

## ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA DISTRIBUCION VERTICAL DE LAS ALGAS EN LA ISLA DEL HIERRO (CANARIAS)

por

JULIO AFONSO-CARRILLO

### RESUMEN

Se estudia la distribución vertical de las algas en varias estaciones de la isla del Hierro, aportando datos ecológicos que indican una gran afinidad de esta vegetación con la del litoral sur de Tenerife. Thuretella schousboei (Thur.) Schmitz y Dudresnaya verticillata (With.) Le Jol. se citan por primera vez para las Islas Canarias.

### ABSTRACT

On several locality at Hierro the vertical distribution of the algae is studied. The ecological notes pointed to analogy with the south of Tenerife littoral vegetation. Thuretella schousboei (Thuret) Schmitz y Dudresnaya verticillata (With.) Le Jol. represent new records for the Canary Islands.

### INTRODUCCION

Muy poco se ha escrito desde el punto de vista ficológico sobre la isla del Hierro. Sólo conocemos los datos inéditos de SANTOS GUERRA (1971a) sobre la presencia de dos especies del género Caulerpa, y el reciente trabajo de GIL RODRIGUEZ y WILDPRET DE LA TORRE (1980) en el que junto a la lista de especies se señalan algunos datos ecológicos que apuntan, como era de esperar, hacia una composición florística similar a la del resto de las islas occidentales, aunque con cierto empobrecimiento cuantitativo. En la presente

comunicación se aportan algunos datos ecológicos recogidos en observaciones realizadas durante varias semanas en los meses de marzo y mayo de 1.979, con el propósito de cubrir una pequeña parcela de las muchas que aún quedan por conocer en el estudio de las algas de esta isla.

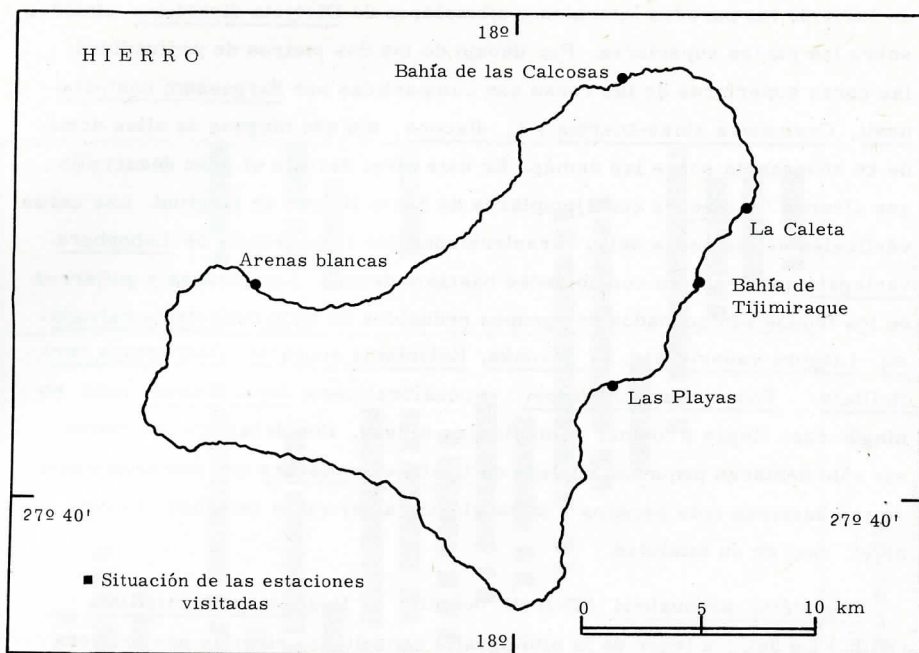
#### TIPOS DE DISTRIBUCION VERTICAL

Se estudiaron diferentes estaciones (ver mapa) en el litoral norte y este de la isla, en los que se tomaron anotaciones de los diferentes pisos, salvo del infralitoral de algunas, ya que las malas condiciones del mar no lo permitieron. Dado el carácter abrupto del litoral y que las amplitudes de mareas no suelen sobrepasar los dos metros, no siempre fue fácil el distinguir el grado de intervención de las diferentes especies.

#### Playa de la Caleta

Protegida de las corrientes dominantes por la Punta de la Caleta, se encuentra esta pequeña playa de callaos, rodeada por coladas basálticas que descienden suavemente hacia el mar y no llegan a formar acantilado. La plataforma mesolitoral situada en estas rocas alcanza, sólo en algunos puntos, unos 5 ms de longitud y aunque irregular y accidentada únicamente presenta charcos cerca del nivel de las bajamareas. El piso infralitoral se caracteriza por la presencia de grandes rocas y por el suave desnivel de sus fondos, lo que permite el asentamiento de una exuberante vegetación algal en los primeros metros de profundidad. Los callaos de la playa están desprovistos de vegetación, de tal manera que sólo se estudiaron las rocas, tanto emersas como inmersas del litoral.

La plataforma mesolitoral es pobre en vegetación y sólo en puntos próximos a la línea de bajamar se aprecia cierta riqueza florística. Al estudiar la distribución vertical sobre estas rocas, medianamente expuestas a las olas, nos encontramos en primer lugar con pequeños ejemplares de Enteromorpha que crecen en el interior de charcos de reducidas dimensiones, bastante alejados del nivel de las bajas mareas. Algo más abajo, estos charcos son compartidos por Enteromorpha compressa y Spyridia filamentosa, pero como indicábamos anteriormente, siempre ejemplares pequeños que no llegan a formar densas poblaciones. Descendiendo un poco más, aparecen los charcos ocupados por Cystoseira humilis, acompañada por Enteromorpha compressa y E. ramu-



losa en los bordes emersos y por Padina pavonika en los fondos. Las superficies rocosas situadas algo más cerca del nivel de bajamar están ocupadas por una banda más o menos continua de Dasycladus vermicularis que tapiza grandes superficies. De forma esporádica aparecen algunos individuos de Hypnea cervicornis y Padina pavonika. Bruscamente, esta banda de Dasycladus da paso a otra más estrecha y mucho menos poblada constituida básicamente por individuos aislados de Cystoseira compressa en fase invernante y Laurencia hybrida. Justo por abajo aparece el cinturón de Sargassum desfontainesii con el que se inicia el piso infralitoral.

El fondo rocoso fue examinado detenidamente hasta 5 ms de profundidad, nivel en el que la vegetación disminuye considerablemente. El infralitoral poco profundo está caracterizado por S. desfontainesii. Grandes ejemplares bien desarrollados se sitúan principalmente sobre las partes superiores de las rocas constituyendo comunidades de muy densa cobertura. En algunos puntos aparece mezclada con individuos de Cystoseira abies-marina, pero esta última, tiene en este nivel una representación marcadamente inferior. Otras especies que crecen sobre las rocas hasta dos metros de profundidad son Gelidium oblongata en las concavidades, Codium adhaerens y C. effusum tapizan

do parte de las paredes laterales y ejemplares de Dictyota dichotoma aislados sobre las partes superiores. Por debajo de los dos metros de profundidad, las caras superiores de las rocas son compartidas por Sargassum desfontainesii, Cystoseira abies-marina y C. discors, sin que ninguna de ellas domine en abundancia sobre las demás. En este nivel destaca el gran desarrollo que alcanza C. discors con ejemplares de hasta 40 cms de longitud. Las caras verticales de las rocas están caracterizadas por la presencia de Lobophora variegata que crece en comunidades bastante densas. Las piedras y guijarros de los fondos son ocupados por grupos reducidos de Helminthocladia calvadosii, Liagora canariensis, P. pavonka, Halopteris scoparia, Dudresnaya verticillata, Thuretella schousboei y ocasionalmente Jania rubens, pero en ningún caso llegan a formar comunidades densas. Por debajo de los cuatro ms sólo destacan pequeños núcleos de Cystoseira discors que paulatinamente se van haciendo más escasos y la vegetación algal queda reducida, en este nivel, casi en su totalidad.

Thuretella schousboei (Thuret) Schmitz y Dudresnaya verticillata (With.) Le Jol., a tenor de la bibliografía consultada, se citan por primera vez para las Islas Canarias, que de esta forma se constituyen en su nuevo límite meridional de distribución. Ambas especies presentan su típica morfología, y sólo se han encontrado individuos femeninos y carposporofitos. Los datos ecológicos coinciden igualmente con los señalados para las costas europeas y como es característico crecen generalmente asociadas. (Foto 1-2).

#### Bahía de las Calcosas

Esta pequeña bahía, situada en el NE de la isla, está rodeada de acantilados verticales en toda su longitud. Unicamente en su porción central existe una plataforma rocosa a varios metros sobre el nivel del mar sobre la que se encuentra un grupo de casas utilizadas ocasionalmente durante los meses estivales. Desde este nivel, varias coladas basálticas penetran una veintena de metros hacia el mar. Fue examinada la colada central, situada frente al grupo de casas. Esta superficie rocosa presenta un relieve bastante homogéneo y se caracteriza por estar surcada de largos charcos de trazado curvo, determinados por el agrietamiento de la colada a medida que se introdujo en el mar.

La distribución vertical de esta plataforma rocosa muestra en primer lugar un pequeño cinturón muy empobrecido de Brachytrichia quoyi, cuyos individuos se mezclan con frecuencia con poblaciones de Chthamalus. Este cintu-



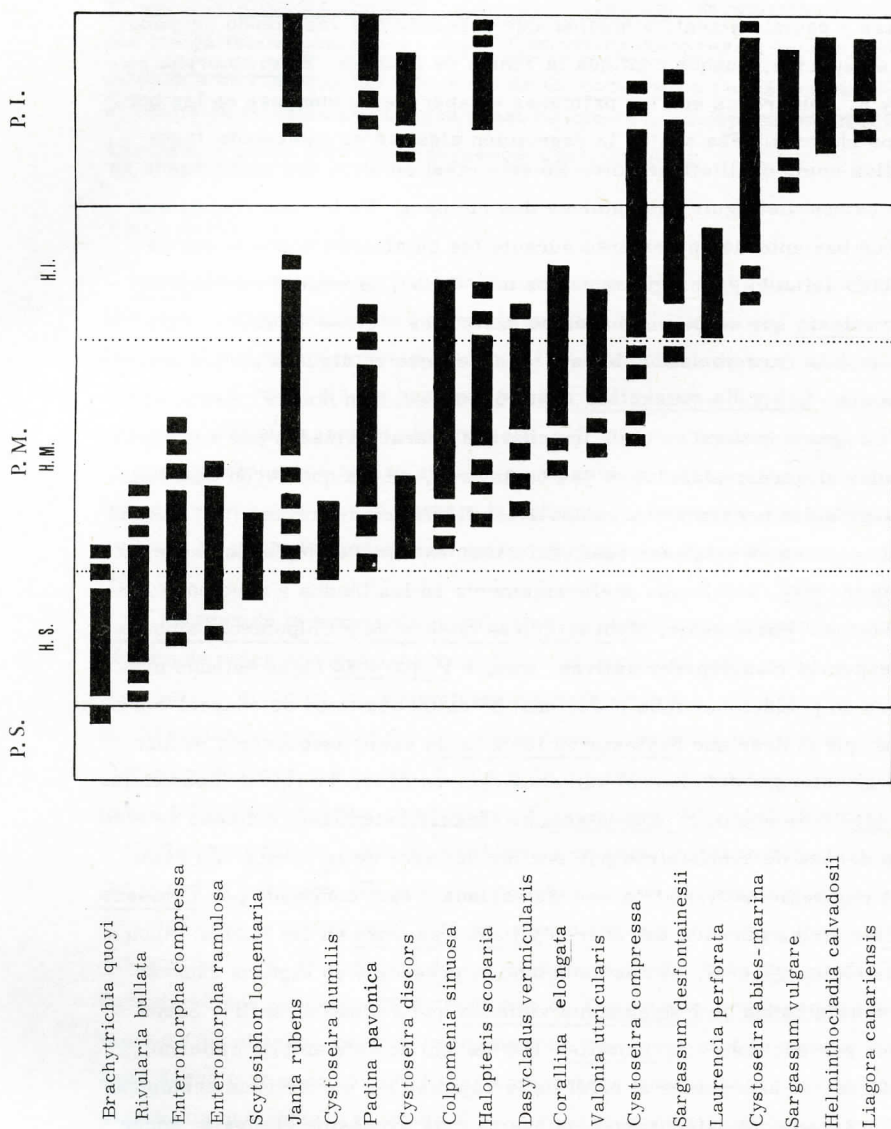


FIG. 1.- Esquema de la distribución vertical de algunas especies.

P. S., piso supralitoral; P. M., piso mesolitoral; P. I., piso infra-litoral; H. S., horizonte superior; H. M., horizonte medio; H. I., horizonte inferior.

rón está interrumpido por la presencia de charcos de poca profundidad cuya vegetación está dominada por pequeñas cianofíceas como Calothrix que tapizan gran parte de sus fondos. Estos charcos, que ocupan grandes superficies, son abundantes y paulatinamente a medida que descendemos van siendo ocupados por otras especies, aunque continúa la tónica de pobreza. Enteromorpha ramulosa y E. compressa son las primeras en aparecer situándose en los bordes de los charcos. Más abajo, la vegetación algal se ve aumentada tanto cuantitativa como cualitativamente. En este nivel se sitúa una ancha banda en la que debemos distinguir básicamente dos biotopos. Un biotopo rocoso que permanece bastante tiempo emerso durante las bajamareas sobre el que se asienta bien definido y en algunos puntos muy denso, el cinturón de Scytosiphon lomentaria que ocupa una banda de hasta tres metros de ancho. Esta especie es la más característica de este nivel; aunque en algunos puntos aparece agrupada con Giffordia mitchellae, esta última es, con mucho, menos abundante. El segundo biotopo es el de los charcos, caracterizados por sus aguas aplaceradas al quedar aislados en las bajamareas, en los que según descendemos la vegetación presenta una composición florística diferente. Así, los primeros charcos están ocupados casi exclusivamente por ejemplares pequeños de Padina pavonica, localizada preferentemente en los fondos y creciendo bastante agrupada. Hacia abajo, Hydroclathrus clathratus y Colpomenia sinuosa son las especies más representativas, aunque P. pavonica sigue estando presente pero en poblaciones más reducidas. En estos dos tipos de charcos reseñados hay que indicar que Scytosiphon lomentaria suele descender y ocupar los bordes inmersos del charco. Sin embargo, en el tercer tipo de charco que aparece algo más abajo, S. lomentaria no alcanza este nivel, sino que se mantiene una decena de centímetros por encima del agua de la cubeta. En estos puntos la composición florística es más variada y está dominada por Cystoseira humilis, en las paredes del charco y Padina pavonica en los fondos. Aunque esta es la tónica general, hemos detectado la presencia en algunos charcos de una pequeña banda de Polysiphonia violacea que a modo de anillo, ocupa los bordes por encima de C. humilis. Por debajo de este amplio cinturón, y a medida que nos acercamos al nivel de la bajamar las condiciones ecológicas cambian bruscamente, alcanzando los puntos más expuestos al oleaje, donde aparecen masivamente Laurencia obtusa, L. perforata y Cystoseira compressa que prácticamente tapizan todas las rocas de este nivel en el que los charcos han desaparecido y las rocas son verdaderos rompeolas que protegen las

comunidades más arriba descritas. En estas condiciones, domina una banda de Laurencia obtusa y L. perforata, muy compacta y de aproximadamente un metro de anchura, que en ciertos puntos se asocia con tufos de Laurencia hybrida, Polysiphonia violacea y Ceramium ciliatum. Seguidamente aparece una franja mixta Laurencia obtusa - Cystoseira compressa, que rápidamente da paso a un cinturón uniespecífico de C. compressa cuyos individuos marcan el límite de la bajamar, aunque ocasionalmente puede aparecer mezclada con Cystoseira abies-marina y Sargassum desfontainesii.

#### Punta Arenas Blancas

Las coladas volcánicas han condicionado que el litoral de la punta NW de la isla sea bastante llano. No existe playa como tal, puesto que una plataforma rocosa litoral prácticamente horizontal de una decena de metros de ancho se adentra en el mar. Rocas bastante pulidas con grandes charcos de bordes suaves dan carácter a todo el piso mesolitoral. La presencia de arena se debe a aportes marinos que se han situado a un par de metros sobre el nivel del mar donde las olas sólo llegan durante las pleamares vivas y los temporales. Este lugar es un punto importante de aporte de material flotante (madera, alquitrán).

Al margen de la vegetación algal, todo el mesolitoral presenta la característica de estar abundantemente poblado de actinias, tanto en el interior de los charcos como en las superficies rocosas emersas. A partir de la arena y en dirección al mar, lo primero que encontramos son densas poblaciones de Chthamalus sobre las rocas. Algunos de los charcos de este nivel están ocupados por Enteromorpha compressa, E. ramulosa y Spyridia filamentosa. Se trata de charcos con los fondos cubiertos de arena estando fijas las algas a las paredes laterales. El gran número de charcos sin vegetación que hemos detectado puede ser el resultado del efecto abrasivo de las arenas arrastradas por las olas. Por debajo de estos charcos se extiende una amplia superficie dominada por grandes extensiones de Dasycladus vermicularis que crece tanto en los charcos como sobre las rocas emersas, siendo en este segundo caso donde forma poblaciones más compactas. Aunque esta comunidad es básicamente uniespecífica, en muchos puntos aparece mezclada con grandes masas de Ceramium ciliatum, principalmente en los laterales poco inclinados de las rocas. En este nivel, los charcos no dominados por Dasycladus presentan una variada vegetación. Unos están ocupados por Enteromorpha compressa,



Cystoseira humilis, C. discors y Padina pavonica con su microzonación típica, pero en los que se puede observar un cierto empobrecimiento cuantitativo de todas las especies. Otros charcos presentan comunidades muy densas de Lo-bophora variegata; Hydroclathrus clathratus - Colpomenia sinuosa - Padina pavonica; o de Halopteris scoparia y Dictyota sp. Las fisuras de estas rocas son lugares en los que Valonia utricularis crece abundantemente. Esta tónica de charcos, con Dasycladus y Ceramium en las superficies emersas, ocupa la mayor parte del mesolitoral. Por debajo aparece un cinturón de Laurencia de aproximadamente un metros de espesor, que ocupa rocas en las que las olas golpean continuamente aunque no de forma brusca. L. obtusa y L. perforata son las especies más representativas, aunque L. hybrida fue hallada ocasionalmente mezclada entre las anteriores. Esta comunidad es paulatinamente sustituida por otra de Cystoseira compressa que forma el cinturón más bajo del piso.

### Las playas

El litoral situado al sur del Roque de Bonanza se caracteriza por sus largas playas de callaos. Protegido por la Punta de la Bonanza, las aguas de esta zona son bastante tranquilas y en ellas se examinó el piso infralitoral, el único con vegetación macroscópica. La superficie submarina está formada por guijarros y rocas que rara vez superan el metro de diámetro. El fondo, junto con su gran uniformidad presenta una marcada inclinación. De esta manera, a una veintena de metros de la playa se alcanzan los 10 ms de profundidad. Este descenso, sin embargo, no es brusco sino paulatino.

Hemos de señalar, en primer lugar, la gran pobreza florística, tanto cuantitativa como cualitativa que presentan estos fondos. Sin embargo, la distribución vertical de la vegetación presente es extremadamente clara. Así, las piedras situadas en los primeros dos metros de profundidad están ocupados únicamente por Helminthocladia calvadosii y Liagora canariensis. El color blanquecino de estas especies determina la principal característica de este cinturón al ser observado por primera vez, al mismo tiempo que delimita claramente su situación dentro del piso infralitoral. Por debajo de los dos metros y hasta los cinco, profundidad máxima que fue examinada, el cinturón anterior es sustituido por otro en el que la especie más abundante es Dictyota dichotoma. Los límites entre ambos cinturones aparecen por lo general bien definidos. Los ejemplares de Dictyota son pequeños y rara vez superan los 10 cms,



crecen muy agrupados tapizando la mayor parte de las rocas de este nivel. Ocasionalmente está presente Lobophora variegata en las paredes verticales y en algunos puntos fueron herborizados diferentes individuos de Asparagopsis armata y A. taxiformis, en ambos casos muy decolorados y situados en los bordes de las piedras de mayor tamaño. Cystoseira compressa y Sargassum desfontainesii fueron encontrados viviendo aislados y escasamente representados.

#### Bahía de Tijimiraque

Esta pequeña bahía, rodeada de coladas basálticas, de fondo arenoso con desnivel poco acentuado y terminada en una playa de dimensiones reducidas, presenta interés ficológico, excluyendo los fondos arenosos que están desprovistos de vegetación, en tres biotopos diferentes: las pequeñas piedras que en el borde sur de la playa quedan al descubierto en la bajamar, las grandes rocas inmersas situadas en los fondos de la bahía próximos a los roquedos laterales y las paredes verticales de las coladas que delimitan la bahía. Estos tres tipos de biotopos fueron examinados detenidamente y en ellos fue estudiada la distribución vertical.

Las pequeñas rocas del borde de la playa: Estas rocas son bañadas suavemente por las tranquilas aguas de la bahía. Las primeras piedras que encontramos y que permanecen más tiempo emergidas, están cubiertas en su mayor parte por cianofíceas como Lyngbya y Oscillatoria, junto con algún individuo de Enteromorpha de reducido tamaño. Más abajo, y sustituyendo a este cinturón de cianofíceas aparece una amplia banda de piedras ocupadas por ejemplares poco desarrollados de E. compressa. En las fisuras y caras poco expuestas de estas piedras es frecuente encontrar pequeños ejemplares de Gelidium, así como Valonia utricularis y Lomentaria articulata. Descendiendo un poco más es Dasycladus vermicularis la especie más abundante, tapizando grandes superficies de las piedras. En este nivel, y en proporción marcadamente inferior, hemos encontrado Corallina elongata, Jania rubens y Padina pavonica pero representados por ejemplares bastante reducidos. Las paredes verticales de estas piedras están ocupadas frecuentemente por pequeños individuos de Gelidium, C. elongata, Colpomenia sinuosa y Lobophora variegata. Con este tipo de vegetación se alcanza el límite de la bajamar, sin que exista ninguna marcada variación florística en el tránsito con el piso inferior.

Las grandes rocas inmersas: Próximos a los roquedos laterales, los fondos arenosos se ven interrumpidos por la presencia de grandes rocas siempre inmersas, situadas entre dos y tres metros de profundidad. La vegetación de estas rocas se caracteriza por su variada flora en la que Sargassum vulgare con ejemplares de hasta 50 cms, juega un papel predominante ocupando las superficies superiores. Con una representación algo menor, Cystoseira abies-marina comparte en algunos puntos el biotopo antes descrito para S. vulgare. Los bordes de estas grandes rocas presentan tufos aislados de Asparagopsis taxiformis, en gran parte decoloreados, y de Pterocladia capillacea bien desarrollada. Las paredes verticales son puntos ocupados preferentemente por Lobophora variegata que crece bastante agrupada y con ejemplares de gran tamaño. Otras especies examinadas, pero representadas por escasos individuos son: Colpomenia sinuosa, Padina pavonica, Corallina elongata, Jania rubens, Cystoseira compressa, Sargassum desfontainesii, Dictyota dichotoma y Taonia atomaria.

Las paredes verticales de los límites de la bahía: Se examinaron las paredes verticales, semiexpuestas a las olas, orientadas al norte del pequeño acantilado que rodea la bahía. Estas paredes presentan un modelo de distribución vertical bastante sencillo puesto que la vegetación se halla en una superficie vertical comprendida entre aproximadamente 1,5 ms por encima de la línea de bajar y 3 ms de profundidad, nivel donde se sitúa el fondo arenoso. La superficie emergida está ocupada por un cinturón de Ulva rigida y Corallina elongata, que al parecer son las únicas especies macroscópicas que ocupan el nivel inferior a los Chthamalus. Por debajo, y marcando el límite de las bajamares se sitúa una banda de unos 50 cms de espesor de Cystoseira abies-marina que crece muy agrupada. Ya en el infralitoral, aparece otra banda, también monoespecífica de Pterocladia capillacea, pero en este caso, los individuos se presentan formando pequeños grupos aislados. Por debajo de este cinturón y hasta el fondo, las superficies son ocupadas por individuos aislados de Jania rubens y Lobophora variegata.

## DISCUSION

A partir de los diferentes modelos de distribución vertical que hemos descrito con anterioridad podemos tratar de generalizar y sacar conclusiones para aplicar a los perfiles que hemos estudiado. De este modo, un cierto número

de observaciones pueden ser remarcadas.

En primer lugar, hay que señalar que una banda de cianofíceas parece estar siempre presente, ya sea representada por las especies epilíticas de amplia distribución por todo el Archipiélago (Rivularia y Brachytrichia) o bien, por las que ocupan los pequeños charcos y piedras húmedas (Calothrix, Oscillatoria y Lyngbya). Esta banda estaría situada en el horizonte superior del piso mesolitoral en las estaciones protegidas o ascendería hasta el supralitoral en las expuestas. En este nivel, y con cierta tendencia a descender un poco más, es frecuente encontrar una marcada intervención de especies del género Enteromorpha, tanto en el interior de pequeños charcos como en los bordes emersos de los mismos.

En segundo término, una amplia franja del mesolitoral queda aislada de la influencia del mar durante las bajamares. Esta franja, que podemos asociar con el horizonte medio, podría ser definida para muchos perfiles en función de dos bandas diferentes, la superior ocupada por Cystoseira humilis y Padinapavonica (ocasionalmente también Cystoseira discors) siempre en charcos y con su microzonación característica (GIL RODRIGUEZ, 1978), y la inferior con una variabilidad florística mucho más marcada en la que localmente diferentes especies pueden definirlo (Dasycladus, Halopteris, Padina, Corallina, etc.), en estas condiciones son muchas las dificultades que aparecen cuando se trata de generalizar observaciones de varios perfiles.

En tercer lugar, el horizonte inferior del piso mesolitoral suele estar ocupado en la mayor parte de las estaciones examinadas por un compacto césped formado por diferentes Laurencia, que suelen instalarse en los puntos más expuestos al oleaje. Por debajo de este césped es constante la presencia de una densa y ancha banda pardo-amarillenta que marca el comienzo del piso infralitoral. Esta banda, por lo general monoespecífica, está ocupada por Cystoseira compressa, sin embargo, en ocasiones es sustituida por Cystoseira abies-marina o Sargassum desfontainesii que forman comunidades puras o bien aparecen en comunidades mixtas constituidas por dos de ellas o las tres.

En lo que al piso infralitoral se refiere es muy difícil generalizar puesto que los datos que poseemos son escasos y bastante variables para las diferentes estaciones. Sin embargo, si podemos reseñar el protagonismo relativamente frecuente de ciertas especies como Lobophora variegata, Helminthocladia calvadosii, Liagora canariensis y diferentes Dictyota en los primeros metros de profundidad.



Piso supralitoral

{  
Cianoficeas.  
Enteromorpha.

{  
Comunidades de charcos:  
Cystoseira humilis y Padina pavonica

Piso mesolitoral

{  
Comunidades cespitosas: Dasycladus o  
Halopteris o Padina o Corallina.

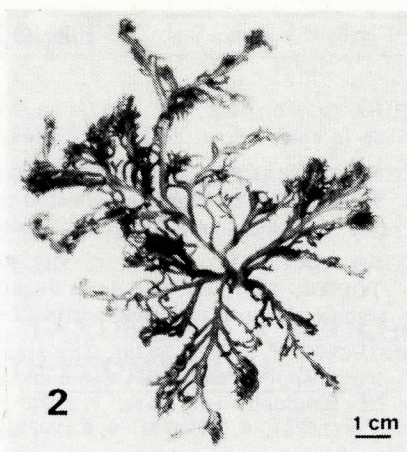
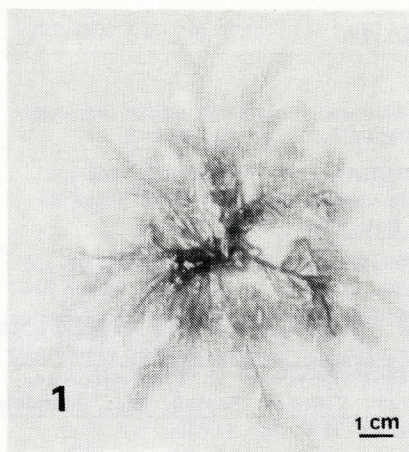
{  
Comunidades cespitosas  
de Laurencia.

{  
Cystoseira compressa y/o C. abies-marina  
y/o Sargassum desfontainesii.

Piso infralitoral

{  
Lobophora variegata, Helminthocladia  
calvadosii, Liagora canariensis y Dictyota.

Podemos concluir afirmando, que los caracteres generales de la distribución vertical que hemos señalado coinciden en muchos aspectos con observaciones realizadas en el sur de Tenerife (AFONSO-CARRILLO, GIL RODRIGUEZ y WILDPRET DE LA TORRE, 1979). De igual modo, otros aspectos particulares como la sustitución de Cystoseira abies-marina por C. compressa en el límite de la bajamar, ha sido también señalado para una estación de igual zona en Tenerife (ACUÑA GONZALEZ, 1972). En resumen, y en vista de los resultados expuestos y tal como cabía esperar por su posición geográfica, la vegetación ficológica de la isla del Hierro parece presentar grandes afinidades con la del litoral rocoso del sur de Tenerife.



1. - Thuretella schousboei (Thuret) Schmitz.
2. - Dudresnaya verticillata (With.) Le Jol.

(Recibido el 22 de Agosto de 1979)

Departamento de Botánica  
Facultad de Biología  
Universidad de La Laguna  
Tenerife. - Islas Canarias

## BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA GONZALEZ, A. , 1972: Observaciones ecológicas sobre las algas de la zona litoral de Las Galletas, Tenerife. Vieraea, 2: 2-9.
- ACUÑA GONZALEZ, A. , A. SANTOS GUERRA y W. WILDPRET DE LA TORRE, 1970: Algunos aspectos de la vegetación algal de la playa de San Marcos, Icod, Tenerife. Cuad. Bot. Can. , 9: 30-36.
- AFONSO-CARRILLO, J. , M. C. GIL RODRIGUEZ y W. WILDPRET DE LA TORRE, 1979: Estudio de la vegetación algal de la costa del futuro polígono industrial de Granadilla (Tenerife). Vieraea, 8: 201-242.
- BORGESSEN, F. , 1925-1930: The marine algae of Canary Islands especially from Tenerife and Gran Canaria. I. Chlorophyceae. II. Phaeophyceae. III. Rhodophyceae (part. 1, 2, 3). Dansk. Vidensk. Selsk. Biol. Meddels. 5, 5 (1925), 6, 2 (1926), 6, 6 (1927), 8, 1 (1929), 9, 1 (1930).
- GIL RODRIGUEZ, M. C. , 1978: Revisión taxonómica y ecológica del género Cystoseira C. Ag. en el Archipiélago Canario e iniciación al estudio de las comunidades ficológicas del litoral insular. Tesis Doctoral. La Laguna. Ined.
- GIL RODRIGUEZ, M. C. y W. WILDPRET DE LA TORRE, 1980: Contribución a la ficología de la isla del Hierro. Vieraea, 8: 245-260.
- JOHNSTON, C. S. , 1967: The ecological distribution and primary productivity of marine benthic algae of Lanzarote in the eastern Canaries. Symposium "The living resources of the African Atlantic Continental Shelf between the Straits of Gibraltar and Cape Verde", 23, 9 pp. (mimeogr.)
- LAWSON, G. W. & T. A. NORTON, 1971: Some observation on litoral and sublitoral zonation at Tenerife. Bot. Mar. , 14: 116-120.
- SANTOS GUERRA, A. , 1971a: Contribución a la ficología de las Islas Canarias: Estudio bioecológico de la familia Caulerpaceae en las Islas Canarias. Tesina. La Laguna. Ined.
- 1971b: Contribución al estudio de la flora marina de la isla de la Gomera. Vieraea, 2: 86-102.
- SANTOS GUERRA, A. , A. ACUÑA GONZALEZ y W. WILDPRET DE LA TORRE, 1970: Contribución al estudio de la flora marina de la isla de La Palma. Cuad. Bot. Can. , 9: 20-29.