

Descripción de las comunidades con *Gymnosporia europaea* Weeb. y *Periploca laevigata* Ait. en el semiárido de la costa de Murcia

por

FERNANDO ESTEVE CHUECA

En la faciación litoral del semiárido de la costa murciana, desde Escombreras hasta las proximidades de Cabo de Palos, aparece como especie representativa la celastracea *Gymnosporia europaea* Weeb. (gen. *Catha* de Forskahl), que en unión con *Periploca laevigata* Ait. y la «suffrutescentia» mediterránea de degradación que las acompaña, consiente la admisión de una variante intensamente xérica, con especies vicarias del «arganiétum» africano, dentro del dominio general mediterráneo.

Como más adelante comprobaremos en el estudio cuantitativo de estas comunidades, *Gymnosporia* dista mucho de presentarse como especie dominante, viéndose superada en este sentido por *Periploca*, cuya área de expansión, por otra parte, alcanza límites más dilatados, extendiéndose considerablemente al occidente de Cartagena, así como por *Thymus hyemalis* Lge. y *Chamaerops humilis* L., que presentan el máximo de dominancia en las etapas de degradación experimentada por la climax a lo largo de la costa.

No obstante la reducción de estas áreas, resultan de gran interés geobotánico al poder ser consideradas como los restos de una formación hiperxérica semejante a las que actualmente se extienden en los pisos árido y semiárido norteafricano, mostrándose vicaria *Gymnosporia*, formando masa arbustiva con *Periploca*, y unidas ambas al consiguiente cortejo de comunidades eumediterráneas de carácter disclimático, representación de la antigua duriliginosa, actualmente degradada.

En la formación, *Gymnosporia* se muestra como especie de mayor interés fisiognómico teniendo en cuenta el exuberante desarrollo que, a lo largo de la rambla del Avenque y su desembocadura (localidad escogida para este estudio), alcanzan los ejemplares, donde son frecuentes los cúmulos arbustivos de monto superior a dos metros, siendo esta especie la que imprime verdadera fisionomía a la comunidad, puesto que *Periploca*, muy subordinada en talla y con área de expansión menos reducida, se encuentra más bien emparentada biotípicamente con el suffruticetum regional.

Boissier (11, pág. 127) describe su *Celastrus europaeus* (*Gymnosporia* Forsk.) con los siguientes caracteres: «Frutex ramis valde intricatis alternis in spinas validas rigidas axillares 1-2 pollicares abeuntibus. Cortex glabra glaucescens. Folia ovato-oblonga saepe subrhombica obtusissime dentata coriacea glaucescentia glaberrima. Cymae longe pedunculatae axillares. Pedunculi capillares ex eadem gemma 2-7, longitudine a pollime medio ad pollicem et dimidium variantes. Inflorescentia divaricata trichotoma aut abortu dichotoma cum flore unico longius pedicellato in dichotomiis. Ramuli bracteolis ciliatis acutis brevissimis basi suffulti. Pedicelli ultimi breves longitudine variantes paulo supra ultimas bracteolas articulati et incrassati supra articulationem 1-2 lineas longi. Flores albi minutissimi. Calyx 5-phyllus phyllis ovalis ciliatis corolla subduplo brevior. Petala ovato-oblonga margine dentato crispula basi attenuata carnosula. Stamina corolla breviora. Filamenta antheris breviora apice attenuata. Ovarium ovatum apice in collum attenuatum. Stigmata tria. Capsulae pisi magnitudinem subaquantur biloculares aut abortu uniloculares. Semina rufa splendentia.» Citada por este autor entre Almuñécar y Nerja, y por Weeb entre Adra y Cabo de Gata. Pau cita el *Celastrus europaeus* en Baños de Sierra Alhamilla (Almería), y Rivas Goday en el semiárido de Sierra de Cabo de Gata (8). Las citas de otros autores coinciden con las anteriores, siendo numerosas las que refieren la especie a la costa marroquí, siempre en los pisos árido y semiárido.

El resto de los componentes de la sinecia se distribuye entre la estepa de gramíneas duras (*Macrochloa*, *Lygeum* y *Andropogon hirtum*) y el graminetum calcícola (*Brachypodium ramosum* y *Melica minuta*), junto con el «brezal de roca» y diversas frútices ais-

ladas, todas impuestas por las rigurosas condiciones edáficas del roquedo calizo o pizarroso, tan poco apto para la recuperación regular de la climax, originándose una «rupideserta» en etapa de creciente degradación, manteniendo contacto con zonas arenosas restringidas a los lechos de los ramblizos y las pequeñas playas con «ammofiletalia» y «salicornetalia» dominantes.

En parajes más alejados de la costa, *Callitris quadrivalvis*, también relictico, que, como ya expusimos en publicaciones anteriores (*), no forma parte, al menos aquí, de las comunidades propiamente litorales, conviviendo con las asocias eumediterráneas con especies de carácter del grado *Quercus Ilex* (Peña del Aguila) o en las formaciones del semiárido (Portman) semejantes a la que describimos.

En la región del Avenque y playa del Gorguel, localidades donde estas especies relicticas se muestran con mayor profusión, se dificulta el estudio cuantitativo de la sinecia, al no ofrecer estos parajes áreas apropiadas para la aplicación del cuadrado de inventario. En efecto, las abruptas y verticales paredes del barranco, así como las continuas irregularidades del terreno, en general entorpecen considerablemente el trabajo de cómputo de las especies, que tan sólo es posible llevar a cabo con exactitud en áreas muy reducidas.

• Por otra parte, la acción antropozoógena se muestra en extremo intensa, en razón de la existencia de viviendas humanas en las proximidades de la playa, lo que ocasiona la parcial mixtificación de la vegetación de las zonas bajas, con elevado número de especies parantropicas, entremezcladas a veces profusamente con las dominantes regionales. Esta circunstancia dificulta también, hasta cierto punto, la determinación correcta, en ciertas áreas, de los componentes de la agrupación.

Lo propio sucede en las zonas de Portman y Escombreras, donde las etapas subseriales muestran idéntica mixtificación, con el inconveniente de que *Gymnosporia* no se muestra con la abundancia y desarrollo que en el barranco de Avenque y el Gorguel,

(*) Algunas anotaciones sobre los últimos ejemplares de *Callitris quadrivalvis* Vent. en la Sierra de Cartagena. Rigual y Esteve, 1952 (*Anal. Inst. Cavanilles*)

que, por otra parte, corresponden a la localidad donde las especies tratadas penetran más hacia el interior, llegando a internarse hasta la falda oriental de Cabezo del Organo, situado a 1.500 metros de la costa.

FACTORES EDAFICOS Y CLIMATICOS QUE CONDICIONAN LA COMPOSICION DE LAS COMUNIDADES. NATURALEZA DEL SUELO

Ya fueron adelantados suficientes datos a este respecto en nuestro anterior artículo sobre los ejemplares de *Callitris* en la Sierra de Cartagena, donde figuraban las cifras correspondientes a temperaturas, lluvias anuales, etc., así como el régimen de vientos. Según los dos primeros factores, se trata de un clima seco mediterráneo, próximo a la extrema variante térmica, con pluviosidad mínima estival, donde frecuentemente se registran precipitaciones nulas en los meses de junio, julio y agosto, y máximas en enero y principios de otoño, que rara vez exceden de los 50 milímetros.

La temperatura oscila entre máximas de 28 y 29 grados en julio y agosto y mínimas en enero no inferiores a 5 grados, con seis meses de media superior a 20 grados. Faltan las bruscas oscilaciones continentales del interior, resultando un clima de litoral mediterráneo de inviernos suaves y verano prolongado, que unido a la mínima pluviosidad y constitución del substrato crea las condiciones favorables necesarias para el establecimiento de estas etapas de degradación de la climax.

Utilizando el factor de lluvia de Lang, obtenemos para la Sierra de Cartagena:

$$F = \frac{\text{Pluviosidad media anual}}{\text{Media anual en } ^\circ} = \frac{238,6}{18,3} = 13,03$$

muy por bajo del índice de humedad 40 establecido por Lang.

Y aplicando el índice de aridez de Martonne:

$$A = \frac{238,6}{10 + 18,3} = 8,4$$

cifras muy próximas a las obtenidas para el sur de la provincia de Almería.

Respecto a los vientos dominantes en la región, solamente el procedente del Sur, cálido y húmedo, puede afectar a las comunidades de que tratamos. En efecto, *Gymnosporia* se desarrolla exclusivamente en exposición francamente orientada al Mediodía, evitando el Levante y especialmente el maestral, procedente del Norte y, por consecuencia, más frío. Se muestra en este aspecto con mayores exigencias que el propio *Callitris quadrivalvis* y *Periploca laevigata*, que consienten la exposición a los vientos Levante y Léveche, procedente del NE. y SW., respectivamente. Sin duda, de esta condición depende la restringida expansión de la especie hacia el interior, no siendo frecuentes en la costa los parajes donde coinciden estas condiciones topográficas tan adecuadas.

En cuanto a las apetencias edáficas, se traducen en una cierta calcofilia para *Gymnosporia*, que se manifiesta claramente incluso en el propio Gorguel, donde las elevaciones pizarrosas a la derecha de la desembocadura se encuentran desprovistas de buena parte de las especies, entre otras *Gymnosporia*, que prosperan sobre la margen izquierda, donde se eleva la Loma del Caballo, formada por calizas sobre las que se desarrolla preferentemente la agrupación.

Si bien J. Munuera cita la especie en la zona de costa desde Escombreras a Cabo de Palos, en nuestro recorrido desde esta localidad hasta Punta del Lobo y Calblanque no hemos logrado observar comunidades semejantes, ni siquiera confirmar la presencia de *Gymnosporia* ni *Periploca* sobre esta región, en la que dominan pizarras estratocristalinas en el roquedo litoral (Cabezos del Atalayón y la Escucha) y depósitos cuaternarios sobre las zonas de playa y formaciones costeras semejantes que rompen la continuidad del acantilado.

En las elevaciones que ciñen la desembocadura de la rambla de Benipila, al Oeste de la ciudad de Cartagena, se advierte el paso de las pizarras a las calizas terciarias superpuestas por la aparición de *Periploca laevigata* y otras especies calcófilas (*Fumana Spachii*, *Teucrium saxatile*, etc.), como sucede en el Gorguel

y en todas aquellas áreas donde la separación entre ambos tipos de materiales se presenta con cierta claridad.

Jahandiez y Maire indican como habitat para la *Gymnosporia senegalensis* Lamk. «los roquedales y ribazos pedregosos áridos de la llanura y bajas montañas calizas», en condiciones idénticas a las señaladas para la considerada por dichos autores como variedad «europaea» de Boissier, en el barranco de Avenque. Respecto a *Periploca laevigata*, no especifican preferencia alguna, citándola en selvas, matorrales y lugares rocosos de las regiones secas.

No obstante, teniendo en cuenta la presencia de *Periploca* sobre pizarras en la rambla de Uncos y la de *Gymnosporia* en Sierra de Gata, la preferencia de ambas especies por la caliza hemos de admitirla con ciertas reservas, o al menos aceptar para ellas una cierta tolerancia para la sílice.

Los análisis efectuados con muestras de suelo obtenidas en el Gorguel presentan los siguientes resultados:

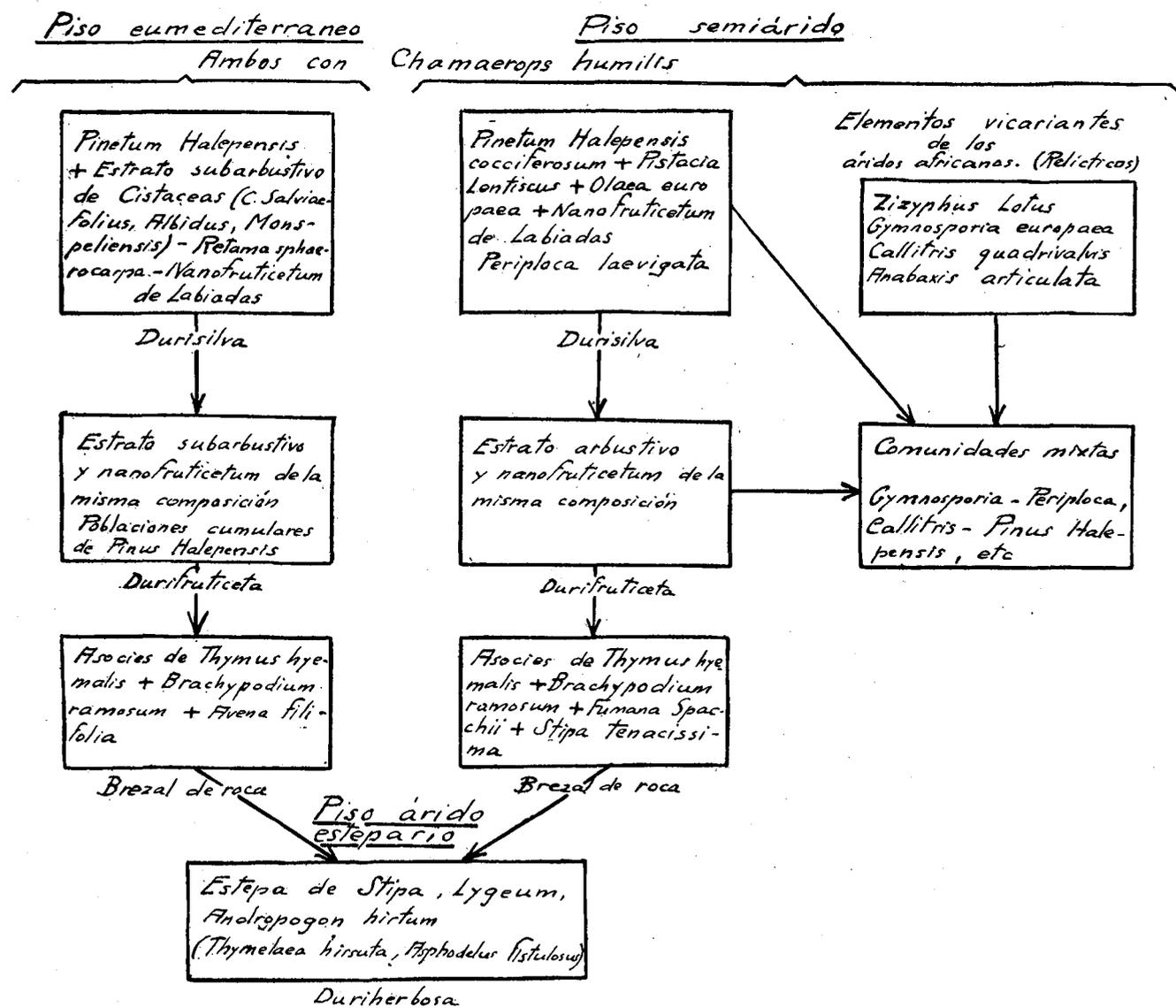
HORIZONTES	SOLANA		UMBRIA	
	A ₁	A ₂	A ₁	A ₂
pH.....	7,3	7,5	7,1	7,3
C O ₂ C _a por 100.....	12	18	5	15

SOCIOLOGIA DE LAS COMUNIDADES.—ABUNDANCIA-DOMINANCIA

Para el recuento de las especies se han escogido diez áreas de 4 m², las cuales casi totalmente pertenecen al roquedo, donde *Gymnosporia* y *Periploca* forman parte de la «chasmochomophytia» o a lo sumo aparecen sobre pequeñas plataformas de edafización, y siempre protegidas al viento y con franca exposición Mediodía. Ha sido preciso prescindir de ciertas áreas, donde la verticalidad de la roca no consiente realizar un inventario correcto, inconveniente que, por otra parte, se traduce en la imposibilidad de incluir algunas «exochomofitas» (*Chaenorrhinum*, *Sarcocapnos*, etcétera), que si bien prestan carácter a la comunidad, sin embar-

DEGRADACION DE LA CLIMAX EN LA SIERRA Y LITORAL DE CARTAGENA - SUCESION DE ETAPAS

Formacion climax.- Durilignosa - Grado Quercus Ilex
 en su extrema variante termica- Alianza Oleo-Ceratonion



go intervienen en número muy restringido, citándose en la relación de especies anotadas, aun cuando no figuren en el recuento de ninguna de las áreas elegidas.

Con objeto de encontrar la composición de la sinecia en las zonas no mixtificadas, con las que han sufrido una intensa alteración antropozoógena, se incluye aparte el resultado del inventario efectuado en una de estas últimas, localizada en las proximidades de las viviendas humanas cercanas a la desembocadura de la rambla.

Puede apreciarse cómo la máxima abundancia, tanto absoluta como relativa, corresponde a *Brachypodium ramosum*, que muestra, no obstante, una constancia areal inferior al máximo. Resulta dominante en el estrato de «caméfitas» dentro de la variante «repantia», formando un «caespiti-graminetum» interrumpido en las zonas donde la denudación deja al descubierto la caliza. En el mismo estrato *Macrochloa tenacissima* se muestra con cifras de mayor abundancia en la variante «graminoidea» (fascigraminetum).

El dominio dentro de la «suffrutescentia» corresponde a *Thymus hyemalis*, con un 18,7 % y una constancia areal máxima. A continuación *Fumana Spachii*, que queda restringida a las áreas con orientación Sur, de manera semejante a *Macrochloa*.

En el estrato subarbuscivo (fanerófitas) tan sólo se muestran dominantes, prestando verdadero carácter a la comunidad, *Periploca laevigata*, con constancia máxima y abundancia relativa 5,5 %, y *Gymnosporia europaea*, con constancia 3 y 4,3 % de abundancia, quedando ya en un orden muy subordinado *Calycotome intermedia*, *Pistacia Lentiscus* y *Osyris lanceolata*, con abundancia relativa menor al 1 %. *Chamaerops humilis*, con valores intermedios de abundancia, y constancia 3, resulta especie subdominante tan sólo por la frecuencia de las dos primeras especies, pasando a ofrecer un dominio absoluto en las zonas de máxima degradación, donde se transforma en el único representante subarbuscivo en medio de las comunidades esteparias del interior.

El resto de las especies inventariadas pertenece biotípicamente al brezal de roca mediterráneo, con una variada representación de sufrútices, gramíneas duras como anticipación de un grado más avanzado de desertización, y algunas terófitas, casi siempre de ca-

rácter antropozoógeno, todas en proporción menor a las anteriores, con dominancia inferior a uno.

A continuación se muestra el resultado del inventario efectuado sobre un área de 4 m² en zona ruderalizada, orientación Sur, y sobre la margen izquierda de la rambla, en suelo arenoso.

Sobre un área ruderalizada de 4 ms.²

ESPECIES	Abundancia absoluta	Tanto por 100 del total	Dominancia
<i>Periploca laevigata</i>	3	+ (< 1)	2 - 2
<i>Gymnosporia europaea</i>	2	+	2 - 2
<i>Andropogon hirtum</i>	81	22,2	2 - 3
<i>Thrinacia hispida</i>	50	13,7	2 - 2
<i>Lobularia maritima</i>	29	7,9	2 - 1
<i>Vaillantia hispida</i>	27	7,4	1 - 1
<i>Convolvulus althaeoides</i>	24	6,5	1 - 1
<i>Polygala rupestris</i>	19	5,2	1 - 1
<i>Asteriscus maritimus</i>	16	4,3	1 - 1
<i>Teucrium pseudo-chamelyptis</i>	14	3,8	1 - 1
<i>Sherardia arvensis</i>	12	3,2	+
<i>Thymus hyemalis</i>	12	3,2	1 - 2
<i>Carlina corymbosa</i>	11	3,0	1 - 2
<i>Echium pustulatum</i>	8	2,1	1 - 1
<i>Teucrium capitatum</i>	6	1,6	1 - 1
<i>Foeniculum vulgare</i>	6	1,6	3 - 2
<i>Euphorbia peplus</i>	5	1,3	+
<i>Psoralea bituminosa</i>	5	1,3	1 - 1
<i>Reichardia tingitana</i>	4	1,0	+
<i>Erucastrum incanum</i>	4	1,0	1 - 1
<i>Galium saccharatum</i>	3	+	+
<i>Phagnalon saxatile</i>	3	+	+
<i>Picridium intermedium</i>	3	+	+
<i>Calendula arvensis</i>	2	+	+
<i>Anagallis arvensis</i>	2	+	+
<i>Scabiosa maritima</i>	2	+	1 - 1
<i>Dactylis hispanica</i>	2	+	+
<i>Eryngium campestre</i>	2	+	1 - 1
<i>Lotus edulis</i>	1	+	+
<i>Erucastrum Boeticum</i>	1	+	+
<i>Herniaria polygonoides</i>	1	+	+
<i>Ruta Chalepensis</i>	1	+	+
<i>Teucrium Carthaginensis</i>	1	+	+
<i>Thymelaea hirsuta</i>	1	+	+
<i>Asparagus horridus</i>	1	+	+

Se muestra un acusado dominio de especies antropozoógenas con la consiguiente reducción en el suffruticetum regional. Bioti-

picamente, la agrupación ofrece un marcado carácter terofítico. Falta *Brachypodium ramosum*, que aparece dominante en el graminoidetum de las áreas anteriormente inventariadas, por ceder en la competencia con *Andropogon hirtum*, siempre en etapas de máxima degradación. La presencia de *Gymnosporia*, *Periploca* y *Thymus hyemalis* en medio de estas comunidades de «ruderodeserta», denota por un lado la intensa mixtificación de las comunidades en ciertas áreas por influencia antropozoógena y, por otro, el carácter disclimácico que en la actualidad ofrece el conjunto de aquéllas en toda la Sierra de Cartagena.

Para el estudio del grado de cobertura de la población subarbus-tiva sobre zonas de edafización avanzada y no resguardadas de los vientos, se ha escogido un área de 900 m², sobre una pequeña planicie, donde el suelo no ha sido totalmente decapitado. En la figura 1 se indica la posición relativa de los pies de *Gymnosporia* y *Periploca* en dicha área, indicándose de manera aproximada la distribución del estrato graminoide y del suffruticetum de menor interés.

Se advierte que el área elegida no corresponde a la de máxima densidad en cuanto a las dos especies que nos interesan, ya que ambas aparecen agrupadas preferentemente en las escarpas que bordean la rambla o vertientes orientadas al Mediodía, donde no resulta posible escoger un área de amplia extensión como la representada en la figura. Es posible apreciar cómo los ejemplares de una y otra especie tienden a agruparse sobre los lados S. y W., que precisamente coinciden con la iniciación de la brusca y accidentada pendiente que desciende hacia el lecho de la rambla en ambos sentidos. Sobre estas zonas no es posible efectuar el inventario, sino sobre áreas de mucha menor superficie, tales como las que se presentan en el cuadro general de abundancia-dominancia entre las páginas

Los valores de cobertura para los ejemplares inventariados son los siguientes:

Gymnosporia europaea:

Ejemplar G = 5,98 m.² (2,60 × 2,30)

» G₁ = 0,47 m.² (0,88 × 0,54)

Periploea laevigata:

Ejemplares: P = 1,80 ms. ² (0,90 × 2)	Ejemplos: P ₁₂ = 0,06 ms. ² (0,20 × 0,30)
» P ₁ = 0,84 » (0,89 × 0,95)	» P ₁₃ = 0,80 » (0,92 × 0,88)
» P ₂ = 0,32 » (0,58 × 0,56)	» P ₁₄ = 0,22 » (0,56 × 0,41)
» P ₃ = 0,48 » (0,44 × 1,10)	» P ₁₅ = 0,12 » (0,37 × 0,34)
» P ₄ = 1,27 » (1,23 × 1,04)	» P ₁₆ = 0,73 » (1,13 × 0,65)
» P ₅ = 1,61 » (1,15 × 1,40)	» P ₁₇ = 0,67 » (0,87 × 0,78)
» P ₆ = 1,20 » (1,06 × 1,14)	» P ₁₈ = 2,61 » (1,45 × 1,80)
» P ₇ = 0,34 » (0,72 × 0,48)	» P ₁₉ = 1,47 » (1,43 × 1,03)
» P ₈ = 1,56 » (1,33 × 1,18)	» P ₂₀ = 0,65 » (0,87 × 0,75)
» P ₉ = 1,12 » (1,08 × 1,04)	» P ₂₁ = 1,14 » (1,04 × 1,10)
» P ₁₀ = 0,13 » (0,44 × 0,31)	» P ₂₂ = 0,25 » (0,53 × 0,49)
» P ₁₁ = 1,74 » (1,44 × 1,21)	» P ₂₃ = 0,32 » (0,54 × 0,60)
	» P ₂₄ = 0,10 » (0,34 × 0,30)

Cobertura total de *Gymnosporia* = 6,45 m² = 0,71 %.

» » *Periploea* = 21,55 m² = 2,39 %.

» media de cada pie de *Gymnosporia* = 1,50 m².

» » » » *Periploea* = 0,80 m².

Relación entre los grados de cobertura de las dos especies:

$$\textit{Gymnosporia} = 3 \quad ; \quad \textit{Periploea} = 10.$$

En las diez áreas correspondientes al cuadro de abundancia-dominancia (sobre roquedo calizo. Ejemplares de la «chasmochomophytia), las relaciones son:

Gymnosporia.— 36 ms.² de cobertura por 40 ms.² de superficie Dominancia = 5 — 4

Periploea.— 24,80 ms.² de cobertura por 40 ms.² de superficie Dominancia = 4 — 4

Podemos atribuir los siguientes valores de cobertura para las respectivas variantes edáfico-topográficas de la comunidad:

Sobre zonas edafizadas con reducida protección al viento:

$$\text{Dominancia} = 1 \text{ (ambas especies).}$$

En la «chaschomophytia» sobre calizas con exposición Mediodía:

$$\text{Dominancia} \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} \textit{Gymnosporia} = 5-4. \\ \textit{Periploea} = 4-4. \end{array} \right.$$

Sobre zonas arenosas con protección a los vientos:

Dominancia = 2-2 (ambas especies).

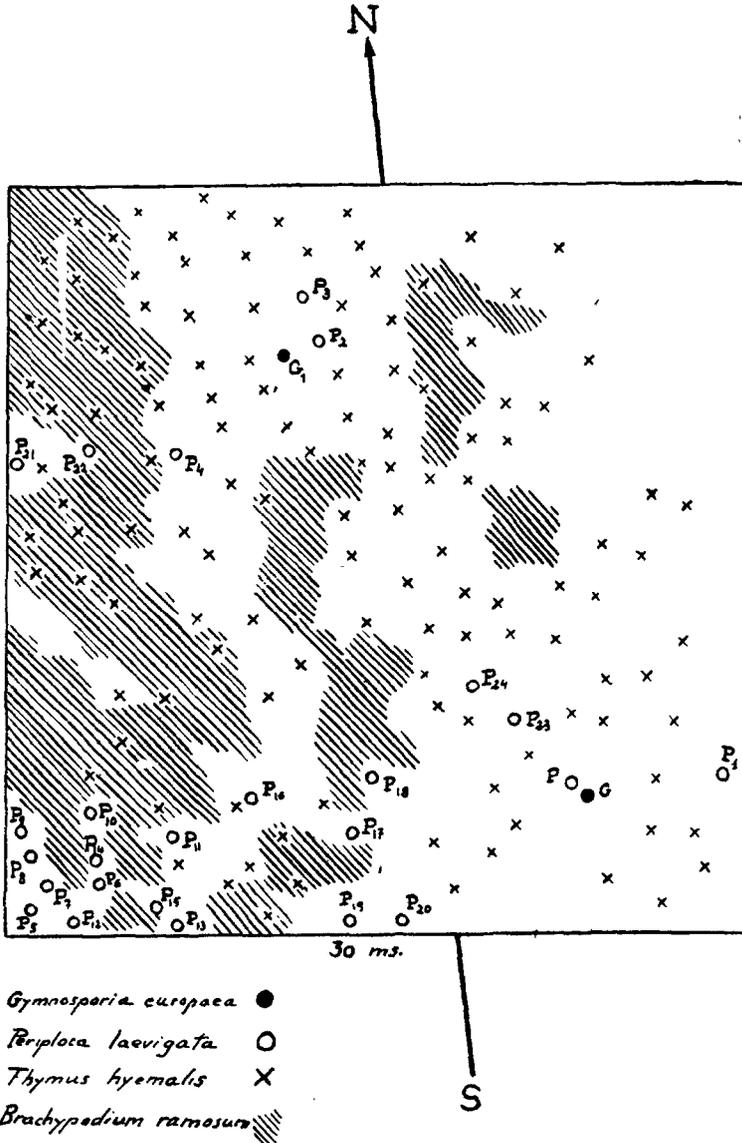


Fig. 1.—Representación de un área de 900 ms.² con *Gymnosporia* y *Periploca*. La menor abundancia de la primera especie se debe a las condiciones topográficas de la zona escogida.

Thymus hyemalis y *Brachypodium ramosum* conservan sus índices 4-4 y 4-5 en toda la comunidad, formando así una verdadera asociación, homóloga a la de *Phlomis Lychnitis-Brachypodium ramosum* Br. Bl.

Por tanto, las exigencias primordiales para la relictica *Gymnosporia* y para *Periploca* consisten en una franca exposición Mediodía y substrato calizo («chasmochomophytia» calcícola o suelos calizos). En las áreas más o menos edafizadas con suelos no decapitados, o sobre arenas en el fondo de los ramblizos o la misma playa, aparecen ambas especies con cierta profusión, en lugares abrigados y exclusivamente orientados al Sur (Barranco de Avenque). En las plataformas con suelos más avanzados, sin protección al viento y sobre las zonas altas, ambas especies se muestran aisladas y con índice de dominancia muy inferior. Respecto al monto de los ejemplares, éstos van disminuyendo de talla a medida que la altitud aumenta, adoptando porte achaparrado en las áreas abiertas al viento, especialmente en *Periploca*. En *Gymnosporia* esta adaptación no es tan patente, pero los ejemplares aparecen protegidos por diversos accidentes del terreno, rocas, piedras, hendiduras, etc.

Estas exigencias estacionales de este tipo de comunidades concuerdan en sus rasgos generales con las del *Callitris quadrivalvis*, con la diferencia de que la cupresácea ocupa áreas relativamente alejadas de la costa, hasta donde no llegan estos otros elementos relicticos, confinados actualmente a una estrecha faja litoral.

ESTUDIO FISIOGNOMICO DE LAS ETAPAS SERIALES Y AREAS RELICTICAS. SU ORIGEN Y SUCESION

Tras de la degradación experimentada por la formación climax, con macrofanerófitas de estirpe mediterránea (*Pinus Halepensis*) y elementos relicticos norteafricanos (*Callitris quadrivalvis*), el biotipo dominante es el suffruticetum (brezal de roca de tipo xérico, y nanofanerófitas preferentemente fisurícolas, constituyendo comunidades típicas de «rupideserta», en alternancia con áreas de gramíneas duras, fase final en la disclimax dominante sobre ambas vertientes de la Sierra de Cartagena.

La presencia de *Pinus Halepensis*, en forma de ejemplares ais-

lados sobre el roquedo litoral y el acantilado, demuestra que la climax incluyó dentro de sus dominios muchas de las comunidades costeras, probablemente en contacto o en áreas de transición con el semiárido, extendiéndose en competencia con formaciones más xéricas hasta la misma costa. Muchas de éstas quedaron reducidas a determinados parajes del litoral, donde la topografía y condiciones estacionales consintieron su supervivencia. Las que lograron subsistir más hacia el interior (*Callitris*) quedaron asimiladas dentro de las formaciones eumediterráneas o del semiárido mediterráneo, cediendo rápidamente ante el avance de comunidades menos termófilas, entre las que lograron persistir solamente en áreas muy adecuadas.

En estas condiciones, el grado *Quercus Ilex* se mostraría en su extrema variante térmica, pero con especies eumediterráneas y poblaciones de *Pinus Halepensis* (*Pinetum Halepensis cocciferosum*) con abundantes representaciones de *Callitris*, especialmente en la solana, formación durifolia con estrato arbustivo esclerófilo.

Esta durilignosa presentaría las variantes determinadas por los tres pisos: Eumediterráneo, reducido en la actualidad a Peña del Aguila y otras localidades muy limitadas, ocupando las umbrías próximas a la costa y sierras del interior (Carrascoy); semiárido mediterráneo térmico, incluyendo *Callitris quadrivalvis*, *Olea europaea*, *Quercus coccifera*, etc., y, por último, el árido mediterráneo de estepa, impuesto por condiciones edáficas y degradación antropozoógena, donde pueden aparecer reliécticos algunos representantes de los áridos africanos (*Zizyphus*) y que se extiende por ciertas áreas muy degradadas de la sierra y buena parte del Campo de Cartagena.

Las diferencias fisiognómicas que podemos advertir entre las formaciones propias de estos pisos son escasas, pero no faltas de interés. La formación climax eumediterránea, allí donde actualmente persiste (Peña del Aguila, Carrascoy, etc.) muestra un estrato arbóreo de *Pinus Halepensis*, otro arbustivo con *Pistacia Lentiscus*, *Cistus albidus*, *C. Monspeliensis*, *Rhamnus Alaternus*, *Quercus coccifera*, etc., y, por último, el de suffrutices de Labiadas o Compuestas de franca stirpe mediterráneo. Estas comunidades, en la Sierra de Cartagena, constituyen ya verdaderos islotes favorecidos por la topografía (umbrías de los cerros más ele-

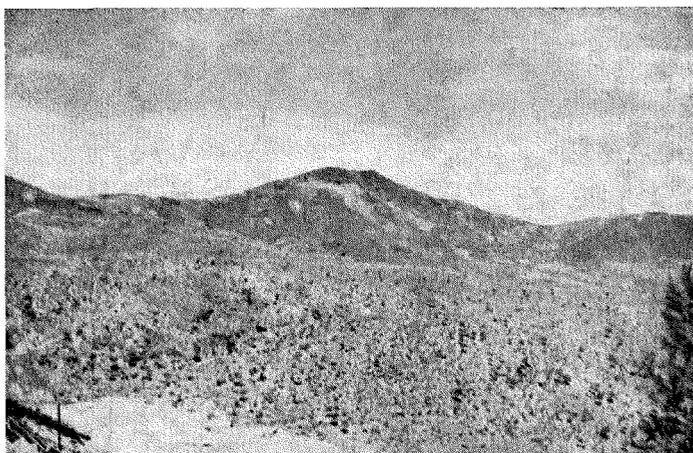
vados) y en ellos persisten formando comunidades postclimácicas especies tales como *Cistus salviaefolius*, *Lonicera etrusca*, *Centranthus Calcitrapa*, *Clematis cirrhosa* var. *Bernardesii*, *Ruscus aculeatus*, etc., ya muy escasas tras la evolución experimentada hacia las etapas degradadas en la vegetación de toda la comarca.



El tránsito del semiárido al árido estepario en las proximidades de Cartagena. Tan sólo *Chamaerops humilis* logra subsistir en convivencia con el fascigraminetum dominante de *Andropogon hirtum*.

El piso semiárido térmico se halla sumamente extendido y en fase de degradación hacia el árido estepario por acción antropozoógena. El estrato arbóreo queda limitado a cúmulos de *Pinus Halepensis* sumamente distanciados o ejemplares aislados. Callitris, allí donde persiste, se muestra reducido por la tala a pequeños arbustos. El fruticetum con *Olaea europaea*, *Quercus coccifera*, *Asparagus albus* y algunas Ramnáceas y Cistáceas acusadamente termófilas con *Calycotome intermedia* y *Chamaerops humilis*. El estrato de sufrútices presenta el biotipo dominante, y en muchas localidades en etapa transitoria a la estepa de *Stipa-Lygeum*. Dominan *Thymus hyemalis*, *Fumana Spachii*, *Fumana glutinosa*, *Lavandula dentata*, *Teucrium Carthaginensis*, etc., en alternancia y a veces en convivencia con la duris herbosa termófila con fascigraminetum de *Macrochloa tenacissima*; *Stipa tortilis*, *Andropogon hirtum* y *Lygeum Spartum*. Donde la desertización ha alcanzado límites extremos domina casi exclusivamente dicho

biotipo, pasándose entonces gradualmente al árido mediterráneo estepario con formaciones de subsiccideserta de origen antropozógeno. Una considerable mayoría de los cabezos y altozanos que forman la Sierra de Cartagena se encuentran cubiertos por comunidades que oscilan entre el suffruticetum del semiárido mediterráneo y la duriherbosa de estepa de *Stipa-Lygeum*. A lo sumo, es posible encontrar un limitado número de terófitas en la exposición norte de algunas elevaciones aisladas hacia el interior, como los cabezos de Beaza y la Fraila, y siempre en regresión respecto a las sufrútices dominantes, debiéndose esta circunstan-



El semiárido en la Sierra de Cartagena. Ejemplares aislados de *Pinus Halepensis* y brezal de roca cubriendo los cerros próximos a Los Blancos.

cia precisamente al aislamiento natural de estas áreas, que hasta cierto punto es posible admitir como facies silicícolas de la formación, por tratarse de cerros volcánicos lamprofídicos, donde la ausencia de carbonato cálcico y la elevada proporción de silicatos determina una cierta variación en la composición florística de las comunidades, de manera semejante a lo que observamos respecto a la facies originada por los extensos afloramientos esquistosos que se prodigan a lo largo de la costa.

En este semiárido mediterráneo es donde se presentan las especies vicarias del «arganietum» (*Gymnosporia*), refugiadas en

áreas muy reducidas y las formaciones estepoides de gramíneas duras, dominantes tanto hacia el interior como en el litoral, extendiéndose hacia el SW. y continuándose con otras semejantes en la provincia de Almería.

El origen de estas últimas resulta edáfico o antropozoógeno, teniendo en cuenta que en la actualidad persisten todavía incluidas, aunque en número muy escaso, las comunidades típicamente eumediterráneas que atestiguan la antigua extensión de la formación climax a través de estas comarcas desertizadas.

Debido a lo expuesto y por las condiciones intensamente xéricas en que llegan a establecerse, poco aptas para su evolución hacia la climax, persisten en forma de asocios disclimácicas, extendiendo su área a expensas de la continuada degradación de las inmediatas.

Por el contrario, los elementos vicariantes del «argan» se refugian en áreas costeras cada vez más reducidas. Su antigua preponderancia cede más tarde al evolucionar el clima, y los elementos eumediterráneos absorben las antiguas comunidades, cuyos restos subsisten tan sólo en localidades en condiciones edáficas y topográficas apropiadas. Solamente las especies de fuerte vitalidad o de exigencias menos rigurosas, como *Callitris* y *Zizyphus*, logran convivir entre las posteriores formaciones; otras, como *Gymnosporia*, quedan reducidas en la costa de Cartagena y Almería a áreas muy limitadas. La casi totalidad desaparecen con el establecimiento de la climax del *Quercetum Ilicis* o bien *Oleo-ceratonion*.

Quedan así constituídas las asociaciones mediterráneas con elementos relicticos, que por degradación y mixtificación se transforman en las actuales asocios disclimácicas. en las que participa una menguada pero interesante representación del «arganietum» africano.

Intentamos representar las diversas fases de degradación de la climax mediterránea en la Sierra de Cartagena en sus pisos eumediterráneo y semiárido, así como los actuales puntos de contacto con dichos elementos relicticos, mediante el presente cuadro, donde para evitar una excesiva complicación se prescinde de la inclusión de numerosas especies características, tales como *Chamaerops humilis*, *Thymelea hirsuta*, *Daphne Gnidium*, *Myrtus com-*

munis, etc., algunas de las cuales participan en la climax y muchas de las comunidades seriales indicadas..

ESTUDIO SINECIAL DEL BARRANCO DE AVENQUE Y PLAYA DEL GORGUEL, BAJO EL PUNTO DE VISTA BIOTÍPICO SEGUN CLASIFICACION DE RAUNKAIER. INTERPRETACION DE LA ACTUAL FISIONOMIA DE ESTAS FORMACIONES

Se consideran las áreas escogidas para la determinación cuantitativa, incluyendo al propio tiempo las que se extienden a lo largo de la rambla del Avenque. No se tienen en cuenta las comunidades de «ruderodeserta» que flanquean o se entremezclan con ellas, y sí las casmo y exocomofitas que, sin hallarse registradas en los inventarios de abundancia-dominancia, pueblan las paredes rocosas del barranco.

Los biotipos se distribuyen con arreglo al siguiente cuadro:

	Sobre la rambla y elevaciones próximas	Desembocadura — Zona ruderalizada	Sobre la playa
<i>Euterófitas</i>	6	13	2
<i>Taloterófitas</i>	—	—	1
<i>Eugeófitas</i>	7	—	—
<i>Hemicriptófitas (tallosa)</i>	2	—	—
<i>Chaméfitas</i>	24	11	4
<i>Chaméfitas graminoides</i>	7	2	—
<i>Nanofanerófitas</i>	43	9	1
<i>Microfanerófitas</i>	2	—	—
<i>Scandentia</i>	3	—	—

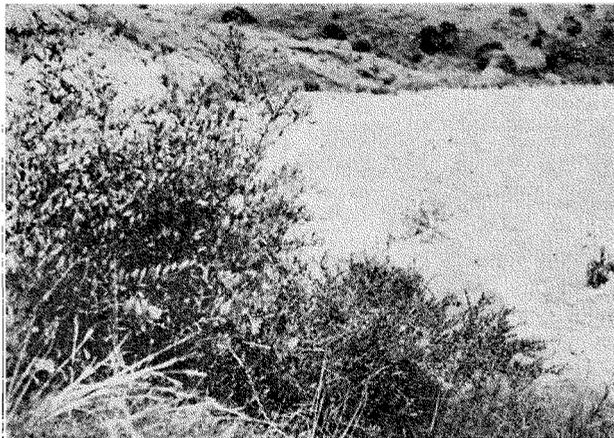
Se presentan como dominantes los estratos de «Chamefitas» (sufrútices y «nanofanerófitas»). aumentando la proporción de «terófitas» en las áreas de ruderodeserta, lo que responde fielmente a la actual fisionomía de la durilignosa mediterránea degradada.

La distribución de la masa arbustiva se muestra muy irregular, en el sentido de que, perteneciendo ésta casi en totalidad a *Gymnosporia* y *Periploca*, ambas, y sobre todo la primera, se refugian en las paredes del barranco o bien en el roquedo que circunda la abrigada playa del Gorguel, mostrando su carácter re-

lictico, precisamente por estar condicionada a situaciones topográficas muy favorables.

En esta interesante localidad se presenta el caso de convivir especies eumediterráneas, tales como *Myrtus communis*, *Rhamnus Alaternus*, *Cistus Monspeliensis*, *Nerium Oleander*, *Spartium junceum*, etc., representativas del grado *Quercus Ilex*, con las de los áridos africanos, debido al retroceso experimentado por estas últimas en huida a lo largo de los ramblizos abrigados con orientación mediodía, y el avance de las primeras hacia la costa con conservación en estos mismos ramblizos por edafismo, de determinadas especies típicas de la antigua climax.

El Avenque y otros barrancos parecidos se presentan actual-

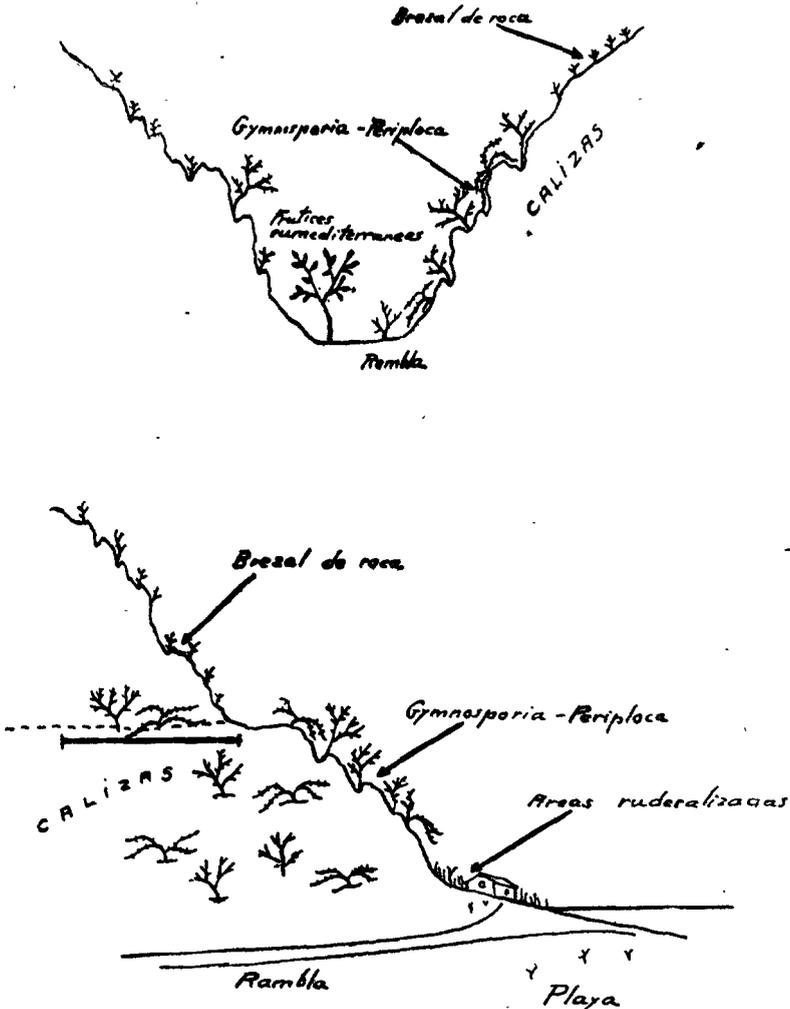


Gymnosporia europaea y *Periploca laevigata*, con apariencia de asociación, en la desembocadura de la Rambla de Avenque.

mente, por tanto, como áreas de contacto entre la vegetación eumediterránea y las especies vicarias africanas. La degradación experimentada en conjunto hace derivar simultáneamente a dichas comunidades hacia el establecimiento de etapas de carácter serial dominantes en toda la sierra y biotípicamente representadas por el denominado brezal de roca, que se extiende en casi toda la sierra, salvo en las áreas de estepa de gramíneas, última fase de degradación de las formaciones.

Representando de una manera idealizada la distribución de los biotipos sobre las elevaciones próximas a la playa del Gorguel y márgenes del Barranco de Avenque, obtendríamos los esquemas de las figuras 2 y 3.

Comunidades semejantes a las estudiadas no son frecuentes en la costa de Cartagena, debido a que la mayoría de las ramblas



Figs. 2 y 3.—Esquema de la distribución de las comunidades en el Barranco de Avenque y Playa del Gorguel (Sierra y litoral de Cartagena). La zona subrayada corresponde al área estudiada cuantitativamente.

que la surcan, mucho menos encajadas y protegidas, han favorecido la extensión de la vegetación esteparia hasta la propia desembocadura, o bien no han ofrecido las condiciones que parecen en la actualidad regir la subsistencia de estas áreas relicticas, especialmente la protección al viento y relativo aislamiento de las mismas.

En la zona de pizarras que se extiende entre Cabo de Palos y Loma Larga, no hemos logrado hasta el momento descubrir otras comunidades semejantes. Este hecho debe obedecer, por una parte, a la calcofilia de las mismas, y, por otra, a la influencia de los leveches, compensada en el Gorguel debido a la topografía de la localidad, donde los Picos de Barrio Nuevo actúan de eficaz barrera protectora, mientras que deja sentir su acción directa en los acantilados esquistosos que se extienden al Este.

En conjunto, la formación que se extiende a lo largo del Barranco de Avenque, continuada en su desembocadura sobre la playa del Gorguel, así como las dominantes en la Sierra de Cartagena, resultan ser *etapas seriales de los pisos eumediterráneo y semiárido, formadas por restos de la climax y elementos relicticos africanos, circundados por extensas comunidades de carácter disclimático.*

A esto cabría añadir, para el caso de la colectividad estudiada, una cierta proximidad a la costa, sin que esto signifique apetencias halofíticas de sus componentes, sino meramente protección al viento norte y concurrencia de factores topográficamente favorables. Prueba de ello es que a la entrada norte del Barranco de Avenque se observan numerosos ejemplares de *Gymnosporia*, por cierto en convivencia con *Cistus Monspeliensis* y *Retama sphaerocarpa*, entre otras especies de carácter del grado *Quercus Ilex*. Esto es debido a las excelentes condiciones que dicha localidad ofrece como refugio adecuado para la conservación de elementos relicticos de una u otra estirpe, incluso para la existencia de ejemplares de *Callitris quadrivalvis*, cuyas exigencias de localización ya expusimos.

COMPOSICION FLORISTICA DE LAS COMUNIDADES EN EL AVENQUE Y GORGUEL Y SU COMPARACION CON OTRAS LOCALIDADES

Rivas Goday y Bellot, en su estudio de «Las formaciones de *Zizyphus Lotus* (L.) Lamk en las dunas del Cabo de Gata» (*) (8), establecen un cuadro comparativo de las especies características de los pisos árido y semiárido norteafricanos con las de estos mismos pisos en Sierra de Gata y Almería. Comparando a su vez dicho cuadro con las formaciones de la costa sur de Murcia, llegamos a apreciar las siguientes diferencias:

En primer lugar, la falta del piso «árido marítimo» de Emberger, propiamente dicho, a cuya admisión se opone el avance de *Chamaerops* y especies eumediterráneas hasta la misma costa, y en segundo término, la presencia de *Periploca laevigata*, que no figura entre las especies mencionadas por dichos autores para ambos pisos.

Es esta última, por tanto, especie de carácter para el semiárido de la Sierra de Cartagena, y su abundancia y fijeza para las comunidades representativas del mismo consiente su inclusión en el grupo de «características electivas» de Braun-Pavillard, para las asocias *Thymus-Brachypodium* en su facies litoral.

No figura en los islotes climáticos eumediterráneos de la Sierra de Cartagena (ladera norte de la Peña del Aguila), ni en el árido de estepa de gramíneas duras (formaciones estepoides del Campo de Cartagena), pero se extiende por todo el litoral en el semiárido desde el barranco y rambla de Uncos, donde su área de expansión encuentra su límite oriental, hasta la provincia de Almería, donde la cita Boissier («in parte orientali regni Granatensis legit Clemente ex herb. Lagasca...»).

Su calcofilia resulta sólo relativa (calcoade), puesto que la hemos localizado sobre las bandas esquistosas al este de Portman, pero ya como especie aislada, formando parte de la facies pseudo-silicícola del semiárido, con especies indiferentes o débilmente calcícolas.

(*) Anales del Instituto Español de Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal, tomo III, mayo 1944, volumen I.

Por lo demás, la coincidencia de especies indicadoras es casi completa. Las anotadas en la zona del Avenque-Playa del Gorguel, son las siguientes:

- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Lecanora crassa.</i> | <i>Retama sphaerocarpa.</i> |
| <i>Trichostomum caespitosum</i> | <i>Spartium junceum.</i> |
| <i>Notochlaena vellea.</i> | <i>Coronilla juncea.</i> |
| <i>Andropogon hirtum.</i> | <i>Sedum altissimum.</i> |
| <i>Macrochloa tenacissima.</i> | <i>S. glanduliferum.</i> |
| <i>Brachypodium ramosum.</i> | <i>Herniaria polygonooides.</i> |
| <i>Melica minuta.</i> | <i>Caroxilon tamariscifolium.</i> |
| <i>Dactylis hispanica.</i> | <i>Gymnosporia europaea.</i> |
| <i>Piptatherum coerulescens.</i> | <i>Pistacia Lentiscus.</i> |
| <i>P. multiflorum.</i> | <i>Polygala rupestris.</i> |
| <i>Lygeum spartum.</i> | <i>Ruta Chalepensis.</i> |
| <i>Asparagus albus.</i> | <i>Fumana Spachii.</i> |
| <i>A. horridus.</i> | <i>F. glutinosa.</i> |
| <i>Asphodelus cerasiferus.</i> | <i>F. laevipes.</i> |
| <i>Smilax aspera.</i> | <i>Cistus monspeliensis.</i> |
| <i>S. Mauritanica.</i> | <i>Myrtus communis.</i> |
| <i>Scilla maritima.</i> | <i>Daphne gnidium.</i> |
| <i>Uropetalum serotinum.</i> | <i>Elaeoselinum Lagascae.</i> |
| <i>Gladiolus Illyricus.</i> | <i>Hippomarathrum pterochlaenum.</i> |
| <i>Lapiedra Martinezii.</i> | <i>Daucus maximus.</i> |
| <i>Chamaerops humilis.</i> | <i>Euphorbia Carthaginensis.</i> |
| <i>Delphinium gracile.</i> | <i>Punica granatum var. Sylvestris.</i> |
| <i>Clematis cirrhosa var. Bernadesii.</i> | <i>Rhamnus lycioides.</i> |
| <i>Lobularia maritima.</i> | <i>R. Alaternus.</i> |
| <i>Erucastrum Baeticum.</i> | <i>Sideritis leucantha.</i> |
| <i>Sarcocapnos enneaphylla.</i> | <i>Thymus hyemalis.</i> |
| <i>Capparis spinosa.</i> | <i>Ballota hirsuta.</i> |
| <i>C. spinosa var. canescens.</i> | <i>Satureia obovata.</i> |
| <i>Osyris lanceolata.</i> | <i>Teucrium Carthaginensis.</i> |
| <i>Anthyllis cytisoides.</i> | <i>T. capitatum.</i> |
| <i>Psoralea bituminosa.</i> | <i>T saxatile.</i> |
| <i>Genista umbellata.</i> | <i>Phlomis Lychnitis.</i> |
| <i>Calycotome intermedia.</i> | |

<i>Lavandula dentata.</i>	<i>Picridium intermedium.</i>
<i>L. multifida.</i>	<i>Asteriscus maritimus.</i>
<i>Periploca lacvigata.</i>	<i>Phagnalon rupestre.</i>
<i>Convolvulus capitatum.</i>	<i>Helichrysum decumbens.</i>
<i>Lonicera implexa.</i>	<i>Carlina corymbosa.</i>
<i>Chaenorrhinum crassifolium.</i>	<i>Echinops Ritro.</i>
<i>Chaenorrhinum grandiflorum</i>	<i>Sonchus tenerrimus.</i>
<i>Lafuentea rotundifolia.</i>	<i>Zollikoferia spinosa.</i>
<i>Annagallis arvensis.</i>	<i>Kentrophyllum arborescens.</i>
<i>Nerium Oleander.</i>	<i>Centaurea saxicola.</i>
<i>Withania frutescens.</i>	<i>Serratula flarescens var. Car-</i>
<i>Lycium intricatum.</i>	<i>thaginensis.</i>
<i>Statice dictyoclada.</i>	<i>Quercus coccifera.</i>
<i>Globularia Alypum.</i>	<i>Pinus Halepensis.</i>
<i>Inula viscosa.</i>	<i>Callitris quadrivalvis.</i>
<i>Jasonia glutinosa.</i>	

Sobre las arenas de la playa del Gorguel:

<i>Montanites Candollei.</i>	<i>Salsola kali.</i>
<i>Cynodon Dactylon.</i>	<i>Erodium littoreum.</i>
<i>Glaucium luteum.</i>	<i>Statice ovalifolia.</i>
<i>Grambe maritima.</i>	<i>Reichardia tingitana.</i>

Prescindimos de enumerar las especies de las áreas ruderalizadas, por carecer de interés.

Comparando esta relación de especies con las que figuran como características para el piso semiárido de la Sierra de Cabo de Gata en el citado trabajo de los Sres. Rivas y Bellot, se advierte que de las dieciséis especies que citan estos autores, trece quedan incluidas dentro de ella.

Esta coincidencia demuestra la extremada analogía entre los semiáridos costeros almeriense y murciano. Las demás especies que aparecen en nuestra lista corresponden al brezal de roca que invade por igual los pisos semiárido y eumediterráneo, con diversidad florística que sólo obedece a las posibles facies originadas por variaciones edáficas, o las diversas etapas de degradación de las comunidades.

Cierto grupo de especies eumediterráneas se refugian en el

lecho de la rambla (*Nerium Oleander*, *Myrtus communis*, *Punica granatum*, etc.), y aun incluso la *Retama sphaerocarpa*, significativa representante del grado *Quercus Illex*, hace su aparición en la parte norte del barranco, muy próxima, precisamente, a algunos ejemplares de *Callitris*.

Queda, pues, incluida la región del Avenque en la "facies calcícola del semiárido, en la que resultaría indicadora *Periploca laevigata*, cuya calcofilia parece bastante acusada, pues a pesar de haberla localizado sobre las pizarras de Cala de las Mulas (Rambla de Uncos), se muestra abundantísima sobre las calizas costeras hasta Mazarrón, extendiéndose también, con toda seguridad (*), más al occidente.

En las zonas próximas a la desembocadura de la rambla de Benipila aparece incluida en las comunidades calcícolas superpuestas a las pizarras cristalinas con *Anabaxis articulata*. La presencia de este representante del árido marítimo africano presta particular interés a esta localidad, situada al oeste de la ciudad de Cartagena, en la actualidad con comunidades un tanto mixtificadas por la invasión de especies antropozoógenas y repoblación con *Pinus Halepensis*, pero cuya composición florística presentamos por diferir en cierto modo de las comunidades dominantes en el resto del semiárido.

Sobre las calizas superiores:

Andropogon hirtum.

Brachypodium ramosum.

Lygeum spartum.

Asparagus albus.

Chamaerops humilis.

Herniaria polygonoides.

Salsola papillosa.

Fumana Spachii.

Frankenia Weebii.

Sedum altissimum.

Psoralea bituminosa.

Ononis minutissima.

Bupleurum frutescens.

Statice dyctioclada.

Teucrium saxatile.

Thymus hyemalis.

Rosmarinus officinalis.

Centaurea saxicola.

Asteriscus maritimus.

Phagnalon saxatile.

Periploca laevigata.

(*) BOISSIER, E.: *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne*. Paris, 1845

Sobre las pizarras subyacentes:

<i>Chamaerops humilis.</i>	<i>A. glauca.</i>
<i>Asparagus horridus.</i>	<i>Helianthemum viscarium.</i>
<i>Andropogon hirtum.</i>	<i>Artemisia Barrelieri.</i>
<i>Lygeum spartum.</i>	<i>Thymelaea hirsuta.</i>
<i>Salsola oppositifolia.</i>	<i>Inula viscosa.</i>
<i>Caroxilon tamariscifolium.</i>	<i>Asteriscus maritimus.</i>
<i>Anabaxis articulata.</i>	<i>Launaea spinosa.</i>
<i>Atriplex halimus.</i>	

Mientras la primera relación muestra una evidente analogía con las comunidades del semiárido ya descritas, la segunda presenta una composición florística que deriva francamente hacia la denominada por Willkomm «estepa litoral». La presencia de *Thymelaea hirsuta* denota tolerancia de esta especie para la sílice, aun cuando su preferencia por la caliza se confirma en numerosas localidades. Sin embargo, no parece admitirse dudas respecto a la preferencia por la sílice, de *Anabaxis*, cuyo dominio se interrumpe bruscamente en el límite de las pizarras.

¿Obedece este cambio de vegetación, por tanto, a condiciones edáficas del substrato, o nos encontramos ante una verdadera estepa litoral semejante a las de la costa de Almería? De momento no nos resulta posible resolver esta duda, que trataremos de aclarar en sucesivos trabajos.

Por ahora nos interesa preferentemente poner de relieve la fijeza de la presencia de *Periploca* en el semiárido calizo de Cartagena, aun en localidades como ésta, que pueden considerarse como variantes en cuanto a la composición de su flora.

No obstante, hemos de admitir una cierta tolerancia respecto a otros suelos, al menos sobre las pizarras litorales, aunque siempre en un grado muy precario. Sobre los esquistos de Rambla de Uncos, localidad muy semejante topográficamente al Barranco de Avenque, fueron registrados:

<i>Chamaerops humilis.</i>	<i>Asparagus horridus.</i>
<i>Andropogon hirtum.</i>	<i>Asphodelus cerasiferus.</i>
<i>Lygeum spartum.</i>	<i>Psoralea bituminosa.</i>
<i>Cynodon dactylon.</i>	<i>Frankenia Weebii.</i>

<i>Sedum altissimum.</i>	<i>Ballota hirsuta.</i>
<i>Eryngium campestre.</i>	<i>Thymus hyemalis.</i>
<i>Thymelaea hirsuta.</i>	<i>Carlina corymbosa.</i>
<i>Periploca laevigata.</i>	<i>Helichrysum decumbens.</i>
<i>Teucrium capitatum.</i>	<i>Phagnalon rupestre.</i>
<i>T. Carthagenensis.</i>	<i>Launaea spinosa.</i>
<i>Rosmarinus officinalis.</i>	

Se advierte la ausencia, entre otras, de las calcícolas *Brachypodium ramosum*, *Fumana Spachii* y *Macrochloa tenacissima*, así como de *Gymnosporia europaea*, que no se presenta a lo largo de toda esta porción de costa, donde las calizas son sustituidas por pizarras y otras rocas con mayor o menor abundancia de sílice.

CONCLUSIONES

Las comunidades mediterráneas con *Gymnosporia europaea* y *Periploca laevigata* representan al semiárido africano en la costa de Cartagena. Maire y Emberger establecen sus tres pisos para la costa y alineaciones montañosas de Marruecos: Mediterráneo árido, semiárido y templado, situando el segundo a partir de los 1.450 m., hasta los 1.600.

El piso árido mediterráneo propiamente dicho no existe en la costa sur de Murcia, que muestra un carácter de transición entre el semiárido y el mediterráneo templado, fluctuando entre ambos por condiciones edáficas o topográficas, sin olvidar la degradación de carácter antropozógeno.

La presencia de *Gymnosporia europaea* y *Callitris quadrivalvis* presta a las comunidades semejanza con el «arganietum» africano, no del piso árido marítimo, sino del semiárido de Emberger. Propiamente, su mayor semejanza corresponde al piso semiárido marroquí, donde Jahandiez y Maire citan las variedades «*europaea*» Boiss. y «*spinosa*» Engler, de la *Gymnosporia senegalensis* Lamk. En éste conviven la *Argania spinosa* y *Gymnosporia europaea*, juntamente con gran número de las especies que para la región estudiada hemos citado (*Pistacia Lentiscus*, *Olaea europaea*, *Quercus coccifera*, *Pinus Halepensis*, *Anthyllis cytisoides*, *Asparagus albus*, etc.). Es aquí, pues, donde resulta propio incluir las comunidades estudiadas, representando a la variante semiárida del «ar-

ganietum» africano en la durilignosa de nuestra costa mediterránea.

El estudio cuantitativo de estas áreas pone de manifiesto la existencia de una asociés *Thymus hyemalis-Brachypodium ramosum*, homóloga de la de *Phlomis Lychnitis*. Br. Bl., con elementos vicariantes de dicho semiárido, en unión de especies mediterráneas, entre las que persisten con carácter relictico y sin formar verdaderas asociaciones, aun cuando pueda prestarles esa apariencia su índice de abundancia-dominancia en determinados puntos de la costa.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.—GUARDIOLA (R.): *Estudio metalogénico de la Sierra de Cartagena*. 1946.
- 2.—FUSTER (J. M.) e IBARROLA (E.): *Estudio petrográfico y genético de las andesitas cordieríticas de la zona volcánica de Mar Menor*. «Rev. Estudios geológicos», núm. 16, 1952.
- 3.—PAU (C.): *Contribución a la Flora española. Plantas de Almería*. Memorias del Museo de C. Naturales de Barcelona, 1925.
- 4.—JAHANDIEZ y DR. RENE MAIRE: *Catalogue de Plantes du Maroc*. Alger, 1934
- 5.—MURBECK (S. V.): *Flore du Nord-Ouest de l'Afrique et de la Tunisie*, 1897
- 6.—EMBERGER (L.) FONT-QUER (P.) et MAIRE (R.): *La végétation de l'Atlas rifain occidental*, Alger, 1929.
- 7.—M. RENE MAIRE et EMBERGER (L.): *La végétation de l'Anti-Atlas occidental*. «Extrait des Comptes Rendus de l'Académie des Sciences», tome 200, pp. 1.908-1.910, seance du 17 mai 1935.
- 8.—RIVAS GODAY (S.) y BELLOT RODRÍGUEZ (F.): *Las formaciones de «Zizyphus Lotus (L.) Lamk.» en las dunas del Cabo de Gata*. «Anales del Instituto Español de Edafología, Ecología y Fisiología vegetal», tomo III, mayo 1944, vol. I.
- 9.—RIVAS GODAY (S.) y FERNÁNDEZ GALIANO (E.): *Preclimax y postclimax de origen edáfico*. «Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles», X, 1950.
- 10.—RIVAS (S.), LOSA (M.) y MUÑOZ MEDINA (J.): *Botánica descriptiva con nociones de Geografía botánica*, II, 1949.
- 11.—BOISSIER (E.): *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne*. Paris, 1839-45.
- 12.—BATTANDIER et TRABUT: *Flore de l'Algerie*, Paris, 1888.
- 13.—WEAVER (J. E.) y CLEMENTS (F. E.): *Ecología vegetal*, 1944.
- 14.—BOLOS (O. DE): *Algunas consideraciones sobre las especies esteparias de la Península Ibérica*. «Anal. Ins. Bot. A. J. Cavanilles», X, 1950.
- 15.—JIMÉNEZ MUNUERA (F. DE P.): *Plantas de Cartagena*. «Bol. R. S. Esp. Hist. Nat.», 1908.
- 16.—RIGUAL (A.) y ESTEVE (F.): *Algunas anotaciones sobre los últimos ejemplares de «Callitris quadrivalvis Vent.» en la Sierra de Cartagena*. «Anal. Ins. Bot. A. J. Cavanilles», tomo XI, vol. 1, 1952.
- 17.—HUGUET DEL VILLAR (E.): *Geobotánica*, 1929.