqueza y población más densa la encontramos en las vertientes Norte, quedando el Sur en gran parte inculto y despoblado.

Estos resultados ponen ya de manifiesto la verdadera importancia de la variación de latitud, puesto que a partir de un determinado valor las influencias de la orientación sobre la cuantía de humedad resultan decisivas para la vegetación y para la vida de la isla: en Madera aún llueve sobre las laderas meridionales lo suficiente para no crear un problema de aguda gravedad; en Canarias no contamos ya con esa ventaja. Con esto, al tener que considerar la orientación como factor de acción preponderante, tenemos nuevamente sobre el tapete el tema de la beneficiosa acción de los alisios, tantas veces citado.

Si el agua está con relativa abundancia en las zonas sometidas a la influencia de esos vientos, allí será donde, principalmente, tendremos que buscar esa que nos hace falta para servir a la demanda apremiante que indicábamos. En los lugares, dentro de esas situaciones, donde el hombre no ha querido o no ha conseguido descascar la selva por completo, encontramos las ya mencionadas y celebradas muestras del bosque de laureles y del fayalbrezal que, aun estando averiadas, impresionan por el verdor, frescura y lozanía de su aspecto y por la cantidad y calidad de las especies higrófilas que intervienen en la formación, hasta el punto de parecernos en desacuerdo con los datos pluviométricos que de tales comarcas se conocen, incluso refiriéndonos a las localidades del N. de Madera, cuyas lluvias son más abundantes.

Indudablemente, en las situaciones que mencionamos, debe haber otra fuente de humedad no registrada en los pluviómetros. Y efectivamente es así: se trata de las aguas captadas por el propio bosque, al condensar en la superficie satinada y fría de su follaje las partículas de agua que constituyen las nubes orográficas del alisio, que corrientemente no alcanzan el punto de saturación necesario para resolverse en precipitaciones normales, perdiendo entonces, de esta manera, parte de su agua en suspensión y dando lugar a lluvias especiales, localizadas al pie de cada planta o centro de condensación, fenómeno que los meteorólogos vienen designando con el nombre de *precipitación horizontal*.

Esto no constituye un fenómeno nuevo ni, en modo alguno, desconocido; cualquiera que conozca las montañas isleñas habrá observado infinidad de veces, al introducirse en esta zona de brumas, el incesante goteo de cada árbol y cada mata, que empapa completamente el suelo y aun al propio viandante, en días en que no llega a llover absolutamente nada y en que, por tanto, los pluviómetros ordinarios, colocados según las normas oficiales a cielo descubierto, no recogen agua alguna o se limitan a cifras tan reducidas que carecen de toda significación.

No pretendemos con lo dicho plantear aquí nuevamente el tema, tan interesante y discutido, de la influencia de las masas arbóreas en la cuantía de las lluvias; el aumento de las precipitaciones normales o lluvias de convección motivado por el solo hecho de existir el bosque, resulta en ciertos casos indudable y en otros perfectamente discutible; pero en el caso de nuestras islas y refiriéndonos no sólo a las lluvias propiamente dichas, sino a los totales de agua atmosférica que de una u otra manera se deposita en el suelo, la influencia ejercida por el bosque resulta evidente y fundamental.

Conscientes de la importancia de esa *precipitación horizontal* y un tanto intrigados por conocer la cuantía de las condensaciones que la originan, hemos efectuado durante dos años algunas experiencias en dos localidades, situadas en plena zona de influencia del alisio: una en Tenerife, sobre la vertiente N. del

Teide; la otra en Gran Canaria, sobre la umbría del monte "Tamadaba". En ambas localidades instalamos dos pluviómetros, del tipo Hellmann, de 200 cm² de superficie y colocados a 1,50 m. de altura sobre el suelo; uno de ellos bajo cubierta de arbolado; el otro, como testigo, situado en sus inmediaciones, pero a cielo totalmente descubierto.

No se nos ocultan las indudables imperfecciones de este método, principalmente por la irregular distribución de las precipitaciones en el área de incidencia de la copa y dificultad de evaluación de la cantidad de agua que resbala por las ramas y el tronco, sin caer directamente desde las hojas al suelo. Por ello no pretendemos calificar de rigurosos nuestros resultados, a los que sólo podremos considerar como orientadores para explicar el origen de gran parte de las aguas que se recogen en Canarias. Las cifras, obtenidas durante el año 1951, fueron las siguientes:

TENERIFE.—Pluviómetro normal (testigo)	955,5 mm.
"Realejo Bajo", cota: 966 m.—Pluviómetro bajo arbolado.....	3.038,0 mm.
GRAN CANARIA.—Pluviómetro normal (testigo)	864,5 mm.
"Tamadaba", cota: 1.300 m.—Pluviómetro bajo arbolado	2.723,9 mm.

Según esto, sin contar con el agua que dejaron de recoger, por las imperfecciones del procedimiento, los pluviómetros colocados bajo el arbolado recibieron una cantidad más del triple que los situados al descubierto.

La enseñanza que nos proporcionan tan elocuentes resultados debe quedar traducida, como primer punto del programa de actuación forestal, en la adopción del propósito de mantener una cubierta, arbórea o arbustiva, continua en toda la zona de influencia del alisio; sería imperdonable prescindir de una sola gota de agua de las que proporcionan estas maravillosas condensaciones; no debe quedar, pues, ni un solo metro cuadrado de esta zona sin disponer del necesario condensador, que naturalmente les corresponde y le tuvieron, imponiéndonos ahora la obligación de reponerlo allí donde el hombre lo quitó o averió.

Esta nuestra acción conservadora o reconstructora del arbolado en la región de las nieblas no debe limitarse estrictamente a las zonas plena y constantemente influenciadas por el alisio, sino que debe alcanzar también a todas aquellas que sólo de un modo indirecto o en épocas determinadas se benefician de estos vientos; pues ya sabemos que hay situaciones un tanto desviadas de la exposición normal a su trayectoria, que sólo parcialmente o un poco de refilón reciben la visita de las brumas; como también conocemos las variaciones que en su espesor y nivel de situación experimenta la franja de nieblas en el transcurso del año: en general, se inician las brumas entre las cotas de 600 m. y 1.000 m., variando su límite superior entre los 1.300 m. y 1.800 m. Pues bien: tanto en orientación como en altitud debemos apurar los límites de nuestra actuación para la reconstrucción y defensa de la cubierta arbórea de estas zonas, cuyo mantenimiento tiene mayor interés e importancia que el de toda la demás vegetación isleña.

Sería de desear que la parte fundamental de esta operación se encaminara hacia la restauración del tipo natural de selva que allí corresponde, de indudable valor y sin igual belleza; debiendo incluirse, como punto importante, en el programa de estos trabajos el establecimiento de los parques o reservas naturales de que hicimos referencia al ponderar la riqueza florística y reclamar protección para sus valiosos endemismos; restauración y salvamento que encajan aquí de maravilla.

Donde no proceda o no convenga económicamente volver a aquel tipo de vegetación, podrán emprenderse repoblaciones de carácter más financiero, con especies de crecimiento rápido, incluso con *Eucalyptus*, aunque respecto al empleo de estos árboles nos creemos en la obligación de aconsejar la mayor prudencia, ya que, aun siendo indudablemente muchas sus ventajas y resultando especialmente indicados en determinados casos, hay que reconocer el rutinario uso que se viene haciendo de ellos, olvidando el enorme consumo de agua y rápido agotamiento de los suelos que efectúan. No será, por tanto, razonable el empleo de estos árboles

pensando en fines lucrativos inmediatos, sin recordar nuestra obligación de mejorar los montes y no dando importancia a la profanación e insulto que, con ello, inferimos al paisaje.

Bastan las razones que llevamos anotadas para justificar la preferencia que en cualquier plan de actuación debe darse a las vertientes afectadas por las brumas; pues, aunque parezca paradójico empezar a repoblar lo mejor poblado, el hecho es que tales vertientes presentan aún grandes zonas desarboladas que, al cubrirlas, nos remuneran con mayor esplendidez que lo harían las laderas meridionales, en muchos casos desoladas; donde, sin contar con la mayor dificultad que suponen los trabajos, las ventajas a obtener serían siempre mucho menores y en algunos casos de orden estético más que material.

La total recomposición del condensador vegetal en esas privilegiadas situaciones permitiría contar de un modo seguro con un complemento importante de las lluvias normales, representando un notable alivio para la situación actual de algunas de las islas, al hacer posible la intensificación o ampliación de sus regadíos e incluso la formación de oasis, como aquellos a que aludíamos al referirnos a las zonas bajas del mediodía canario.

Aunque de menos trascendencia, no es menor la importancia de la labor a realizar en el resto del dominio forestal, donde las actuaciones, por lo que se refiere a especies y procedimientos a emplear, tendrán que estar siempre supeditadas a lo que las deficiencias climáticas consientan. Si en el caso anterior puede, en general, procederse de acuerdo con las normas de la selvicultura clásica europea, ahora tendremos que echar mano de nuestros recursos como forestales mediterráneos para lograr, con el empleo de una especial selvicultura, el posible rendimiento de esas tierras semi-áridas, pues en las áridas, que ya fueron aludidas, no hay selvicultura factible, al menos por ahora.

Quedan en estos dominios algunos montes con la cubierta arbórea, de pinos, brezos o fayas, en bastante buen estado, o al menos con los elementos necesarios para poder pensar en su completa regeneración; en otros casos, como en la isla de Madera,

encontramos cultivos forestales y retazos de selva, artificialmente reconstruidos, que vienen cumpliendo gran parte de la finalidad que perseguimos. Hacia todo esto ya existente deben dirigirse los primeros cuidados, pues sería contraproducente nuestro empeño por la creación de nuevos bosques si no empezáramos por defender y conservar los que tenemos.

La ordenación de los cultivos y de los métodos de aprovechamientos forestales es una medida necesaria que creemos debe anteponerse a la obra de repoblación, sobre todo en lo que se refiere a esos trabajos costosísimos e inciertos que han de verificarse en sitios donde pasan muchos meses sin que caiga una sola gota de agua.

No voy a abordar aquí el tema de las especies a emplear, destino que debe darse a las repoblaciones ni métodos para realizar éstas; sólo la referencia y discusión de estos asuntos respecto a las Canarias exigiría dar a este trabajo mucha más extensión que la debida, y en cuanto a otras islas no me considero lo suficientemente documentado para hacerlo. Me limitaré únicamente, porque lo creo obligado, a recomendar que en todas esas cuestiones se dedique cada vez mayor atención a los ensayos y experiencias para no influenciarnos demasiado ni dejarnos arrastrar por las rutinas que, aun estando fundamentadas, casi siempre con gran sentido práctico, en realidades de las que no se puede prescindir, cabe, no obstante, la posibilidad de encontrar fuera de ellas soluciones más ventajosas para determinados casos. En Canarias hemos tenido insospechados resultados con el *Pinus radiata* en alturas de 2.000 m., sobre las Cañadas del Teide. Quizá este mismo pino, como el pino canario o algunos otros de los pinos mediterráneos, pudieran suponer en determinadas zonas de la isla de Madera solución más aceptable que la del *Pinus pinaster*, constantemente empleado.

De una u otra forma, el problema forestal de estos archipiélagos no radica en estas dificultades selvícolas y técnicas, que creemos perfectamente superables; la verdadera enjundia de la cuestión se halla en las dificultades de orden social y económico

que será preciso salvar para llegar a un reajuste de la producción del suelo que esté garantizado por el más perfecto equilibrio entre el monte, la agricultura y la ganadería. No se soluciona el problema planteado con la simple colocación sobre el terreno de árboles y más árboles; ciertamente que debemos mantener dedicados al bosque todos los terrenos donde el árbol cumple el papel de protector contra la erosión, y por otra parte todos aquellos que precisemos para satisfacer las necesidades del consumo; pero a estos resultados debemos llegar sin el menor estorbo para la obtención de los productos agrícolas y pecuarios que también son necesarios.

Se impone, pues, que la selvicultura, como la agricultura, reconozcan la obligación en que se hallan de coordinar sus empeños con las necesidades de la ganadería; pues, si en tiempos fué ésta excesivamente considerada y protegida, hasta el punto de ser la principal causante de la ruina de nuestros montes, no por ello podemos dejar de reconocer la importancia del papel que tiene que cumplir en ese equilibrio económico que propugnamos.

La pugna y enemiga que siempre existió entre el monte y la ganadería no puede negarse ni disimularse; hay que aceptar el hecho, tratando de atenuar en lo posible las dificultades que supone. Gran parte de la solución podría estar en el aumento de la producción por hectárea de los terrenos dedicados a la alimentación del ganado, y la otra parte en la modificación y reajuste del censo ganadero, que no debe rebasar las cifras prudenciales que resulten de un sereno examen de conjunto, de las necesidades de la agricultura y de las posibilidades de alimentación, teniendo en cuenta para esto las concesiones que, tanto el bosque como los cultivos, deben hacer en sus dominios.

La ampliación del regadío permitirá no sólo un aumento en la producción de los forrajes, sino una mejora en la calidad de los mismos, que siendo apropiados para el ganado vacuno, consentirá la reducción del lanar y cabrío, que son los principales enemigos del bosque. Hasta tener solucionados estos asuntos, será necesario frenar todos los ímpetus que traten de acaparar las

mejoras logradas por la restauración del bosque en beneficio de los llamados cultivos comerciales; puesto que, en buena política, más que el máximo rendimiento en metálico, debemos procurar siempre el máximo bienestar de la población.

Creo haberme desviado hacia temas harto generales y manidos, cuya sola evocación aquí me parece de la mayor vulgaridad. No obstante, no me arrepiento de haber incurrido en esa falta, pues sé por experiencia la facilidad con que se olvidan estas cosas y se enfocan unilateralmente los problemas.