

# LIQUENES ANTARTICOS

JORGE REDON



INSTITUTO ANTARTICO CHILENO



La fotografía de la portada corresponde a  
*Usnea fasciata* Torrey

Las localidades mencionadas en el texto, corresponden a citas de obras publicadas, por lo que no deben ser interpretadas por los países como una toma de posición frente a su régimen geopolítico o con la delimitación de sus fronteras.

Del mismo modo, las denominaciones territoriales no afectan, en modo alguno, los límites del Estado, ni desconocen los límites del Territorio Chileno Antártico establecidos en el Decreto Supremo N° 1747 de fecha 6 de noviembre de 1940.

# LIQUENES ANTARTICOS

*Jorge Redón Figueroa*



INSTITUTO ANTARTICO CHILENO

1985

# INSTITUTO ANTARTICO CHILENO

Representante  
Legal : *Pedro Romero Julio*  
Director

Editor : *Antonio Mazzei Fernández*  
Subdirector Científico

Co-editores : *Patricio Eberhard Burgos*  
*Daniel Torres Navarro*  
Subdirección Científica

*Inscripción N° 61989*

© *Instituto Antártico Chileno*  
*INACH, Santiago de Chile, 1985*

*Prohibida su reproducción total o parcial, por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico o de cualquier naturaleza, sin autorización previa del Editor.*

*Instituto Antártico Chileno*  
*Luis Thayer Ojeda 814, Santiago*  
*Chile*

## P R O L O G O

*El Instituto Antártico Chileno, en su carácter de organismo responsable de la publicación y difusión de los trabajos científicos resultantes de las investigaciones nacionales en la Antártica, tiene el agrado de presentar esta obra, que complementará el conocimiento actualmente existente, acerca de la vegetación liquenológica de la Antártica.*

*A contar del momento en que este Instituto auspició en el año 1965 el inicio de los estudios liquenológicos en el Territorio Chileno Antártico, comenzó a gestarse la publicación de este compendio. Pero hubo de transcurrir todavía algunos años, desde que su autor se empeñara en investigar los líquenes antárticos, antes de escribirse este libro. Sus múltiples tareas académicas, incluyendo la obtención de un doctorado en la Universidad de Würzburg, República Federal de Alemania, fueron postergando la entrega a la comunidad científica de los resultados de estos estudios. Sin embargo, puede apreciarse que el tiempo le ha permitido alcanzar a esta investigación una óptima madurez, que se ve reflejada en la calidad científica y didáctica ofrecida en la presente publicación.*

*No cabe duda, que este aporte al conocimiento de los líquenes antárticos, atraerá la atención de muchos académicos y estudiantes. Para los primeros, será una excelente fuente de consulta y para los segundos, constituirá una motivación más, para despertar su interés por el estudio de estos seres poseedores de una biología y fisiología singulares.*

PEDRO ROMERO JULIO  
Director



El Instituto Antártico Chileno agradece a la Profesora María Eugenia Navas, académico del Departamento de Ciencias Farmacológicas de la Facultad de Ciencias Básicas y Farmacéuticas de la Universidad de Chile, su valioso tiempo dedicado a la lectura crítica de esta obra.

## AGRADECIMIENTOS

*Estoy muy reconocido por el auspicio del Instituto Antártico Chileno (INACH) que hizo posible realizar esta publicación, representado por su Director Sr. Pedro Romero Julio, Subdirector Científico Sr. Antonio Mazzei Fernández y Jefe de Planes Sr. Patricio Eberhard Burgos, quienes me estimularon y apoyaron continuamente en esta tarea.*

*Agradezco a la Fuerza Aérea de Chile y a la Armada de Chile por su valiosa e imprescindible colaboración logística en la ejecución de las actividades de terreno en la Antártica.*

*Permanezco en deuda de gratitud con numerosos colegas y colaboradores, quienes a través de fructíferas discusiones, ayuda en la recolección de muestras y en las observaciones de terreno y análisis de laboratorio, han contribuido efectivamente al logro de los objetivos propuestos.*

*Al Decano de la Facultad de Medicina, Prof. Dr. Carlos Pattillo Bergen y al Director del Instituto de Oceanología, Prof. Luis Ramorino Meschi, de la Universidad de Valparaíso, les agradezco las facilidades otorgadas para el desarrollo de las tareas de investigación.*

*Al Sr. Francisco Rivera Scott, por las fotografías y diagramación de las láminas, al Sr. René Astudillo Castillo por la confección de los dibujos y esquemas y a la Srta. Gina Cirano Jeria por dactilografiar el manuscrito, les quedo muy agradecido por su valiosa cooperación.*

JORGE REDON F.

*Dedicado al*  
*Prof. Dr. Otto L. L A N G E ,*  
*pionero en las investigaciones*  
*ecofisiológicas sobre líquenes*  
*antárticos,*  
*con admiración y respeto.*

*el autor*

## INDICE

	Página
INTRODUCCION .....	1
<b>I PARTE: LOS LIQUENES</b>	
Generalidades.....	2
Morfología y estructura del talo .....	3
Reproducción y crecimiento .....	6
Fisiología .....	9
Química .....	12
Ecología y distribución .....	14
Utilización .....	19
Taxonomía .....	20
<b>II PARTE: LOS LIQUENES ANTARTICOS</b>	
Area de investigación .....	25
Sistemática .....	26
Descripción de géneros y especies .....	35
Comunidades de líquenes .....	97
Distribución y evolución .....	100
Glosario .....	103
Referencias bibliográficas .....	115
Láminas .....	123

## Los líquenes

*"Es un capítulo maravilloso de la vida, la lucha que estos pequeños organismos entablan contra el formidable poder de las altas montañas, lo que nos permite, aún en las más elevadas rocas, encontrar sus coloreadas costras. Con colores vivos pintan la piedra muerta y se levantan como los últimos centinelas de la vida, despertando nuestro caluroso interés".*

Schröter (1908)

## INTRODUCCION

La presente contribución ha sido concebida en dos grandes unidades. La primera parte intenta resumir las características distintivas de los líquenes e introducir en este tema a una variada gama de lectores, tales como investigadores, estudiantes y público en general. A pesar de su amplia distribución, estas plantas constituyen organismos aún poco conocidos, en comparación con otros grupos vegetales. Especialmente en los países de habla hispana, se dispone de una escasa literatura sobre el particular.

La segunda parte se refiere a la caracterización de la zona de estudio y de las comunidades líquénicas. Su propósito principal, sin embargo, es la descripción de 119 especies y 47 géneros, que constituyen el primer catálogo ilustrado de líquenes de la Región Antártica Marítima. Estas cifras representan un resumen de los resultados publicados por diferentes investigadores y del análisis de nuestras propias colecciones. Basándome en mi experiencia de terreno y en la revisión de especímenes indeterminados depositados en diversos Herbarios de líquenes antárticos, estimo que futuras investigaciones taxonómicas podrían aumentar, aproximadamente, en 50% el número de especies aquí descritas. Este catálogo puede ser utilizado como guía de terreno y de laboratorio para la determinación de la mayoría de los taxa que componen la flora líquénica de la zona considerada. En el análisis de los macrolíquenes, una lupa de mano resulta suficiente para identificar algunos caracteres morfológicos externos que conduzcan a su determinación. El estudio de los microlíquenes, sin embargo, es más complejo e implica el uso del microscopio, confección de preparaciones histológicas y mediciones micrométricas de esporas y de otras estructuras anatómicas.

Esta obra pretende facilitar el acceso y despertar interés por el estudio de los líquenes antárticos a un mayor número de personas, mediante la complementación de aspectos generales y especializados.

Desde la segunda mitad del siglo pasado, expediciones científicas de diversas nacionalidades, colectaron líquenes en la región denominada Antártica Marítima. El conocimiento sistemático de los líquenes de esta zona se inicia con las publicaciones que empiezan a aparecer a comienzos del presente siglo. Un resumen sobre el desarrollo histórico de estas actividades ha sido previamente publicado por el autor (REDON, 1976-a). En la actualidad existen descripciones de alrededor de 400 especies para el continente antártico, lo cual parece ser una cifra exagerada por numerosos sinónimos (LAMB, 1970). En la medida en que se publiquen estudios monográficos sobre familias, géneros y especies antárticas, la cantidad indicada anteriormente deberá reducirse en forma significativa.

## PRIMERA PARTE: LOS LIQUENES

### Generalidades

Los líquenes son plantas compuestas por dos especies diferentes, hongo y alga, que viven en una íntima simbiosis morfológica y fisiológica, quizás la más perfecta que se conoce. En la mayoría de los casos, el hongo posee mayor desarrollo y complejidad estructural que el alga y produce los órganos reproductivos. Por esta razón pueden ser definidos como hongos que se han adaptado a una forma de vida autotrófica, a través de diversas etapas del proceso evolutivo, al incorporar simbióticamente algas que ocupan un estrato bien definido y delimitado dentro de su estructura. Este extraordinario ejemplo de convergencia evolutiva fisiológica les ha permitido desarrollar una gran plasticidad ecológica y ocupar variados sustratos, a través de las diferentes zonas climáticas del planeta, desde el Ecuador a los Polos y desde las más altas cumbres hasta el nivel del mar. En la Antártica, por ejemplo, han alcanzado la más alta diversidad específica vegetal, compitiendo exitosamente con otros grupos de plantas.

Los líquenes presentan formas de crecimiento variadas, mostrando una amplia gama que se extiende, desde las tenues e imperceptibles costras adheridas íntimamente a la roca o a la corteza de árboles o arbustos, hasta los complejos arbolitos en miniatura que se yerguen o cuelgan del sustrato que les sirve de apoyo. Se caracterizan por su policromía, poco común en las plantas inferiores, dando origen a mosaicos en que alternan tonos anaranjados, amarillos, verdes, negros y blancos. Su cuerpo vegetativo, denominado talo, está estructurado de manera sencilla. No poseen, por ejemplo, mecanismos reguladores para la absorción o pérdida de agua, por lo cual dependen completamente de las variaciones microclimáticas de sus respectivos habitats. Su adaptación al medio es muy precisa; por esta razón, aunque considerados como grupo, están ampliamente distribuidos, a nivel de especie son muy selectivos, limitados a determinados tipos de habitat.

Estas plantas producen compuestos químicos finales del metabolismo, que se depositan en forma de cristales sobre las hifas del hongo. Estas sustancias, denominadas liquénicas, son exclusivas de estas plantas y suman unos 80 compuestos, en su mayoría fenólicos, siendo algunos pigmentados y otros incoloros; algunos tienen importancia para su clasificación, pues, al aplicarles determinados reactivos químicos sobre el talo se obtiene una respuesta colorimétrica positiva o negativa.

Se reproducen mediante esporas que se generan en cuerpos fructíferos llamados ascocarpos. Cuando las esporas germinan sobre el sustrato adecuado originan un conjunto de filamentos, los cuales, si logran asociarse con determinadas algas, producirán un nuevo ejemplar. Otras formas de reproducción consisten en: fragmentación de los filamentos o hifas, fragmentación del talo y producción de diasporas constituidas por algas envueltas en hifas. El crecimiento de estas criptógamas es muy lento, especialmente en las regiones frías del planeta, estimándose que algunos talos pueden alcanzar edades superiores a 4500 años.

En comparación a otros grupos de plantas, son muy resistentes a condiciones ambientales severas. Pueden resistir extensos períodos de desecación en estado latente, al igual que soportan sin mayor daño bajas o altas temperaturas. En este sentido, son colonizadores exitosos de regiones polares o desérticas.

¿Desde cuándo conoce el hombre a los líquenes? En la antigüedad fueron mencionados por TEOFRASTO, discípulo de ARISTOTELES y creador de la palabra líquen. En el primer siglo de nuestra Era, DIOSCORIDES y PLINIO describieron dos especies. Posteriormente, se produjo un considerable hiato en la historia de los aportes al estudio de estas plantas. Solamente en la segunda mitad del siglo XVI, varios autores inician la descripción de nuevas especies; entre ellos merece destacarse CAESALPINUS. En 1791

comienzan los trabajos de ACHARIUS, a quien se considera el padre de la liquenología. Su mayor mérito es haber fundamentado adecuadamente esta rama de la botánica. Realizó un estudio cuidadoso de diversos órganos del talo y creó muchos términos de uso actual. Además, describió una importante cantidad de nuevas especies. El empleo del microscopio compuesto, permitió a la liquenología entrar en una nueva etapa. En 1846, DE NOTARIS, demostró la importancia de las esporas para la clasificación de los líquenes. Este criterio fue utilizado por NYLANDER, contemporáneo del anterior, quien describió más de 3.000 especies nuevas y además, descubrió las reacciones colorimétricas del talo al aplicarles determinados reactivos. En 1866, DE BARY, formuló por primera vez la hipótesis de que ciertos líquenes eran algas penetradas por filamentos de hongos. Sin embargo, SCHWENDENER posee el mérito de haber desarrollado la hipótesis dualista, a través de dos Memorias célebres, publicadas en 1867 y 1869. Esta afirmación, de que un líquen es una planta compuesta por otras dos, encontró grandes opositores entre autores de renombre. En 1886 y 1889 BONNIER aportó la mejor confirmación a la teoría dualista, al lograr la síntesis de un líquen a partir de un hongo y un alga. Con posterioridad, los aportes al conocimiento de estas plantas se sucedieron con mayor frecuencia. En 1907 y después, desde 1926 a 1932, ZAHLBRUCKNER reformó las clasificaciones vigentes, estableciendo un nuevo sistema. Además, escribió el primer catálogo universal, obra que contiene todos los nombres de las especies publicados hasta el año 1940. Posteriormente, M. LAMB completó esta labor hasta el año 1960. En relación a las investigaciones químicas, ZOPF (1907), HESSE (1912) y ASAHINA (1934), aislaron numerosas sustancias liquénicas y explicaron las reacciones colorimétricas descubiertas por NYLANDER. La más moderna y completa contribución en este campo, ha sido realizada por CULBERSON (1969). Los estudios sobre fisiología y ecología de este grupo, son más recientes, desarrollándose principalmente en las últimas tres décadas.

## Morfología y estructura del talo

Considerado en su más simple organización morfológica, un líquen está constituido por las células de un alga, el **ficobionte**, envueltas por las células filamentosas de un hongo, el **micobionte**. SCHWENDENER (1867), fue el primero en demostrar que los cuerpos verdes del talo liquénico, impropriamente llamados **gonidias**, eran realmente algas clorófitas o cianófitas, semejantes a aquellas de vida libre. La identificación específica de las algas en el talo resulta, a menudo difícil, debido a que las colonias del alga han sido modificadas por el hongo hasta el punto de ser irreconocibles. Algas que normalmente se presentan filamentosas en estado libre, se transforman en unicelulares al actuar como ficobiontes. AHMADJIAN (1967) ha construido útiles claves para la identificación de los ficobiontes. Se han encontrado alrededor de 30 géneros de algas presentes en los líquenes.

Las algas clorófitas son las más comunes, siendo los géneros *Trebouxia* y *Trentepohlia* los que presentan mayor distribución. Las algas cianófitas, por otra parte, representan aproximadamente un tercio del total de los ficobiontes, siendo el género *Nostoc* uno de los más comunes. Algas xantófitas y feófitas sólo se presentan como excepción. Algunos grupos de hongos liquenizados están adaptados para convivir sólo con determinados géneros de algas, en tanto que otros pueden hacerlo con una gran variedad de las mismas. Algunos géneros liquénicos presentan algas clorófitas o cianófitas, sin que por ello ocurran modificaciones en el hábito de las respectivas especies. Normalmente, la forma del talo está determinada por el micobionte y las algas ocupan un estrato bien definido y delimitado dentro de él. Su reproducción es vegetativa y ocurre por simple división celular o por formación de **acinetos** o **aplanosporas**. Algunas veces, sin embargo, además de formar una capa o estrato, pueden encontrarse en el **himenio** (algas himeniales) o formando órganos denominados **soralios** y **cefalodios**, cuya descripción aparece más adelante dentro de este Capítulo. En un menor número de casos, su forma puede estar determinada, en mayor o menor grado, por el ficobionte, el cual no está restringido a un área determinada. En los líquenes **gelatinosos**, las algas se distribuyen uniformemente dentro del talo, en

tanto que en otros, las algas cianófitas filamentosas y ramificadas se presentan rodeadas por los filamentos del hongo; en este último caso, la forma del alga determina completamente la forma del líquen. La relación física entre el alga y el hongo muestra, en consecuencia, diversas formas, desde la ausencia del contacto entre ambos simbiosites hasta la penetración intracelular del alga por **haustorios** del hongo. Cualquiera que sea el tipo de relación entre el fico- y el micobionte, existe entre ambos un intercambio fisiológico bien definido (Lámina 6, Figura 27). Los ficobiontes pueden ser cultivados independientemente en medios líquidos adecuados, siendo entonces posible una segura identificación.

El segundo componente de la simbiosis líquénica es el hongo, denominado **micobionte**. Las **hifas** fúngicas son células alargadas y segmentadas, en forma de filamentos, usualmente blancas o translúcidas, menos frecuentemente negras o carbonizadas o impregnadas con pigmentos de diversos colores. El contenido celular de las hifas es difícil de observar y los núcleos, extremadamente pequeños, contienen pocos cromosomas. La pared de las hifas llega a ser muy gruesa, debido a procesos de gelificación. Los hongos liquenizados pertenecen en su gran mayoría al grupo de los Ascomycetes, aunque están tan modificados que resulta imposible relacionarlos con hongos de vida libre, a pesar de que conservan la reproducción sexual. La forma y estructura de los ascocarpos y esporas y el tipo de desarrollo ontogenético, permite vincularlos con diversos grupos de Ascomycetes, a los que probablemente han pertenecido las formas ancestrales. Algunos pocos líquenes poseen como micobionte hongos Basidiomycetes.

Normalmente, los líquenes presentan un cuerpo vegetativo de forma, color y estructura en nada semejante a cada uno de sus componentes en estado de vida independiente. Solamente en escasas ocasiones, ciertas especies primitivas muestran formas similares al alga o al hongo que los constituyen. No poseen verdaderos tejidos, salvo raras excepciones, sino **seudotejidos** denominados **plecténquimas**. Los plecténquimas típicos se caracterizan por constituir un conjunto de hifas normales que se entrelazan flojamente entre sí (Lámina 3, Figura 7 m). Cuando estas hifas se unen por sus paredes y se anastomosan, modificando su forma y estructura original, dan lugar a otros tipos de plecténquimas: **paraplecténquimas**, constituidos por células grandes, planas e isodiamétricas, con paredes celulares delgadas (Lámina 3, Figura 7 cs); **prosoplecténquimas**, formados por células largas o cortas, irregulares, con gruesas paredes celulares que se anastomosan entre sí y con escaso contenido celular (Lámina 3, Figura 9 c); **plecténquimas anticlinales**, caracterizados por poseer células cilíndricas no ramificadas, con sus paredes unidas y dispuestas perpendicularmente a la superficie del talo, y **plecténquimas periclinales**, con células similares a las anteriores, pero dispuestas paralelamente a la superficie.

Algunas pocas especies, denominadas **homómeras**, carecen de estratificación y sus componentes se distribuyen homogéneamente, siendo su organización estructural relativamente simple. La mayoría, sin embargo, son **heterómeros**, es decir, poseen una estructura estratificada en la que participan diversos tipos de pseudotejidos, la cual comprende básicamente tres unidades: **corteza**, que forma una superficie protectora y altamente gelatinizada, constituida por cualquiera de los tipos de plecténquimas mencionados anteriormente; **estrato algal**, formado por las células del ficobionte, en contacto con hifas medulares, ubicado bajo la corteza que le sirve de protección; **médula**, constituida por un grueso estrato de hifas incoloras, débilmente gelatinizadas, que representan un plecténquima típico. En la Lámina 3, Figura 7, se muestra la estructura interna característica de un talo heterómero.

Los talos se pueden clasificar en: **crustosos**, **foliosos** y **fruticulosos**. Entre cada una de estas formas de crecimiento se ubican diferentes tipos intermedios, los cuales se podrían ordenar en una serie continua, desde los más simples y primitivos representantes crustosos hasta los más evolucionados y complejos líquenes foliosos y fruticulosos.

Las formas crustosas pueden ser homómeras o heterómeras, siendo

las últimas las más frecuentes. Estas presentan una corteza superior, para- o prosoplectenquímica, un estrato algal de espesor variable y una médula que las fija firmemente al sustrato (Lámina 3, Figuras 4 y 5). Los límites de estos estratos son muy marcados y muestran mayor variabilidad en estructura que los talos foliosos. Algunas especies poseen un **hipotalo** o **protalo**, delgada capa de hifas negras no liquenizadas, la cual se proyecta más allá del talo propiamente tal, por debajo del mismo. Los talos crustosos se componen de aréolas, aunque otros pueden ser continuos, lisos o granulados. Algunas formas crustosas muestran una tendencia evolutiva hacia las foliosas, tales como las **placoides** y **peltadas**, en tanto que las formas **pulvinadas** constituyen una transición hacia las fruticulosas. Los líquenes crustosos crecen sobre una amplia variedad de sustratos, principalmente sobre superficies rocosas, cortezas leñosas, tierra y musgos. Algunas especies crustosas primitivas son capaces de penetrar en la roca hasta 1 cm de profundidad, permaneciendo las algas en la zona más externa (líquenes **endolíticos**), o en la corteza leñosa de los árboles (líquenes **endofloédicos**), apareciendo en la superficie solamente los cuerpos fructíferos. Otro habitat especializado, es utilizado por los líquenes crustosos **epifilos** o **foliícolas** que crecen sobre la superficie foliar superior de árboles perennifolios, sin causar daño a la epidermis o mesófilo de las hojas que les sirven de sustrato.

Los tipos foliosos se caracterizan por poseer una estructura dorsiventral y plana, generalmente constituida por lóbulos y se unen al sustrato menos estrechamente que las formas crustosas. En su gran mayoría son heterómeros, existiendo algunas especies primitivas que presentan talos homómeros. Dentro de los primeros, se pueden diferenciar dos grupos: **laciniados** y **umbilicados**. Las formas laciniadas son muy numerosas y variadas, a menudo provistas de órganos anexos diferenciados. Generalmente poseen dos cortezas, superior e inferior; ésta última posee **ricines** o **tomientos** que permiten la fijación al sustrato. Estas estructuras, similares a pequeñas raíces, no cumplen funciones de absorción o conducción. Las formas umbilicadas se caracterizan por presentar un ombligo central o **gonfo**, que las une al sustrato por su superficie inferior. Las formas foliosas crecen de preferencia sobre corteza de árboles y secundariamente sobre superficies rocosas.

Los representantes fruticulosos son heterómeros y se caracterizan por poseer un talo en forma de un pequeño arbolito o son de naturaleza filamentosos. Generalmente, el talo es radialmente simétrico, cilíndrico o aplanado en sección transversal, hueco o sólido, erecto o colgante. La corteza es gruesa y el estrato algal más delgado y esparcido que en las formas foliosas y crustosas (Lámina 3, Figuras 8 y 9). En los talos cilíndricos sólidos, el cordón central está formado por hifas dispuestas paralelamente a lo largo del talo, otorgándole una mayor resistencia y flexibilidad (Lámina 3, Figura 9 cc). Normalmente, se unen al sustrato mediante un disco de fijación, ya que no poseen ricines. Al igual que las formas foliosas, presentan gran variación morfológica y diversos órganos anexos. Pertenecen también a este grupo, aquellos que poseen dos tipos de talo durante su desarrollo: el **primario** puede ser crustoso o folioso y perdurante o efímero, y de él se origina el **secundario**. Este último es el talo definitivo, fruticuloso y que porta los cuerpos fructíferos. Existen dos tipos de talos secundarios: los **podecios**, que se desarrollan a partir de los seudotejidos del cuerpo fructífero, a veces en forma de pequeñas trompetas (Lámina 15, Figura 66) y los **seudopodecios** que se desarrollan a partir de los seudotejidos talinos (Lámina 19, Figura 83). Las especies fruticulosas crecen generalmente sobre corteza de árboles y sobre rocas, aunque en ciertas ocasiones cubren extensas áreas de suelo e incluso se desarrollan sobre musgos.

En los tres tipos fundamentales de crecimiento ya descritos, pueden presentarse modificaciones talinas u **órganos anexos**, que cumplen diversas funciones, algunas aún no totalmente conocidas. A continuación se describen las más importantes.

**cefalodios:** órganos de variada morfología, presentes solamente en especies que poseen algas clorófitas, que representan un segundo ficobionte y

pueden ser externos o internos. Su función parece ser la fijación de nitrógeno atmosférico. Debido a que la forma de los cefalodios es constante para cada especie, tienen importancia taxonómica (Lámina 4, Figuras 10 y 11).

- cifelas:** poros revestidos por una membrana, ubicados en la superficie inferior de algunos representantes foliosos (*Sticta*). Parecen tener función respiratoria.
- cilios:** órganos filamentosos de variada longitud, ubicados en el borde del talo o en el margen de apotecios, los cuales podrían retener agua o favorecer la condensación de la misma.
- ricines:** conjunto de hifas ubicadas en la superficie inferior de tipos crustosos y foliosos. Permiten la fijación al sustrato, y no tienen funciones de absorción y conducción de agua.
- seudocifelas:** poros similares a las cifelas, carentes de membrana y de forma más irregular (*Pseudocyphellaria*).
- tomento:** conjunto de pelos más pequeños y simples que los ricines, constituidos por hifas que se disponen en la superficie inferior o superior de formas generalmente foliosas.

Normalmente, se clasifican como órganos anexos los **soralios** y los **isidios**, los cuales cumplen funciones de reproducción asexual; ellos serán descritos en el capítulo correspondiente.

## Reproducción y crecimiento

La reproducción en los líquenes se desarrolla a través de procesos sexuales y asexuales. La reproducción sexual tiene lugar cuando se completa el ciclo de vida del hongo y el talo produce cuerpos fructíferos que contienen las esporas. En su inmensa mayoría estos cuerpos fructíferos se denominan **ascocarpos**, ya que el micobionte que los forma pertenece al grupo de los hongos Ascomycetes. La excepción la constituyen algunas pocas especies, cuyo micobionte es un Basidiomycete, desarrollándose, en este caso, un **basidiocarpo**.

De manera general, los ascocarpos se pueden clasificar en tres grandes grupos: **apotecios** (Lámina 4, Figuras 12, 13, 14 y 15), **peritecios** (Lámina 4, Figuras 16 y 17) e **histerotecios**.

Los apotecios son cuerpos en forma de copa o disco abierto. En su interior se encuentra el **tecio** o **himenio** (Lámina 4, Figuras 13 y 15 t), capa que contiene los **ascos** (Lámina 4, Figuras 13 y 15 a) y las **paráfisis** (Lámina 5, Figura 18 p). Los ascos son saquitos que contienen las esporas y las paráfisis representan hifas estériles ubicadas entre ellos. Los extremos superiores de las paráfisis generalmente se engruesan y se fusionan originando el **epitecio** (Lámina 4, Figuras 13 y 15 e) que corresponde al disco del apotecio. Los extremos de las paráfisis se pueden impregnar con pigmentos, dando origen a discos de diversos colores. La zona situada por debajo del himenio se llama **hipotecio**, la cual puede presentarse carbonizada o translúcida. En los apotecios **lecanorinos**, el disco está rodeado por un anillo del mismo color del talo que contiene algas y se denomina **margen talino**, **excípulo talino**, **borde talino** o **anfitecio** (Lámina 4, Figuras 12 y 13 mt). En los apotecios **lecideinos**, el disco, de color negro, está rodeado por un anillo del mismo color del disco que no contiene algas y se llama **margen propio**, **excípulo propio**, **borde propio**

o **paratecio** (Lámina 4, Figuras 14 y 15 mp). Si el apotecio es coloreado se denomina **biatorino**.

En los **apotecios zeorinos**, poco frecuentes, se presentan ambos márgenes: el propio al interior y el talino al exterior. En los apotecios descritos, las esporas son eyectadas desde el asco enérgicamente, debido a la presión que ejercen sobre ellas las paredes celulares hinchadas por la humedad. Existe, sin embargo, un reducido grupo de líquenes en los cuales los ascos se desintegran en la madurez y las esporas son liberadas en el himenio; este tipo de apotecio carbonoso se llama **macedio**.

Los apotecios son los ascocarpos más comunes en los líquenes y se caracterizan por su tendencia a ser perennes, esporulando por períodos de varios años. Su importancia taxonómica es grande; en especial, resulta muy significativo el desarrollo ontogénico de los mismos.

Los **peritecios** son ascocarpos en forma de botella, de pequeño tamaño, generalmente inmersos y presentes en líquenes crustosos de talos reducidos (Lámina 4, Figuras 16 y 17). Poseen un paratecio coráceo, de color oscuro que rodea completamente el himenio. La pared de algunos peritecios está rodeada por un estrato talino carbonizado llamado **involucrelo**, el que tiene importancia taxonómica. Los líquenes endolíticos y endofloédicos desarrollan peritecios. Las esporas son eyectadas a través de un poro apical u **ostíolo** (Lámina 4, Figura 17 o).

Los **histerotecios** son apotecios o peritecios que se han elongado considerablemente, lineales o ramificados. El disco o el ostíolo se transforma en una ranura, limitada en ocasiones por un paratecio carbonoso. Estos ascocarpos también se llaman **lirelas** y están presentes en dos grupos de líquenes no relacionados filogenéticamente entre sí, lo que representa un ejemplo de convergencia morfológica.

Todos los tipos de ascocarpos descritos corresponden a un grupo de hongos denominados **Ascohimiales** (NANNFELDT, 1932). Este mismo autor describió otro grupo de hongos que denominó **Ascoloculares**. Muy pocos líquenes pueden clasificarse dentro de éstos últimos, siendo la mayoría, **Ascohimiales**. Los líquenes **Ascoloculares** representan formas primitivas, que carecen de himenio, de verdaderas paráfisis, y sus cuerpos fructíferos se denominan **seudotecios**; consisten en un **estroma** que posee cavidades o **lúculos**, dentro de los cuales se disponen los ascos.

Los ascos son los órganos internos de los ascocarpos, dentro de los cuales se desarrollan las esporas. Su forma es generalmente ovalada, aunque existen excepciones (Lámina 5, Figura 18). En los líquenes se pueden distinguir tres tipos de ascos: **prototunicados**, de paredes delgadas, desprovistos de mecanismos de expulsión de las esporas; **unitunicados**, engrosados en su extremo superior, provistos de un **aparato apical** que favorece el proceso de expulsión de las esporas y conteniendo, a veces, un **anillo** o **casquete amiloide** (Lámina 5, Figura 18 aa) y **bitunicados**, los cuales se separan en dos capas al alcanzar la madurez y permiten la salida de las esporas a través de un poro de la membrana exterior.

Las esporas son los cuerpos que se producen como resultado de la división meiótica y ecuatorial del cigoto en los ascos primarios. El número de esporas contenidos en los ascos corresponde, normalmente, a ocho. Existen, sin embargo, varias excepciones, en que este número varía de uno a más de cien. Las esporas pueden ser incolores o pardas y su tamaño varía desde un micrón hasta 500 micrones. La septación es un carácter muy útil en la clasificación de las esporas que permite clasificarlas en los siguientes grupos: **simples** o **unicelulares**, **polariloculares**, **bicelulares**, **transversalmente septadas** y **muriformes** (Lámina 5, Figura 19).

Las esporas desempeñan un papel significativo en la taxonomía de los líquenes.

Cuando las esporas son eyectadas y se depositan en un sustrato apropiado, germinan y desarrollan un micelio primario microscópico. En ese momento, las algas correspondientes al futuro ficobionte deben ser atrapadas por este micelio para generar un nuevo líquen. Este proceso, conocido como **liquenización**, no ha sido observado en la naturaleza y plantea una incógnita no resuelta, ya que la mayoría de los ficobiontes se encuentran escasamente con algas de vida libre.

La reproducción asexual y la dispersión vegetativa juegan un rol muy importante en los líquenes. Los principales medios de propagación son los siguientes:

- soralios:** órganos pequeños que se disponen de variadas formas en la superficie del talo. Consisten en racimos de células algales entremezcladas con hifas gelatinizadas que actúan como diasporas vegetativas. Se originan a partir del estrato algal, formando masas pulverulentas en la superficie talina. Las diasporas originadas en el soralio se llaman **soredios** (Lámina 5, Figuras 22 y 23). Los soralios se presentan en un elevado número de especies y desempeñan un destacado rol en la Sistemática. Generalmente, los líquenes con soralios no desarrollan ascocarpos.
- isidios:** excrecencias talinas de la corteza superior del talo, frecuentes en los líquenes foliosos y que se pueden desempeñar como propágulos (Lámina 5, Figuras 20 y 21). En la mayoría de los casos, se presentan como prolongaciones cilíndricas de tipo coralino o digitiforme, aunque también se observan formas aplanadas. Poseen importancia en la Sistemática de líquenes.
- picnidios:** son órganos de pequeño tamaño, esféricos o en forma de botella, generalmente dentro del talo, aunque el poro apical y parte de su estructura, se observa como puntos oscuros en la superficie talina. En la cavidad interior se producen los **conidios**, a partir de hifas especializadas llamadas **conidióforos**. Al igual que estos últimos, los conidios muestran variadas formas y tamaños. Parecen representar esporas asexuales; en algunos casos excepcionales podrían actuar como espermios. Constituyen un carácter taxonómico relevante.
- algas himeniales:** algunas especies se caracterizan por poseer algas dentro del himenio, aunque de menor tamaño que los ficobiontes que se distribuyen en el estrato algal. La **propagación** simultánea de esporas y algas representa una ventaja significativa en el desarrollo de un nuevo líquen; esta función **propagadora**, sin embargo, ha sido comprobada en muy pocos casos.
- fragmentos talinos:** ciertas especies, especialmente las **fruticulosas**, muestran la fragmentación de pequeñas porciones del talo que podrían cumplir un rol importante en la función de propagación.

Las diasporas vegetativas representan un mecanismo de propagación más eficiente que las ascosporas. Las especies poseedoras de soralios e isidios son muy numerosas en la naturaleza. Además, existen los denominados **pares de especies**; se trata de especies morfológicamente iguales entre sí, que se distinguen solamente por la presencia o ausencia de isidios o soredios. Se ha comprobado que las primeras tienen áreas de distribución más amplias que las segundas. Es presumible suponer, que a través

del proceso evolutivo, varios grupos de líquenes han perdido la capacidad de desarrollar ascocarpos, limitando su reproducción a la generación de diasporas vegetativas.

El crecimiento de los líquenes es relativamente lento. Las formas fruticulosas y foliosas crecen más rápidamente que las crustosas. Las condiciones del habitat y del microclima son decisivas en relación a la tasa de crecimiento. Las dos formas de crecimiento se denominan: **ortotrópicas** o verticales, propias de los líquenes fruticulosos y **plagiotrópicas** o radiales, características de los líquenes foliosos y crustosos.

Los métodos para estimar el crecimiento radial pueden ser directos o indirectos. Los primeros, utilizan la aplicación de una escala y de fotografías directamente sobre el sustrato en que crece el ejemplar y repiten el procedimiento a través de prolongados períodos de tiempo (FREY, 1959; HAKULINEN, 1966; HALE, 1970; HOOKER, 1980). Los métodos indirectos intentan datar la edad del sustrato y con esa información, medir la edad de los líquenes que sobre ellos se desarrollan.

BESCHEL (1950, 1957, 1961) aplicó estos métodos sobre líquenes crustosos de bloques morrénicos, con el objeto de determinar la fecha de regresión de algunos glaciares alpinos y norteamericanos. En esta forma, fundó una nueva rama de los estudios liquenológicos, denominada **liquenometría**. FOLLMANN (1965-a) utilizó también esta metodología para datar los monumentos megalíticos de la isla de Pascua. Aunque las dataciones logradas por los métodos liquenométricos no pueden considerarse exactas y representan aproximaciones de mayor o menor significado, resultan útiles al combinarse con otros medios de datación.

## Fisiología

Desde un punto de vista fisiológico, un líquen puede ser definido como la asociación entre un alga y un hongo, de la cual se espera una relación funcional entre ambos, independientemente del desarrollo morfológico alcanzado por la simbiosis. Las investigaciones fisiológicas en líquenes presentan serias dificultades técnicas debido al carácter dual de estas plantas. Aunque los ficobiontes y micobiontes se pueden cultivar aisladamente con relativa facilidad, el estudio de sus funciones independientes no permite dilucidar las complejas funciones del talo completo.

El contenido hídrico del talo varía ampliamente. La mayoría de las especies son capaces de absorber una cantidad de agua, que varía entre un 100% y 300% de su peso seco. Los líquenes gelatinosos pueden absorber cantidades mucho mayores, hasta de 3900% del peso seco, debido al elevado número de algas cianófitas que contienen. El mínimo contenido de agua de los líquenes en la naturaleza, se ubica entre 2 y 14,5%. A diferencia de las plantas superiores, los líquenes no almacenan el agua dentro de sus células, sino en los espacios intercelulares o en el interior de las paredes celulares de las hifas. Este almacenamiento no es homogéneo y varía en los diferentes pseudotejidos. Los líquenes son **poiquilohídricos**, es decir, carecen de mecanismos de regulación que les permitan controlar la pérdida o ganancia de agua. En general, toman agua en forma líquida del medio, a partir de la lluvia o del rocío, con bastante rapidez y a través de toda la superficie del talo. Carecen de elementos vasculares que conduzcan el agua. Algunos líquenes están adaptados para absorber agua en forma de vapor directamente de la atmósfera y crecen en lugares protegidos, donde el agua líquida no los alcanza. Debido a que el agua de lluvia y el rocío permanecen solo por corto tiempo en contacto con los talos liquénicos, la absorción de vapor de agua resulta muy significativa. Esta adaptación es muy importante para los líquenes que habitan zonas desérticas con presencia de neblinas regulares. En estos "oasis de neblina", ubicados en sectores de las costas de África, Norte y Sudamérica, las comunidades de líquenes alcanzan una alta diversidad y elevada biomasa. La presencia de costras salinas en algunos líquenes costeros, parece constituir otra adaptación útil para la absor-

**ción de agua. los líquenes que forman pequeños cojines sobre el suelo, toman de éste la humedad necesaria para su subsistencia.**

El contenido hídrico de los líquenes depende completamente de las condiciones ambientales (Lámina 6, Figura 26).

Los líquenes son extremadamente resistentes a la desecación. Esta capacidad está en relación con los diferentes tipos de habitat en que normalmente se desarrollan.

La principal fuente de iones para los líquenes la constituye el agua de lluvia, que disuelve algunas sales y las introduce en los talos. En algunos casos, los líquenes son capaces de atacar al sustrato rocoso sobre el que crecen y disolverlo parcialmente mediante la acción de ácidos liquénicos producidos por sus ricines. En todo caso, parece haber una estrecha relación entre la composición química del sustrato y de los especímenes que crecen sobre él. Muchas especies están asociadas a determinados sustratos; por ejemplo, se conocen comunidades que habitan sobre rocas calcáreas exclusivamente, en tanto que otras, lo hacen sobre rocas silíceas. No se sabe con exactitud qué tipo de iones necesitan los líquenes para su metabolismo. Por otra parte, se ha comprobado que acumulan iones metálicos en altas concentraciones, muy superiores a las del sustrato y a las de sus necesidades, sin sufrir alteraciones metabólicas. El  $\text{SO}_2$ , sin embargo, es un compuesto tóxico que destruye rápidamente los talos. En este sentido, los líquenes han sido utilizados como bioindicadores, para medir indirectamente el grado de contaminación atmosférica en zonas densamente pobladas (LE BLANC, 1971).

La fotosíntesis realizada por las algas liquénicas es la fuente principal de energía de los líquenes. La tasa fotosintética de los talos liquénicos es bastante menor que las de las hojas de plantas superiores, en superficies equivalentes. El contenido en clorofila de un talo folioso corresponde, entre 1/4 y 1/10, al de una hoja normal. La fotosíntesis neta, es también baja, con valores máximos de asimilación que oscilan entre 0.4 y 6.4 mg de  $\text{CO}_2$  por  $\text{dm}^2/\text{h}$ . La baja tasa fotosintética también puede deberse a la escasa intensidad luminosa que recibe el ficobionte, ya que las algas se dañan cuando reciben demasiada luz. La corteza absorbe entre un 26 a 43% de la luz incidente, en tanto que la epidermis de hojas de plantas superiores solamente retiene entre un 4 a 13% de la misma.

Los ficobiontes elaboran diversos productos a partir de la fotosíntesis. Este hecho se debe a que las algas liquénicas pertenecen a grupos sistemáticos muy diversos. Ambos biontes se influyen mutuamente en el proceso de intercambio metabólico. El alga traspa sustancias químicas al hongo, y éste provoca cambios de permeabilidad en la membrana del alga (Lámina 6, Figura 27). Los compuestos recibidos por las hifas del hongo, se transforman y diversifican mediante complejas vías metabólicas, originando finalmente diversos grupos de sustancias liquénicas, que caracterizan a éstos vegetales (Lámina 6, Figura 28).

La actividad fotosintética de los líquenes está íntimamente relacionada con el contenido hídrico del talo; aumenta con la mayor absorción de agua por el líquen, hasta alcanzar un valor óptimo, más allá del cual se genera una depresión en el rendimiento fotosintético, seguramente causada por la resistencia que provoca el exceso de agua a la difusión del  $\text{CO}_2$ . En los líquenes de zonas áridas, sin embargo, el óptimo fotosintético corresponde a contenidos hídricos bajos (LANGE, 1969; LANGE y REDON, 1983).

El proceso fotosintético está influenciado también por la temperatura. Diferentes especies de líquenes alcanzan su rendimiento fotosintético óptimo a temperaturas muy diversas. La temperatura óptima depende de las estaciones anuales, del tipo de habitat y de la intensidad luminosa. La temperatura óptima para la fotosíntesis depende de la luminosidad; en una especie de líquen que habita en el desierto, la temperatura óptima va-

ría de 5° hasta 20° C, en la medida en que aumenta la intensidad luminosa. En la mayoría de los casos, sin embargo, el óptimo de temperatura se ubica entre 10° y 20° C. En líquenes que habitan regiones polares o altas montañas, el óptimo de temperatura para la fotosíntesis neta se desplaza a valores extremos, aún a temperaturas bajo cero grado (Lámina 6, Figura 28). En razón de que los líquenes se deshidratan muy rápidamente, a diferencia de las plantas superiores, no llegan a formar una capa de hielo en su interior, permitiendo el intercambio de CO<sub>2</sub>, aún a temperaturas muy bajas. La tolerancia de los líquenes a las bajas temperaturas es enorme. Algunas especies han permanecido casi dos años en la oscuridad, a temperatura de -15°C, recuperando posteriormente su capacidad fotosintética. Algunos líquenes antárticos, muestran asimilación de CO<sub>2</sub> a temperaturas de -24° C. Algunos experimentos han demostrado que es posible sumergir algunos talos líquénicos en nitrógeno líquido, a temperaturas de -196° C, durante períodos cortos, sin que sufran daños irreversibles (KAPPEN y LANGE, 1972).

La resistencia de los líquenes a temperaturas altas, también es notable, pero depende del contenido hídrico de los talos. En estado deshidratado, algunas especies de desierto han resistido temperaturas de hasta 67.5° C, durante media hora, sin que su aparato fotosintético sufriera daños y realizando, aún, asimilación de CO<sub>2</sub>. En condición hidratada, sin embargo, los talos se dañan irreparablemente a temperaturas de 38° C. En la naturaleza, esto no constituye un problema de importancia, pues, con la elevación de la temperatura, los líquenes se deshidratan rápidamente.

La intensidad luminosa óptima varía de acuerdo con las especies. El óptimo podría ubicarse entre 4000 y 25000 lux y depende del contenido hídrico y de la temperatura del líquen. A bajas temperaturas, el punto de compensación luminoso, es decir la intensidad luminosa bajo la cual respiración y fotosíntesis se igualan, es también bajo.

Tal como se ha mostrado anteriormente, la intensidad luminosa, la temperatura y la humedad se interrelacionan mutuamente con el rendimiento fotosintético de los líquenes.

La intensidad de la respiración en los líquenes corresponde a los más bajos valores encontrados en las plantas superiores. El ascenso de la temperatura aumenta la intensidad respiratoria; el óptimo se puede ubicar, en forma general, entre 10° y 20° C. Se ha comprobado respiración a temperaturas extremas de -24° C (LANGE, 1963) y de 101° C (LANGE, 1953).

La respiración aumenta con el ascenso en el contenido hídrico del talo, hasta alcanzar un valor máximo determinado. Para la mayoría de los líquenes, la respiración no continúa aumentando cuando se han alcanzado contenidos hídricos equivalentes al 80-95% del peso seco. En casos extremos, algunas especies aún respiran en condiciones de hidratación del 0.4% del valor normal.

Un líquen es eficiente dentro de su habitat, cuando es capaz de lograr un balance fotosintético positivo, bajo la influencia de los factores ambientales que lo rodean. Estos factores son, principalmente, luz, agua y temperatura.

La tasa de crecimiento anual depende directamente de la ganancia fotosintética neta.

El nitrógeno es una sustancia indispensable para la elaboración de proteínas. Los líquenes lo obtienen de la naturaleza, a partir de compuestos, generalmente nitratos, disueltos en el agua de lluvia. Algunas especies que poseen cefalodios o cianófitas como ficobiontes, pueden fijarlos directamente de la atmósfera. Otras especies se han adaptado para ocupar habitats con altas concentraciones de nitrógeno orgánico, tales como sitios de anidaciones de aves. Estas se denominan ornitocoprófitas, demuestran un

elevado grado de nitrofilia y están provistas de sistemas enzimáticos de la Ureasa (Lámina 8, Figuras 38 y 39). Otros elementos necesarios para el metabolismo líquénico son el magnesio, sodio, fósforo, potasio y calcio. Algunos líquenes antárticos, por ejemplo, obtienen estos nutrientes indirectamente del océano (Lámina 8, Figura 39).

La actividad fisiológica varía con las estaciones anuales. En Europa, es mayor en invierno, lo cual probablemente se debe al mayor contenido de clorofila que se constata en ese período. Este hecho, determinaría un ritmo de crecimiento variable a través del año.

Las relaciones fisiológicas de los biontes son ventajosas para ambos, tal como ocurre en otras simbiosis. El hongo, desprovisto de clorofila, utiliza la capacidad fotosintetizadora del alga, adquiriendo la importante función de la autotrofia. El alga, por su parte, encuentra en los pseudotejidos del hongo, un medio muy apropiado para sus requerimientos hídricos y luminosos. En relación a este último aspecto, los pigmentos que ocasionalmente se depositan en la corteza del líquen, contribuyen efectivamente a regular la cantidad de luz recibida por el ficobionte (Lámina 7, Figura 35).

Además de las relaciones fisiológicas normales que existen entre ambos biontes, se presentan con cierta frecuencia, asociaciones simbióticas, parásitas o saprofitas de mayor complejidad y diferente naturaleza, con otros hongos o líquenes. Se ha mencionado que los líquenes pueden vivir sobre otros vegetales, en calidad de epífitos. Se conocen, por otra parte, **líquenes parásitos**, los cuales destruyen o dañan seriamente al líquen huésped. Estos últimos, presentan una tendencia a reducir su talo y pueden atacar a variadas taxa o especializarse sobre grupos determinados. Actualmente, se conocen unas 80 especies de líquenes parásitos (POELT, 1958). Algunos hongos, por otro lado, se han adaptado para vivir sobre líquenes y pueden actuar como simbiontes o parásitos. Los primeros se denominan **parasimbiontes**, utilizan productos metabólicos del líquen huésped sin causarle daño y podrían considerarse como un segundo micobionte. Los hongos parásitos actúan en forma similar a los líquenes parásitos y causan finalmente serios daños o la destrucción del huésped. Ciertos hongos se comportan como saprofitos y viven en partes del talo líquénico destruidas naturalmente.

Es probable que una parte de los parásitos y parasimbiontes, provengan de otros líquenes y se hayan generado por deliquenización, a través de progresivas reducciones y modificaciones. Otros parásitos y parasimbiontes, que no presentan relaciones taxonómicas con hongos liquenizados, pueden provenir de hongos saprofitos.

## Química

Los procesos bioquímicos que la información genética determina en los seres vivos, conducen a una enorme serie de sustancias comunes no sólo a nivel de principios primarios, sino de productos del metabolismo secundario. Las plantas superiores contienen un gran número de compuestos secundarios aunque en pequeñas concentraciones. En los líquenes existe un menor número de estas sustancias, denominadas **sustancias líquénicas**; pero en mayor concentración. Por esta razón, los líquenes se encuentran entre las plantas más analizadas químicamente.

Los compuestos químicos encontrados en los líquenes se pueden clasificar en **primarios**, generalmente intracelulares y comunes con la mayoría de las plantas (glúcidos, aminoácidos libres, clorofilas a y b, vitaminas). Los compuestos **secundarios** se depositan generalmente en la superficie de las hifas, en forma de cristales. VICENTE (1975) argumenta, que no todas las sustancias secundarias deben ser denominadas sustancias líquénicas. En realidad, este término ha sido usado con demasiada liberalidad en la literatura científica, aplicándose a más de 300 sustancias (CULBERSON, 1969), considerando que

muchas de ellas también están presentes en otros grupos de plantas. El término sustancia liquénica debería ser aplicado solamente a unos 80 compuestos propios de los líquenes y no conocidos hasta el momento en otras plantas. Estas sustancias derivan en su totalidad del ácido acético y están constituidas por unidades fenólicas, cuyo origen se encuentra en los ácidos carboxílicos policetónicos.

Las sustancias liquénicas se producen a través de tres vías biosintéticas: vía del acetato-polimalonato, vía del ácido sikímico y vía del ácido mevalónico. La primera de estas vías es la más productiva y origina dos grandes grupos de compuestos: **sustancias alifáticas** o de cadena abierta y **sustancias aromáticas** o **cíclicas**. Las sustancias aromáticas son las más numerosas y comprenden varios subgrupos de productos terminales del metabolismo, entre los que se pueden citar pigmentos y sustancias incoloras. Entre los pigmentos originados por esta vía, se pueden citar: el **ácido úsnico**, de color amarillento (Lámina 7, Figuras 31 y 32); la **parietina**, que es una antraquinona de color anaranjado (Lámina 7, Figuras 33 y 34). En cuanto a las sustancias aromáticas incoloras, las más numerosas y con mayor significado taxonómico, son los **dépsidos** y las **depsidonas**, las cuales generan la mayor parte de las reacciones colorimétricas al ser sometidas a la acción de ciertos reactivos. Se ha comprobado que varias depsidonas derivan de dépsidos (Lámina 7, Figura 36).

La vía del ácido sikímico origina un grupo de pigmentos amarillentos, bastante comunes en líquenes, denominados **ácidos tetrónicos**, entre los cuales se pueden citar: el **ácido vulpínico**, **ácido pulvínico** y **ácido rizocárpico**.

La vía del ácido mevalónico produce terpenos, de los cuales se conoce un **diterpeno** y unos **20 triterpenos**; entre éstos últimos el más común es la **zeorina**. Todos ellos son cristales incoloros.

La Figura 28 de la Lámina 6 proporciona un resumen esquemático de las vías biosintéticas que ocurren en los líquenes y de los grupos finales que originan.

Los métodos de identificación de sustancias liquénicas son muy variados y pueden ser químicos o físico-químicos. Entre los métodos químicos más sencillos se encuentran las **reacciones colorimétricas**, introducidas por NYLANDER en 1866. En este caso, se trata de agregar algunas gotas del reactivo a un trozo del talo y constatar si éste reacciona positiva o negativamente. En la primera situación, aparecerá en la corteza o en la médula, una mancha de color amarillo, pardo o rojo. Los reactivos usados son los siguientes: hidróxido de potasio, designado por **K**; hipoclorito de calcio, designado por el símbolo **C** y para-fenilendiamina, designado por **P** o **PD**. Existen casos en que los reactivos **C** y **K** no producen reacción al ser aplicados independientemente, pero la utilización de **K** seguida en forma inmediata por **C** (**KC**) resulta positiva. Las reacciones colorimétricas no permiten identificar sustancias liquénicas independientes, sino grupos de ellas que forman parte de su estructura química en común.

Otro método de identificación consiste en la **microcristalización**. Algunos fragmentos pequeños del talo se colocan sobre un portaobjeto y son sometidos a la acción del bencol o acetona. Las sustancias liquénicas se depositan como un anillo en torno a los fragmentos, los cuales posteriormente son eliminados. Las sustancias extraídas son combinadas con soluciones recristalizadoras, suavemente calentadas y posteriormente, analizadas bajo el microscopio. El tipo de cristales obtenidos por este procedimiento, se compara con fotografías de sustancias conocidas, a fin de lograr su identificación.

Los **métodos cromatográficos** presentan indudables ventajas sobre los anteriores, ya que permiten identificar sustancias liquénicas específicas, aún presentes en bajas concentraciones. Primeramente, se utilizó la cromatografía en papel, pero actualmente se usa de manera intensiva la **cromatografía en capa fina**. Este método consiste en

extraer las sustancias liquénicas mediante benzol o acetona. Gotas de este extracto son colocadas sobre una placa de silica-gel, sobre una misma línea, separadas entre sí. La placa es sometida a un tratamiento especial, luego del cual aparecen manchas a diferentes distancias de la línea inicial. Si consideramos que la distancia que recorre el líquido de desarrollo o eluyente desde la línea de partida hasta la línea o frente superior, es igual a la unidad, entonces cada mancha alcanzará un valor menor a uno que depende de cada sustancia en particular. Este valor se llama  $R_f$  y existen tablas del mismo para numerosas sustancias liquénicas.

Existen otros métodos de identificación y de elucidación de fórmulas estructurales, que requieren de instrumentos muy complejos, pero que proporcionan resultados de gran exactitud, tales como la **espectrometría infrarroja**, **espectrometría ultravioleta**, **espectrometría de masa** y **espectrometría de resonancia magnética nuclear**.

La concentración de las sustancias liquénicas en el talo alcanza valores que fluctúan entre 0.1 a 10% del peso seco. En algunos casos extremos han sido encontradas concentraciones de hasta 36%. La cantidad de sustancias liquénicas pueden fluctuar ampliamente dentro de una misma especie.

Mucho se ha especulado en torno a la función que cumplen las sustancias liquénicas, pero aún no se sabe con certeza cuál es el rol que juegan en los líquenes. Algunas sustancias liquénicas tienen poder antibiótico y podrían proteger a los líquenes contra el ataque de insectos y microorganismos. Por otra parte, las sustancias depositadas extracelularmente podrían reducir la evaporación y proteger a las hifas contra la desecación. Otra función de estas sustancias sería de **quelación**, es decir, de atrapar iones metálicos necesarios para la nutrición mineral. Los pigmentos que se depositan en la corteza de algunos líquenes, parecen actuar reteniendo parte de la luz incidente, con el objeto de evitar que el ficobionte se dañe; la cantidad de luz incidente determinaría el volumen de pigmentos presentes (Lámina 7, Figura 35 a y b). Por el contrario, la presencia del **dépsido atranorina**, en algunos casos, aumentaría por fluorescencia la cantidad de luz que incide sobre la corteza.

Por último, también podría suponerse que muchas sustancias liquénicas sean productos de excreción que no cumplen ninguna función determinada.

La presencia de las sustancias liquénicas resulta de gran interés taxonómico, pues, representa un carácter modelo debido a su discontinuidad.

En algunos casos, sin embargo, podría suceder que una sustancia determinada se encuentre en muy pequeña concentración y no sea detectada por los análisis.

Normalmente, los individuos de una misma especie contienen las mismas sustancias liquénicas, con excepción de los llamados **quimotipos**, **razas químicas** o **variedades químicas**. En estos últimos, pese a ser morfológicamente idénticos, aparecen sustancias liquénicas diferentes. Esta condición específica está fijada genéticamente y no puede ser modificada por factores ambientales. Por otra parte, diferentes especies de un mismo género presentan normalmente diversas sustancias. Esto es importante para aquellos géneros cuyas especies presentan escasa diferenciación morfológica. Aún en la clasificación de las familias, las sustancias químicas liquénicas pueden jugar un papel significativo.

## Ecología y Distribución

Todas las plantas están sometidas a un complejo de condiciones climáticas, edáficas y bióticas, que actúan sobre ellas y determinan las características de sus

respectivos habitats. A través del proceso evolutivo, los líquenes han desarrollado variadas adaptaciones, lo que les ha permitido colonizar un elevado número de habitats diferentes, conformando comunidades típicas y relativamente estables. Debido a su lento crecimiento, estas plantas son sobrepasadas fácilmente por representantes de otros grupos vegetales, razón por la cual, se desarrollan preferentemente en ambientes donde la competencia no existe o es poco significativa. Estos organismos simbióticos muestran una extraordinaria resistencia contra factores ambientales extremos, tales como frío, calor y desecación; bajo tales condiciones pueden sobrevivir por largos períodos en estado latente. Ecológicamente, se les puede considerar como **ubiquistas**, debido a que colonizan los más variados sustratos a través de todas las zonas climáticas de la Tierra. Solamente, en torno a los grandes asentamientos humanos, en especial en zonas industriales, los líquenes están ausentes. Su gran sensibilidad frente a gases tóxicos, tales como el  $\text{SO}_2$ , ha posibilitado utilizarlos como bioindicadores del grado de contaminación atmosférica.

Estas criptógamas no pueden almacenar agua, por lo que dependen constantemente del medio para su suministro. Sus fuentes son las lluvias, derretimiento de nieve, rocío, neblinas y humedad atmosférica. Las comunidades con mayor diversidad y biomasa se encuentran en zonas de neblina y en regiones de tundra.

Los líquenes comparten los habitats de plantas superiores y de musgos. Especies, géneros y aún, familias líquénicas muestran áreas de distribución similares a las de briófitas y fanerógamas. El área que ocupa un grupo florístico determinado depende de factores ecológicos, genéticos e históricos. En razón de su lento crecimiento y de su reproducción predominantemente vegetativa, la evolución de los líquenes parece ser lenta, lo que explica su menor diversidad específica y genérica, en comparación con las plantas superiores.

Los factores climáticos pueden variar aún dentro de espacios reducidos, por lo cual, el microclima se puede separar abruptamente del macroclima. Este hecho es de gran importancia para las plantas poiquilohídricas, de pequeño tamaño y cuyo cuerpo vegetativo está en contacto total con el medio aéreo. En comparación con las plantas superiores, los líquenes son más dependientes del clima y deben adaptarse continuamente a los cambios ambientales que ocurren en su habitat.

En general, estas plantas poseen requerimientos luminosos mayores que los musgos. El interior de bosques sombríos se caracteriza por la presencia de comunidades dominadas por briófitas epífitas y muy pocos líquenes comparten este tipo de habitat; sin embargo, existen algunas especies **esquiófitas** que prefieren estos ambientes con escasa luminosidad. La gran mayoría de las formas foliosas y fruticulosas son marcadamente **fotófitas**, adaptadas a la luz directa (**heliófitos**) o indirecta (**anheliófitos**). En todo caso, una alta intensidad luminosa directa parece ser dañina y bajo estas condiciones se observa un engrosamiento del estrato cortical y un aumento de la pigmentación.

Los líquenes se desarrollan mejor a bajas o medianas temperaturas, que no sobrepasen los  $30^\circ\text{C}$ ; especies de zonas desérticas, por ejemplo, alcanzan su temperatura óptima entre  $18$  y  $20^\circ\text{C}$ , en tanto que solo especies tropicales tienen su óptimo por encima de esa temperatura. En estado seco, algunas especies son capaces de soportar temperaturas de hasta  $85^\circ\text{C}$  (LANGE, 1953), como consecuencia del recalentamiento del sustrato rocoso. Por otra parte, especies que habitan regiones polares o altas montañas están bien adaptadas a bajas temperaturas y su óptimo puede ubicarse a temperaturas bajo  $0^\circ\text{C}$  (Lámina 6, Figura 29).

Los líquenes pueden absorber agua directamente de la lluvia, rocío o vapor de agua atmosférico o indirectamente del sustrato. Ejemplos de sustratos húmedos permanentes son las turberas, rocas en riberas de lagos, ríos u océanos, que son salpicadas o inundadas en forma periódica. La corteza de algunos árboles y los cojines de musgos

constituyen sustratos que retienen humedad y son utilizados por diversas especies foliosas y crustosas. Algunas especies están adaptadas para resistir inundaciones regulares (líquenes anfibios) de agua de mar o de agua dulce, en tanto que otras tienen la posibilidad de permanecer durante el invierno bajo una capa de nieve, en estado latente. Especies de zonas desérticas pueden absorber agua en estado de vapor a partir de atmósferas no saturadas (líquenes atmófitos), mientras que aquellos que se desarrollan en zonas de neblinas regulares, obtienen agua por condensación de ellas.

Los principales sustratos de los líquenes son superficies rocosas (saxícolas), tierra (terrícolas) y la corteza leñosa de árboles y arbustos (corticólicas). Estos últimos se clasifican dentro de los líquenes epífitos, junto con aquellos que crecen sobre musgos (muscícolas) o sobre la superficie superior de hojas de árboles perennifolios (foliícolas o epífilos).

Las especies saxícolas crecen generalmente sobre sustrato rocoso (epilíticas), aunque existen algunas que penetran al interior del mismo (endolíticas). En forma similar, las especies epífitas sobre corteza, se desarrollan en su mayoría sobre el sustrato (epifloédicas), pero otras lo hacen en su interior (endofloédicas).

En la mayoría de las especies se observa una preferencia por determinados tipos de sustratos. Algunas de ellas pueden actuar como bioindicadores de suelos calcáreos o de suelos ácidos. El pH del sustrato selecciona las especies que pueden colonizarlo. Ciertas comunidades están asociadas a sustratos rocosos ricos en fosfatos y nitratos, donde periódicamente anidan o se detienen aves (líquenes ornitocoprófitos) (Lámina 8, Figura 39). Algunos líquenes marinos muestran una alta resistencia a la impregnación del talo con sal e incluso parecen utilizar este compuesto en el proceso de absorción hídrica (FOLLMANN, 1967); se trata de formas halófitas.

La exposición a la luz y al viento junto al grado de inclinación, juegan un importante rol en la colonización del sustrato (Lámina 8, Figura 37). Se conocen especies que solamente crecen sobre paredes rocosas verticales, en tanto que otras son las primeras en colonizar las paredes de tierra que se originan en la construcción de nuevos caminos. Algunas especies figuran entre los colonizadores pioneros de zonas cubiertas por lava volcánica. Las formas cortícolas seleccionan su sustrato en base al grado de rugosidad y contenido químico de la corteza de los árboles. En este sentido, árboles que reemplazan continuamente su corteza o aquellos que secretan abundantes resinas, constituyen sustratos muy poco apropiados.

Los requerimientos del habitat y la forma de fijación al sustrato permiten distinguir diferentes formas de vida de los líquenes, las cuales han sido derivadas de la clasificación de RAUNKIAER para las plantas superiores (BARKMAN, 1958). De manera general, se pueden separar dos grandes grupos: formas errantes y formas adnadas. Las primeras se caracterizan porque sus talos pueden ser transportados por la acción del viento ya que carecen de elementos de fijación, en tanto que las segundas están fijadas a un determinado sustrato. Existen dos criterios para clasificar las formas adnadas: a) los requerimientos hídricos del talo y, b) la forma de crecimiento.

Los líquenes se consideran como pioneros en el proceso de sucesión vegetal. Estas sucesiones son principalmente direccionales y las modificaciones ambientales permanentes determinan el destino último de las comunidades. Las etapas sucesionales no ocurren si el medio permanece invariable, condición que se presenta en desiertos, zonas polares o nivales y afloramientos rocosos litorales. Por otro lado, si las comunidades liquénicas se desarrollan en lugares sombríos, en copas de árboles o sobre el suelo de zonas boscosas, son reemplazadas por otras comunidades liquénicas, y por comunidades de briófitas y plantas superiores. Esta forma de sucesión es característica para regiones forestales, terrenos volcánicos reforestados y campos abandonados. Los árboles

que sirven de sustrato a plantas epífitas se denominan **forófitos**. La edad del forófito es un factor determinante del tipo de comunidad líquénica que sobre él se desarrolla; generalmente, predominan formas crustosas sobre la corteza de árboles juveniles, las cuales son reemplazadas por formas foliosas en árboles maduros. Este ejemplo, sin embargo, no constituye una ley, ya que en algunos casos son formas foliosas las que colonizan primeramente las ramas del forófito. En el caso de las comunidades saxícolas, generalmente aparecen en primer término comunidades exclusivamente crustosas y posteriormente, formas foliosas o fruticulosas. En determinadas situaciones, especies foliosas umbilicadas pueden ser los primeros colonizadores.

Las principales comunidades líquénicas pueden clasificarse en tres grupos: saxícolas (*Epipetretea*), terrícolas (*Epigaeetea*) y cortícolas (*Epiphytetea*). La apariencia de estas comunidades es similar a través de grandes áreas, aunque la composición florística varía regionalmente. La estructura florística de las comunidades líquénicas ha sido estudiada principalmente a través del método fitosociológico (BRAUN-BLANQUET, 1928; BARKMAN, 1958). Un resumen nomenclatural de las asociaciones líquénicas descritas, ha sido publicado por CHANTAL DELZENNE VAN HALUWYN (1976). En el estudio de las asociaciones líquénicas, se aplica el mismo método fitosociológico utilizado para la vegetación superior, aunque modificado en ciertos detalles. Las asociaciones líquénicas pueden analizarse independientemente, ya que ellas constituyen **sinusias** bien delimitadas, es decir, estratos separados del resto de la vegetación. Básicamente, el método consiste en analizar pequeñas áreas bien circunscritas, ya sea sobre superficies rocosas o leñosas que se caractericen por presentar homogeneidad florística, ecológica y fisionómica. Se confecciona una lista de las especies presentes y a continuación se realizan censos o relevamientos, mediante la aplicación de una cuadrícula de determinado tamaño sobre la superficie investigada. Se establece la **cobertura** de cada especie, es decir, el área absoluta o relativa ocupada por cada una de ellas. La información proporcionada por los censos se resume en una tabla fitosociológica que contiene los valores de cobertura y frecuencia de cada especie e información relacionada con las características del habitat de cada censo: localidad, altura sobre el nivel del mar, tipo de sustrato, exposición e inclinación de la superficie censada, grado de luminosidad, grado de protección al viento y otros aspectos de interés ecológico. La diapositiva a color de los censos y de la comunidad total constituye un valioso auxiliar en la interpretación de los datos registrados. Las asociaciones se denominan utilizando la desinencia latina *-etum* para el género de la especie caracterizante, declinándose también el nombre específico de la misma. Así, por ejemplo, FOLLMANN (1965-c) designó como *Ramalinetum terebratae* a la asociación antártica caracterizada por *Ramalina terebrata*. La sistemática fitosociológica agrupa por afinidad a las asociaciones en categorías superiores, tales como la **alianza**, el **orden** y la **clase**. Además del método fitosociológico, en el estudio de la estructura de las comunidades líquénicas, pueden aplicarse métodos de Ordenación que han demostrado ser muy efectivos y pueden complementarse con el anterior (SMITH y GIMINGHAM, 1976). Ellos pueden aplicarse ventajosamente en aquellas situaciones en que las comunidades no están claramente delimitadas y la vegetación tiende a formar un Continuum. Esta situación se produce, por ejemplo, en las comunidades líquénicas litorales, en las que se observa una segregación de especies saxícolas que cubren los peñones o acantilados rocosos costeros, bajo la forma de cinturones que se distribuyen desde el nivel intermareal hasta las zonas superiores. Estas zonaciones constituyen una transición hacia las verdaderas asociaciones y se pueden analizar mediante transectos altitudinales (ELIASSON, 1965; HAWKSWORTH, 1980).

A través del proceso evolutivo, las plantas han colonizado los más diversos ambientes del planeta, mediante un gran número de formas de vida y de crecimiento, las cuales se han adaptado gradualmente a las particulares condiciones de sus respectivos habitats. Estas adaptaciones son morfológicas y funcionales, existiendo entre ellas una estrecha relación. Ejemplos muy interesantes se encuentran en los líquenes que habitan habitats extremos, tales como desiertos y zonas polares. Entre estos se pueden citar los **líquenes fenestrales** que habitan zonas desérticas chilenas y sudafricanas (FOLLMANN, 1965-b; VOGEL, 1955), los cuales presentan un talo enterrado bajo el suelo, con un desarrollado sistema de hifas rizoidales y una mínima superficie en contacto con el exte-

rior, provista de un estrato cortical muy grueso. De esta manera se disminuye al máximo la evaporación y el exceso de luz que dañaría al ficobionte. Similares a éstas, son las adaptaciones mostradas por otras especies sudafricanas, tales como el talo inverso de una *Buellia* y la particular estructura de *Lecidea crystallifera*. Un ejemplo de convergencia de formas de crecimiento se presenta entre una planta con flores (*Lithops triebneri*) y el líquen *Lecidea decipiens*, los cuales conviven en este tipo de habitat (VOGEL, 1955). En la Antártica Marítima se conocen algunas especies que presentan crecimiento pulvinado, fruticulosas o enano-fruticulosas, las cuales pertenecen a géneros que en otras partes de la Tierra son normalmente crustosos, tales como: *Caloplaca regalis*, *Lecania brialmontii*, *Catillaria corymbosa*, *Bacidia stipata* y *Buellia cladocarpiza* (LAMB, 1970). En otro sector de la Antártica, al sur de Tierra de Victoria, existen los denominados "dry valleys" o valles secos, que se caracterizan por su extrema sequedad, bajas temperaturas y ausencia de nieve. En la superficie de las rocas no se observa vida alguna, pero en su interior se han descubierto recientemente organismos criptoendolíticos, entre los que se reconocen especies de los géneros *Buellia* y *Lecidea* (KAPPEN y FRIEDMANN, 1983). Una adaptación fisiológica muy precisa caracteriza a la especie *Ramalina maciformis*, que habita en el desierto de Negev. En este caso se demuestra la estrecha relación entre las condiciones microclimáticas del habitat y el comportamiento de la planta. Durante la mayor parte del día, el talo permanece en estado deshidratado y en vida latente y solamente durante un corto período en las primeras horas de la mañana, es humedecido por el rocío y puede realizar la asimilación fotosintética que garantiza su sobrevivencia. Se ha comprobado experimentalmente, que los valores óptimos de los factores abióticos en relación a la fotosíntesis, corresponden a los existentes en el habitat durante las primeras horas matinales (LANGE, 1969).

El conocimiento actual sobre la distribución de las especies líquénicas es limitado, ya que muchas regiones de la Tierra han sido poco investigadas y en otras solo se han colectado macrolíquenes, pasando desapercibidas las formas crustosas. En las zonas templadas existe una vegetación líquénica con alta biomasa y diversidad específica. Las zonas polares se caracterizan por la presencia de tundras con elevada biomasa pero baja diversidad específica; en la Antártica, sin embargo, los peñones rocosos litorales presentan una situación inversa y se caracterizan por su riqueza en especies. Las zonas tropicales también presentan una alta diversidad específica, con un elevado número de especies foliícolas obligadas, pero escasa vegetación. MATTICK (1953) introdujo el concepto de coeficiente líquénico, que se obtiene dividiendo el número total de especies de líquenes de una región por el número total de especies de plantas superiores vasculares. El valor de este coeficiente aumenta paulatinamente desde el trópico (0.1) hasta la Antártica (100).

Aunque las esporas de los líquenes pueden ser transportadas por el viento a grandes distancias, no ocurre lo mismo con las diasporas vegetativas, más pesadas, y que constituyen la forma de reproducción más generalizada en estas plantas. Por tanto, no resulta sorprendente que las áreas de distribución de ellas coincidan con las áreas de los musgos y de las plantas superiores. A pesar de que varias familias y géneros líquénicos son cosmopolitas, el endemismo específico es bastante elevado. El rol que desempeñan algunas especies como indicadores fitogeográficos es, por lo tanto, de gran importancia (LAMB, 1949; REICHERT, 1937). Se han descrito elementos fitogeográficos para diversas regiones de la Tierra, tales como América del Norte (HALE, 1968), zona ártica norteamericana (THOMSON, 1972), Antártica e isla Georgia del Sur (LINDSAY, 1974 y 1977), Chile (REDON, 1976-b). La flora líquénica de las zonas polares muestra diferencias esenciales entre sí.

De 328 especies citadas por LYNGE (1937) para la costa occidental de Groenlandia, solamente 47 especies están también presentes en la Antártica (LINDSAY, 1977). En todo caso, la flora líquénica del Artico es más rica que la del Continente Antártico. Solo para las islas de Novaya Zemlya (72-77° N, 52-67° E), DAHL (1954) ha indicado 456 especies, en tanto que para todo el territorio antártico, DODGE (1973) señala 424 especies (LINDSAY, 1977). Aún esta última cifra parece estar aumentada por numerosos sinónimos y deberá reducirse drásticamente en el futuro, en la medida que se realicen estudios monográficos sobre varias taxa aún poco investigadas. Por el contrario, la similitud genérica entre ambas zonas polares es mucho mayor, la cual parece indicar un origen común para

ambas floras, que se remonta a la época en que el continente único Pangea aún no empezaba a desmembrarse. Durante el período Pleistoceno, las glaciaciones obligaron a la vegetación líquénica a replegarse hacia regiones climáticas más favorables o a buscar refugios relictuales. En el Artico, no existieron barreras de consideración para esta migración hacia el sur. En el continente antártico, por el contrario, la vegetación se empobreció considerablemente, al no poder cruzar las barreras oceánicas en su migración hacia el norte (LINDSAY, 1977). Al término de las últimas glaciaciones, las condiciones climáticas mejoraron progresivamente; en el hemisferio norte, muchas especies pudieron recolonizar sus antiguos habitats. Por el contrario, en la Antártica tal acontecimiento no fue posible. Es así, como la flora líquénica antártica evolucionó aisladamente durante extensos períodos, recibiendo muy pocos aportes externos, lo que se comprueba por las pocas especies comunes con el Artico y la menor riqueza florística a nivel específico.

## Utilización

Los líquenes han sido utilizados por el hombre desde la Antigüedad. Los pueblos que habitan las costas del norte de Africa y de Asia Menor, han usado la especie *Lecanora esculenta*, como alimento, desde tiempos inmemoriales. Es posible que el maná bíblico haya sido este líquen errante, que es transportado por los vientos del desierto. En Japón se recolecta periódicamente la especie *Umbilicaria esculenta*, que se desarrolla sobre paredes rocosas verticales, a fin de preparar con sus talos diversos platos típicos, tales como sopas, ensaladas o guisos. Ciertos pueblos nórdicos utilizan líquenes para preparar harina con la cual elaboran pan. De todos modos el valor nutritivo de estas plantas es relativamente escaso. Para los lapones, las especies líquénicas que conforman la tundra, tales como *Cladonia rangiferina*, entre otras, constituyen indirectamente la base de su subsistencia. Efectivamente, los renos se alimentan casi exclusivamente de estas plantas, siendo estos animales, a su vez, la base de la economía de estos pueblos nómades. Algunas especies han sido empleadas como medicamentos, especialmente aquellas que contienen ácido úsnico (Lámina 7, Figuras 31 y 32). Esta sustancia posee efecto antibiótico sobre bacterias Gram positivas y negativas. Según relato de los cronistas, los araucanos preparaban infusiones con talos líquénicos para combatir la tuberculosis pulmonar, mucho antes de la llegada de los españoles a América. En la actualidad, algunos países europeos han comercializado un medicamento de uso tópico en base al ácido úsnico. En ciertos casos, sin embargo, se ha comprobado que esta sustancia puede tener un efecto negativo al actuar como alérgeno que provoca irritación de la piel. Otras sustancias líquénicas actúan como poderosos venenos; el ácido vulpínico producido por la especie europea *Letharia vulpina* actúa sobre el sistema nervioso central produciendo la muerte a corto plazo; esta sustancia fue utilizada en el pasado para envenenar lobos (HENSSEN, 1974). Algunos líquenes han sido utilizados como perfumes (*Evernia prunastri*) y fueron usados por los egipcios en el proceso de embalsamar. Otras especies se emplean como colorantes y en la actualidad las telas tweed de Escocia aún se tiñen con extractos líquénicos (*Ochrolechia tartarea*).

Otras aplicaciones de los líquenes son: la liquenometría y la medición del grado de polución atmosférica. En el primer caso, se trata de un método desarrollado por BESCHEL (1950), que consiste en datar indirectamente la fecha en que morrenas quedaron desprovistas de hielo, a causa del retroceso glaciario. Para este efecto, se utilizan especies cuya tasa de crecimiento anual se conoce previamente. El diámetro de los talos mayores, proporciona la edad de los ejemplares, y por tanto, la fecha aproximada en que la superficie rocosa morrénica quedó al descubierto, ya que se supone que la colonización ocurrió a continuación de este hecho. En Chile este método fue aplicado por FOLLMANN (1965) para datar la edad de los monumentos megalíticos (moais) de isla de Pascua.

Los líquenes son muy sensibles a la polución atmosférica, especialmente al SO<sub>2</sub>, que los daña irreparablemente. En este sentido, estas plantas pueden actuar

como bioindicadores del grado de contaminación del aire. El método consiste en cartografiar la vegetación líquénica, a través de círculos concéntricos, cuyo centro sean las zonas industriales de una ciudad, que se alejan progresivamente hacia regiones no urbanizadas (HAWKSWORTH y ROSE, 1970; LE BLANC, 1971).

## Taxonomía

Durante mucho tiempo, los líquenes fueron considerados como un grupo natural e incluidos en un sistema propio, independiente del sistema de los hongos. El criterio morfológico fue utilizado como fundamental para establecer el grado de parentesco entre las diferentes taxa. De este modo, especies con formas de crecimiento similares fueron reunidas en grupos afines. En razón de la amplia variación que muestra el hábito de estas plantas, desde las formas crustosas imperceptibles hasta las llamativas y bien desarrolladas foliosas y fruticulosas, resulta comprensible que este criterio haya sido el preponderante en las primeras etapas de la taxonomía líquénica, en el intento por establecer un sistema natural para estas criptógamas. Actualmente, sin embargo, no resulta posible mantener estos principios sistemáticos. El hecho de que hongos con distintas afinidades filogenéticas hayan encontrado solución a sus requerimientos nutritivos, mediante la asociación simbiótica con algas, representa un notable ejemplo de convergencia fisiológica en el proceso evolutivo. Este mismo hecho, sin embargo, demuestra que los líquenes no pueden constituir un grupo taxonómico natural. El concepto de líquen es biológico pero no taxonómico. La sistemática moderna los ha ubicado por tanto, dentro del sistema de los hongos. Este criterio propuesto primeramente por SANTESSON (1950) ha sido adoptado por HALE (1967) y HENSSEN (1974), en la elaboración de sus respectivos Sistemas. HENSSEN ha introducido en su sistema significativas modificaciones, basándose en sus investigaciones sobre la ontogenia de los ascocarpos de diversos grupos, las cuales han permitido precisar diversas relaciones filogenéticas. El progresivo aumento sobre el conocimiento químico de las especies líquénicas también ha sido muy importante en este sentido (CULBERSON y CULBERSON, 1970). Sin embargo, la revisión de familias, géneros y especies, se encuentra solo parcialmente realizada bajo los modernos puntos de vista y muchos de ellos deberán ser mantenidos bajo el marco de los sistemas anteriores hasta que lleguen a ser correctamente clasificados.

Delimitación de las categorías sistemáticas:

- **familias:** especialmente importante son, la ontogenia de los ascocarpos; el desarrollo de los seudotejidos estériles que rodean a los ascos y la estructura de éstos últimos, la forma y el color de las esporas. En las familias, estos caracteres juegan diferentes roles. Las estructuras vegetativas, el contenido químico y el tipo de ficobionte también son utilizados.
- **géneros:** tradicionalmente los géneros fueron establecidos de acuerdo con la estructura y color de las esporas, el borde de los ascocarpos, la forma de crecimiento y el tipo de ficobionte. En la actualidad, ha quedado demostrado que estos caracteres no pueden ser aplicados en forma tan esquemática. Un cierto número de géneros ya han sido analizados de acuerdo a su estructura anatómica, contenido químico y ontogenia de los ascocarpos.
- **especies:** la precisa delimitación de las especies es generalmente difícil. La estructura genética podría ser una valiosa ayuda en este sentido, pero en la actualidad no es posible utilizarla, debido al pequeño tamaño y uniformidad de los núcleos fúngicos y a la dificultad de realizar cultivos experimentales. Especialmente complicada es la clasificación de especies siempre estériles. En las formas crustosas, el tamaño y estructura de las esporas son caracteres importantes, los cuales, sin embargo, tienen poco significado en las formas foliosas y fruticulosas; en estos casos, la presencia de soralios, isidios,

cilios, tomento y cefalodios juegan un rol importante. El valor de los caracteres químicos en la separación de especies no está aún debidamente precisado.

El número actual de Ascomycetes no liquenizados asciende a unas 30.000 especies, en tanto que los Ascomycetes liquenizados suman alrededor de 16.000 especies y representan más del 99% de la totalidad de los líquenes. Los Ascomycetes liquenizados pertenecen a la Subclase de los Ascomycetidae, la cual se caracteriza por el desarrollo de un sistema de hifas ascógenas y la formación de ascocarpos. La mayoría de los líquenes Ascomycetes pertenecen al grupo de los Hongos Ascohimiales y muy pocos se clasifican dentro de los Hongos Ascoloculares. Existe un grupo intermedio, aún problemático, que participa de las características de ambos. Los líquenes Ascohimiales pertenecen a un grupo filogenéticamente muy antiguo que se separó desde muy temprano de la línea fúngica no liquenizada, ya que muy pocas familias muestran conexiones con esta última.

A continuación se describen los Ordenes y Subórdenes, señalando las principales familias, de acuerdo con el sistema propuesto por HENSSEN y JAHNS (1974):

**Clase Ascomycetes**  
**Subclase Ascomycetidae**  
**Grupo Hongos Ascohimiales**  
**Orden Caliciales:**

A este Orden pertenecen hongos no liquenizados, líquenes crustosos provistos de talos primitivos y formas foliosas y fruticulosas altamente diferenciadas. Se distribuyen en las zonas polares, templadas y montano-tropicales. El carácter más típico de este grupo es la presencia de un apotecio llamado macedio, el cual está compuesto por una masa pulverulenta y carbonosa de esporas y paráfisis. El apotecio se ubica en el ápice de un podocio o de un pseudopodocio. Los ascos prototunicados se destruyen con la maduración de las esporas. Las esporas son hialinas o pardas, unicelulares, transversalmente septadas hasta submuriformes. No se conocen soraliolos o isidios. Algunas especies forman cefalodios.

**Familias:** *Caliciaceae, Cypheliaceae, Sphaerophoraceae.*  
**Familia anexa:** *Mycocaliciaceae*

**Orden Lecanorales:**

Representa el grupo más numeroso, cosmopolita, constituido por especies con apotecios discocárpicos. Se trata de un conjunto heterogéneo, que forma un orden paralelo al de los hongos no liquenizados *Heliales*, con el cual posee en común el carácter inoperculado de sus ascos. El cuerpo fructífero, sin embargo, se diferencia respecto a los hongos no liquenizados, en su consistencia y en su larga duración. El himenio está fuertemente gelatinizado, las paráfisis están unidas por esta gelatina y los ascos presentan una gruesa pared y, a menudo, poseen una estructura apical amiloide. Dentro de este Orden se pueden reconocer diversas líneas evolutivas, las que se caracterizan por la estructura de ascos, esporas y por el diferente desarrollo ontogénico, permitiendo establecer seis Subórdenes:

**Suborden Lecanorineae:** constituye el único suborden heterogéneo, el cual en el futuro deberá ser fraccionado en unidades naturales.

**Familias:** *Collemaaceae, Parmeliaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Candelariaceae, Baeomycetaceae, Cladoniaceae, Stereocaulaceae, Umbilicariaceae, Ramalinaceae, Acarosporaceae, Arctomiaceae, Pannariaceae, Coccocarpiaceae, Heppiaceae*

**Suborden *Lichinineae*:** se caracteriza por sus ascos prototunicados, no amiloides y por la variabilidad en la ontogenia de sus apotecios.

Familia: *Lichinaceae*

**Suborden *Peltigerineae*:** presentan un desarrollo hemiangiocárpico de sus apotecios y una formación limitada de ascos bitunicados.

Familias: *Placynthiaceae*, *Peltigeraceae*, *Stictaceae*

**Suborden *Teloschistineae*:** se caracteriza por sus esporas hialinas y polariloculares, y por sus talos y apotecios, generalmente de color anaranjado, debido al pigmento parietina.

Familia: *Teloschistaceae*

**Suborden *Physciineae*:** poseen esporas pardas, generalmente bicelulares, de diversas formas celulares que permiten establecer cinco tipos de esporas.

Familia: *Physciaceae*

**Suborden *Pertusariineae*:** se caracteriza por la anatomía y por el desarrollo ontogenético de los seudotejidos auxiliares del cuerpo fructífero.

Familias: *Pertusariaceae*, *Trapeliaceae*.

**Orden *Gyalectales*:**

Constituyó antiguamente una familia del *Orden Lecanorales*. La ontogenia de los ascocarpos, sin embargo, es muy diferente. Existe una marcada convergencia entre el desarrollo de los ascocarpos de este grupo y los representantes del *Suborden Ostropineae* del *Orden Ostropales*. Son especies crustosas, presentes principalmente en zonas templadas. Algunos géneros presentan apotecios zeorinos.

Familia: *Gyalectaceae*

**Orden *Ostropales*:**

Los representantes liquenizados de este grupo son formas crustosas, cuyos cuerpos fructíferos son apotecios o histerotecios. Los ascos son unitunicados, no amiloides y con un engrosamiento apical de su pared. Los apotecios muestran un desarrollo hemiangiocárpico. Las esporas son hialinas o pardas, transversalmente septadas o muriformes, generalmente con células lentiformes. El número de especies no liquenizadas es tan pequeño dentro de este Orden, que podría tratarse de formas liquénicas que involucionaron hacia el saprofitismo. Se distribuyen en zonas tropicales y templadas. De acuerdo a la ontogenia de los cuerpos fructíferos, es posible distinguir dos Subórdenes:

**Suborden *Ostropineae*:** se caracteriza por sus apotecios con discos anchos hasta estrechos, en forma de urna; su desarrollo presenta gran convergencia con representantes del Orden *Gyalectales*.

Familias: *Ostropaceae*, *Thelotre mataceae*, *Asterothyriaceae*

**Suborden *Graphidineae*:** se caracteriza por su desarrollo ontogenético que muestra paralelismo con la familia *Roccellaceae* del orden *Arthoniales*. El cuerpo fructífero generalmente es un histerotecio o lirela.

Familia: *Graphidaceae*

**Orden Sphaeriales:**

Los representantes de este tipo están caracterizados por sus talos crustosos, con o sin corteza y por sus cuerpos fructíferos que son peritecios. Se distribuyen principalmente en zonas tropicales. Solo una de sus familias que posee ascos unitunicados pertenece, con seguridad, a este Orden; las otras tres familias son bitunicadas y se ubican provisoriamente en un anexo, ya que su posición sistemática aún no ha sido debidamente definida.

Familia: *Porinaceae*

Familias anexas: *Pyrenulaceae*, *Microglanaceae*, *Strigulaceae*

**Orden Verrucariales:**

Comprende formas crustosas epilíticas y endolíticas, escamosas, foliosas umbilicadas o enano-fruticulosas. El talo está estructurado en forma primitiva y poco diferenciada. Los ascocarpos son peritecios que generalmente presentan un involucrelo. Poseen perifisis, pero faltan parafisoides o paráfisis. Los ascos son bitunicados, no amiloides. Las esporas son pardas o hialinas, simples, transversalmente septadas o muriformes. El desarrollo ontogénico recuerda al del *Orden Gyalectales* y al del *Suborden Ostropineae*, pero se diferencia claramente del resto de los líquenes pirenocárpicos. Se distribuye desde zonas templadas hasta polares.

Familia: *Verrucariaceae*

**Grupo Intermedio**

**Orden Arthoniales:**

Dentro de este grupo se ubican diversas formas de crecimiento, desde los más primitivos talos crustosos hasta talos fruticulosos bien desarrollados. Los ascocarpos son apotecios o histerotecios. Los ascos son bitunicados, con un exoasco de gruesa pared, no amiloides. Las hifas estériles que rodean a los ascos son parafisoides. De las cuatro familias en que se divide este Orden, las *Arthoniaceae* presentan un desarrollo ontogénico que la separa de las otras tres. En todo caso, dentro de este Orden se encuentran caracteres propios de los hongos ascohimeniales y ascoloculares. Se distribuyen desde los trópicos a las zonas templadas.

Familias: *Arthoniaceae*, *Roccellaceae*, *Lecanactidaceae*, *Opegraphaceae*

**Grupo Hongos Ascoloculares**

**Orden Pleosporales:** Muchas especies liquénicas asignadas anteriormente a este grupo, han demostrado ser los hongos no liquenizados, de acuerdo a recientes investigaciones. La caracterización de la única familia asignada a este Orden debe considerarse como provisoria, ya que el género-tipo de la misma, aún no ha sido investigado ontogénicamente. Probablemente, algunas especies son hongos que se liquenizan facultativamente. Se caracterizan por la presencia de ascos bitunicados, con delgado exoasco. Las esporas son hialinas o pardas, transversalmente septadas o muriformes. Poseen parafisoides reticuladas y cortas perifisis. El talo es siempre crustoso y de estructura primitiva.

Familia: *Arthopyreniaceae*

**Orden Dothideales:**

Al igual que el Orden *Pleosporales*, este grupo se caracteriza por el predominio de formas no liquenizadas. Al parecer, se trata de hongos que forman solo ocasionalmente simbiosis

poco estables con algas. Una sola familia se incluye en este Orden, cuya ontogenia aún no se conoce. Los cuerpos fructíferos se forman dentro de estromas y se denominan **ascostromas**, los cuales pueden ser **mono-** o más raramente, **pluriloculares**. Los ascos son bitunicados y de gruesa pared y las esporas hialinas o pardas, transversalmente septadas o muriformes. No existe desarrollo de un talo y muchas especies de algas han sido descritas como ficobiontes.

Familia: *Mycoporaceae*

Clase *Basidiomycetes*

Subclase *Holobasidiomycetidae*

En comparación con el gran número de Ascomycetes liquenizados, sólo se conocen unas 20 especies de líquenes cuyo micobionte pertenece a la Clase Basidiomycetes. Durante largo tiempo solo se conocieron especies tropicales, pero recientemente se han encontrado también en las zonas templadas. Dentro de esta Clase se observan formas convergentes, pertenecientes a grupos sistemáticos diversos.

Orden *Aphylophorales*

Familias: *Corticaceae*, *Clavariaceae*

Orden *Agaricales*

Familia: *Tricholomataceae*

Clase-Forma *Deuteromycetes*

Dentro de este grupo se ubican algunas especies que se encuentran siempre en estado estéril, pertenecientes a los géneros *Leprocaulon*, *Thamnolia* y *Siphula*, entre otros. En base a su estructura vegetativa, el primero parece corresponder a la familia *Stereocaulaceae*, en tanto que los dos últimos podrían ubicarse en la familia *Cladoniaceae*.

## SEGUNDA PARTE: LOS LIQUENES ANTARTICOS

El Continente Antártico posee una superficie aproximada de 13.500.000 kilómetros cuadrados, la que se encuentra cubierta en su mayor parte y en forma permanente por un casquete de hielo. La vegetación se desarrolla en forma limitada en los sectores costeros que quedan libres de hielo y nieve durante los meses de verano, como también en algunos afloramientos rocosos ubicados en el interior y que representan en conjunto alrededor de un 4% del área total de la Antártica.

Las plantas antárticas han debido desarrollar mecanismos de adaptación muy precisos para poder sobrevivir en un ambiente caracterizado por condiciones climáticas extremas. Los líquenes constituyen el grupo vegetal que posee una mayor diversidad específica y que se encuentra mejor adaptado a estas condiciones. Se ha comprobado que los líquenes crecen mejor a bajas o medianas temperaturas, aunque la mayoría de las especies antárticas soportan valores extremadamente bajos. Esto significa que poseen una enorme resistencia protoplasmática al frío (organismos psicrófitos) y son capaces de realizar el proceso fotosintético, con balance positivo, a temperaturas de hasta  $-23^{\circ}\text{C}$ .

El casquete antártico queda dentro del paralelo  $66^{\circ}\text{S}$ , con excepción de la península antártica que avanza hasta el paralelo  $63^{\circ}\text{S}$ . Al oeste de esta península se encuentran diseminados varios archipiélagos, cuyas islas más septentrionales alcanzan la latitud  $61^{\circ}\text{S}$ . En este sector, denominado Antártica Marítima u Oceánica (HOLDGATE, 1964) se comprueba la existencia de un mejor desarrollo de la vegetación antártica terrestre (Lámina 1, Figura 1). El interés de este capítulo consiste en caracterizar brevemente esta área y en describir la mayoría de las especies liquénicas encontradas en ella hasta el momento.

### Area de Investigación

La zona denominada Antártica Marítima u Oceánica, definida en sus límites por HOLDGATE (1970), comprende las islas Sandwich del Sur, Orcadas del Sur, Shetland del Sur, archipiélago de Palmer y costas occidentales de la península antártica hasta bahía Margarita, incluyendo la isla Pedro I. Se extiende desde el límite sur de la vegetación fanerogámica hasta el límite sur de las ricas comunidades de criptógamas (Lámina 1, Figura 1).

La península antártica está formada principalmente por rocas volcánicas y metamórficas pertenecientes al paleozoico. En forma limitada se encuentran formaciones sedimentarias marinas y continentales del mesozoico. Intercalaciones riolíticas están presentes en la parte norte, en tanto que, hacia el sur aparece el basamento metamórfico. También existen intrusiones graníticas a lo largo de la península. En las islas Shetland del Sur se observan tipos de rocas principalmente volcánicas, con la presencia de tipos subsidiarios metamórficos e intrusivos. En las islas Livingston y Rey Jorge se encuentran algunas formaciones sedimentarias (ADIE, 1964).

El clima de la región investigada presenta características subpolares. Las temperaturas medias anuales oscilan entre  $-5,2^{\circ}\text{C}$  en Isla Galindez,  $-3,6^{\circ}\text{C}$  en isla Signy, Orcadas del Sur (SMITH, 1972),  $-2,8^{\circ}\text{C}$  en isla Decepción (LINDSAY, 1971) y  $-2,5^{\circ}\text{C}$  en isla Rey Jorge (CENTRO METEOROLOGICO ANTARTICO PDTE. EDUARDO FREI, 1977).

Las precipitaciones en forma de lluvia y de nieve, poseen valores más elevados al norte de los  $65^{\circ}\text{S}$ . En las islas Shetland del Sur, alcanzan a 400 mm. anuales, en tanto que en bahía Margarita corresponden a aproximadamente 100 mm. Las frecuentes neblinas que se observan en las islas Shetland del Sur durante el verano antártico, parecen

ser importantes para el balance hídrico de las comunidades líquénicas saxícolas de la costa (KAPPEN y REDON, en prensa). La humedad relativa media anual es alta y llega a valores de 85%; en los meses de verano esta cifra llega a ser más elevada. La nubosidad es siempre alta y alcanza un valor medio anual superior a 6.5 octas. Durante el período comprendido entre diciembre y marzo, la radiación solar es muy alta y el fotoperíodo es muy extenso. En este lapso, las plantas antárticas desarrollan un intenso metabolismo, que se traduce en crecimiento y reproducción.

## Sistemática

En el análisis sistemático de los líquenes de la Región Antártica Marítima u Oceánica, se describen 47 géneros y 119 especies. En este primer catálogo líquénico para esta región antártica, se han considerado publicaciones monográficas florísticas regionales, como también, colecciones propias y extranjeras. Algunos géneros, tales como: *Caloplaca*, *Lecanora*, *Lecidea* y *Rhizocarpon*, muestran una representación específica muy baja, que no corresponde a la realidad, sino a la carencia de investigaciones críticas sobre los mismos. En base a estos hechos, a mi experiencia de terreno y a numerosos ejemplares revisados en diferentes Herbarios de líquenes antárticos, me parece razonable sugerir que el número total de especies para el área de estudios considerada, no debe sobrepasar, como máximo, en más de un 50% a las aquí señaladas. A continuación se indican los géneros descritos de acuerdo al sistema de clasificación propuesto por HENSSEN y JAHNS (1974). Entre paréntesis se señala el número de especies consideradas para cada género.

### Clase Ascomycetes

#### Subclase Ascomycetidae

#### Orden Caliciales

#### GENEROS

#### Familia Sphaerophoraceae

*Sphaerophorus* (1), pág. 84

#### Orden Lecanorales

#### Suborden Lecanorineae

#### Familia Collemataceae

*Leptogium* (1), pág. 68

#### Familia Parmaliaceae

*Alectoria* (1), pág. 36

*Bryoria* (1), pág. 38

*Cornicularia* (2), pág. 59

*Himantormia* (1), pág. 62

*Hypogymnia* (1), pág. 63

*Parmelia* (3), pág. 71

*Pseudephebe* (2), pág. 76

	<i>Usnea</i> (4), pág. 87
Familia <i>Lecanoraceae</i>	<i>Haematomma</i> (1), pág. 61
	<i>Lecania</i> (1), pág. 63
	<i>Lecanora</i> (3), pág. 64
	<i>Rhizoplaca</i> (2), pág. 81
Familia: <i>Lecideaceae</i>	<i>Bacidia</i> (2), pág. 36
	<i>Catillaria</i> (1), pág. 54
	<i>Lecidea</i> (5), pág. 65
	<i>Psora</i> (1), pág. 77
	<i>Rhizocarpon</i> (1), pág. 80
Familia <i>Candelariaceae</i>	<i>Candelaria</i> (1), pág. 53
	<i>Candelariella</i> (1), pág. 54
Familia <i>Cladoniaceae</i>	<i>Cladonia</i> (8), pág. 55
Familia <i>Stereocaulaceae</i>	<i>Stereocaulon</i> (2), pág. 85
Familia <i>Umbilicariaceae</i>	<i>Umbilicaria</i> (2), pág. 86
Familia <i>Ramalinaceae</i>	<i>Ramalina</i> (1), pág. 79
Familia <i>Acarosporaceae</i>	<i>Acarospora</i> (1), pág. 35
	<i>Biatorella</i> (1), pág. 37
Familia <i>Pannariaceae</i>	<i>Pannaria</i> (1), pág. 71
	<i>Psoroma</i> (3), pág. 79
Suborden <i>Peltigerineae</i>	
Familia <i>Peltigeraceae</i>	<i>Massalongia</i> (1), pág. 68
	<i>Peltigera</i> (2), pág. 73
Suborden <i>Teloschistineae</i>	
Familia <i>Teloschistaceae</i>	<i>Caloplaca</i> (5), pág. 51
	<i>Huea</i> (2), pág. 62
	<i>Xanthoria</i> (2), pág. 96
Suborden <i>Physciineae</i>	
Familia <i>Physciaceae</i>	<i>Buellia</i> (22), pág. 38

	<i>Physcia</i> (1), pág. 75
	<i>Physconia</i> (1), pág. 75
	<i>Rinodina</i> (5), pág. 82
Suborden <i>Pertusariineae</i>	
Familia <i>Pertusariaceae</i>	<i>Ochrolechia</i> (2), pág. 70
	<i>Pertusaria</i> (2), pág. 74
	<i>Placopsis</i> (1), pág. 76
Orden <i>Sphaeriales</i>	
Familia <i>Microglanaceae</i>	<i>Microglana</i> (1), pág. 69
Orden <i>Verrucariales</i>	
Familia <i>Verrucariaceae</i>	<i>Dermatocarpon</i> (2), pág. 60
	<i>Mastodia</i> (1), pág. 69
	<i>Staurothele</i> (1), pág. 85
	<i>Verrucaria</i> (12), pág. 90
	GENERO DE POSICION INCIERTA
	<i>Cystocoleus</i> (1), pág. 60

Para facilitar el estudio de los géneros y especies, se han dispuesto en orden alfabético. Además, se ha preparado una clave artificial para ambas categorías taxonómicas.

No se incluyen los números de Herbario de los ejemplares depositados en el Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso.

**Clave artificial para los géneros de líquenes  
de la Región Antártica Marítima**

- 1.- Talo crustoso, aerolado o continuo, estrechamente unido al sustrato ..... 2
- 1a.- Talo folioso o escamoso, flojamente unido al sustrato por ricines, pelos o por un ombligo (gonfo) o talo fruticuloso, erecto o postrado, cilíndrico o plano, simple o ramificado, filamentosos, enano o subfruticuloso, unido al sustrato por un disco ..... 19
- 2.- Ascocarpos generalmente ausentes ..... 3
- 2a.- Ascocarpos generalmente presentes ..... 5
- 3.- Talo amarillo hasta amarillo-anaranjado, areolado hasta verrucoso, granuloso, de pequeño tamaño, K = (–), creciendo generalmente en grietas, escaso; (si presenta, apotecios lecanorinos, con disco amarillo, esporas simples, ocho por asco) ..... *Candelariella*
- 3a.- Talo de otros colores ..... 4
- 4.- Talo blanquecino hasta color ante o rosado, provisto de cefalodios externos en la superficie, de color café hasta pardo oscuro, creciendo aislado, ornitocopróforo, (si posee, apotecios lecanorinos, con disco pardo) ..... *Placopsis*
- 4a.- Talo color crema, areolado hasta continuo, marcadamente ornitocoprófito, creciendo generalmente en la cumbre de peñones costeros, abundante, (si presenta, apotecios lecanorinos, inmersos, pequeños, color rojo sangre) ..... *Haematomma*
- 5.- Ascocarpo en forma de peritecio ..... 6
- 5a.- Ascocarpo en forma de apotecio ..... 8
- 6.- Esporas muriformes ..... 7
- 6a.- Esporas simples, talos crustosos de color verde-oliva, pardo claro hasta oscuro y negro, creciendo en la zona costera; incluye especies nitróforas y nitrófilas ..... *Verrucaria*
- 7.- Talo blanquecino, areolado-verrucoso, ornitocoprófito ..... *Microglæna*
- 7a.- Talo pardo hasta pardo-negrusco, continuo hasta areolado-verrucoso, ornitocopróforo ..... *Staurothele*
- 8.- Apotecios lecanorinos ..... 9
- 8a.- Apotecios lecideínicos o biatorinos ..... 14
- 9.- Talo color anaranjado hasta amarillento, K = (+) rojo púrpura, unido al sustrato por las hifas medulares, apotecios con disco del mismo color del talo; más raramente talo ausente. Esporas hialinas polariloculares ..... *Caloplaca*
- 9a.- Talo de otros colores ..... 10

- 10.- Talo pardo oscuro (Sección Phaeothallia), areolado, apotecios abundantes, irregulares, inmersos, esporas simples, pequeñas, contenidas en ascos polispóricos ..... *Acarospora*
- 10a.- Talo blanquecino, gris o pardusco, apotecios generalmente sésiles, ascos nunca polispóricos ..... 11
- 11.- Talo areolado o continuo, gris hasta pardo, saxícola, raramente ausente, muscícola; esporas pardas bicelulares ..... *Rinodina*
- 11a.- Talo areolado o continuo, blanco, blanquecino o cremoso; esporas hialinas unicelulares ..... 12
- 12.- Apotecios numerosos, grandes, a veces deformados, color crema al igual que el talo, saxícolas o apotecios escasos, pequeños, con disco color rosado, muscícolas; esporas unicelulares grandes, con pared delgada ..... *Ochrolechia*
- 12a.- Apotecios numerosos hasta escasos, generalmente de pequeño tamaño, nunca deformados, con disco color negro o pardo oscuro, saxícola, raramente muscícola ..... 13
- 13.- Talo blanquecino, apotecios lecanorinos, disco de color negro o pardo oscuro; especies saxícolas y, más raramente, muscícolas; esporas muy grandes, hialinas, simples, de pared gruesa ..... *Pertusaria*
- 13a.- Talo blanco hasta blanquecino, apotecios con disco negro y excípulo talino blanco, saxícola; esporas más pequeñas que en *Pertusaria* y *Ochrolechia*, hialinas, simples, de pared delgada ..... *Lecanora*
- 14.- Talo color amarillo-azufre intenso, apotecios lecideíños inmersos, siempre saxícolas; esporas pardas muy oscuras, rodeadas de un halo gelatinoso, bicelulares o muriformes ..... *Rhizocarpon*
- 14a.- Talo de otros colores, excepcionalmente amarillo, pero nunca de color intenso; apotecios lecideíños o biatorinos, generalmente sésiles ..... 15
- 15.- Apotecios lecideíños y esporas pardas ..... 16
- 15a.- Apotecios lecideíños o biatorinos, esporas hialinas ..... 17
- 16.- Talo gris, apotecios inmersos, esporas pardas muy oscuras, rodeadas de un halo gelatinoso, bicelulares o muriformes ..... *Rhizocarpon*
- 16a.- Talo blanco, blanquecino, gris, pardo claro hasta oscuro, amarillo hasta amarillento, especies saxícolas; apotecios generalmente sésiles y esporas pardas sin halo gelatinoso, generalmente bicelulares y raramente transversalmente septadas ..... *Buellia*
- 17.- Talo blanco o grisáceo, apotecios lecideíños, esporas hialinas polariloculares ..... *Huea*
- 17a.- Talo blanco, grisáceo o de otros colores; esporas nunca polariloculares ..... 18
- 18.- Apotecios lecideíños o biatorinos; esporas largas, hialinas, transversalmente septadas, pluricelulares ..... *Bacidia*

18a.-	Apotecios lecideíños; esporas hialinas, simples .....	<i>Lecidea</i>
19.-	Talo folioso o escamoso .....	20
19a.-	Talo fruticuloso .....	39
20.-	Talo escamoso .....	21
20a.-	Talo folioso .....	27
21.-	Talo escamoso de color amarillo intenso, hasta 2 cm de diámetro, no soreadioso, K = (-), provisto de apotecios amarillos, biatorinos y convexos; esporas unicelulares, hialinas, pequeñas, contenidas en ascos polispóricos; saxícola <i>Biatorella</i>	
21a.-	Talo escamoso de otros colores .....	22
22.-	Talo normalmente desprovisto de ascocarpos (cuando presentes, apotecios lecideíños, con esporas hialinas 4-celulares), formado por escamas de hasta 2.5 mm de diámetro, de color pardo, provisto de isidios, creciendo sobre musgos .....	<i>Massalongia</i>
22a.-	Talo normalmente provisto de ascocarpos .....	23
23.-	Ascocarpo en forma de peritecio; escamas pardo-rojizas adheridas al sustrato por ricines .....	<i>Dermatocarpon</i>
23a.-	Ascocarpo en forma de apotecio .....	24
24.-	Apotecios lecideíños y esporas hialinas, unicelulares; talo formado por escamas contiguas, redondeadas, de color cobre o pardo oscuro, de 0.5 a 1.4 mm de diámetro .....	<i>Psora</i>
24a.-	Apotecios lecanorinos .....	25
25.-	El ficobionte es un alga cianófito ( <i>Nostoc</i> ); escamas de color gris-verdoso y apotecios con borde crenulado; creciendo sobre suelo, rocas y ocasionalmente sobre musgos .....	<i>Pannaria</i>
25a.-	El ficobionte es un alga clorófito .....	26
26.-	Esporas pardas, bicelulares, siempre bien desarrolladas .....	<i>Rinodina</i>
26a.-	Esporas hialinas, unicelulares, no siempre desarrolladas .....	<i>Psoroma</i>
27.-	Talo enano folioso, formando cojines, constituido por lóbulos ascendentes no mayores de 3 mm de altura, soreadioso .....	28
27a.-	Talo folioso, diámetro mayor de 1.0 cm, generalmente plano .....	29
28.-	Talo amarillo, K = (-) creciendo sobre rocas .....	<i>Candelaria</i>
28a.-	Talo anaranjado, K = (+) rojo púrpura, creciendo sobre rocas <i>Xanthoria</i>	
29.-	Talo unido al sustrato por ricines, tomento o, más raramente, por hifas medulares; nunca provisto de un ombligo o gonfo .....	30

- 29a.- Talo unido al sustrato normalmente por un ombligo o gonfo; ricines presentes o ausentes ..... 36
- 30.- Talo homómero, provisto de cortezas superior e inferior, color gris-oliváceo y con lóbulos apicalmente ascendentes; superficie inferior lisa o con suave tomento; siempre estéril; creciendo sobre piedras o rocas ..... *Leptogium*
- 30a.- Talo heterómero ..... 31
- 31.- Talo formado por lóbulos huecos, ascendente, cara superior color gris con manchas negras; superficie inferior negra, lisa, unido al sustrato por hifas medulares; apotecios ausentes; saxícola ..... *Hypogymnia*
- 31a.- Talo macizo, no hueco ..... 32
- 32.- Talo color anaranjado-rojizo, K = (+) rojo púrpura, ampliamente lobulado, unido al sustrato firmemente, casi crustoso en el centro, provisto de escasos ricines; apotecios comunes, lecanorinos, con disco de igual color que el talo y esporas polariloculares ..... *Xanthoria*
- 32a.- Talo de otros colores, sin apotecios ..... 33
- 33.- Talo provisto de venas y ricines blancos en la superficie inferior, con la cara superior color pardo-rojizo; apotecios ausentes; creciendo sobre detritos morrénicos o sobre musgos ..... *Peltigera*
- 33a.- Talo desprovisto de venas en su superficie inferior ..... 34
- 34.- Superficie inferior blanquecina, provista de ricines pardos o negros y superficie superior gris, con abundantes soraliolos laminares, color gris oscuro; apotecios ausentes; creciendo sobre rocas y suelo ..... *Physcia*
- 34a.- Superficie inferior negra u oscura ..... 35
- 35.- Talo provisto de soraliolos o isidios, blanquecino, amarillento a pardo-oscuro, de hasta 12 cm de diámetro; apotecios ausentes; creciendo sobre rocas o sobre suelo ..... *Parmelia*
- 35a.- Talo desprovisto de soraliolos o isidios, cubierto parcialmente con una pruina blanquecina, no mayor de 5 cm de diámetro; superficie superior color pardo a pardo oscuro; apotecios ausentes; creciendo sobre musgos ..... *Physconia*
- 36.- Talo homómero provisto de abundantes peritecios; el ficobionte es un alga clorófito del género *Prasiola*; talo en rosetas de hasta 2 cm de diámetro, de color olivonegrozco y unido al sustrato rocoso por un gonfo y ricines; fuertemente ornitocóprfito ..... *Mastodia*
- 36a.- Talo heterómero, no perteneciendo el ficobionte al género *Prasiola* ..... 37
- 37.- Talo de hasta 3 cm de diámetro, unido al sustrato por un gonfo; superficie superior color pardo; peritecios pocos frecuentes; creciendo sobre roca ..... *Dermatocarpon*
- 37a.- Ascocarpos ausentes o en forma de apotecios lecanorinos ..... 38

- 38.- Apotecios lecanorinos abundantes, con disco color amarillo hasta verdoso-negruzco; talo color gris-verdoso o amarillo, unido al sustrato por un gonfo; especies saxícolas ..... *Rhizoplaca*
- 38a.- Apotecios normalmente ausentes; cara superior del talo color ante hasta gris oscura y superficie inferior parda hasta negra, con o sin ricines, unida al sustrato por un gonfo; especies saxícolas ..... *Umbilicaria*
- 39.- Talo enano fruticuloso, menor de 1.5 cm de longitud ..... 40
- 39a.- Talo fruticuloso, mayor de 1.5 cm de longitud ..... 44
- 40.- Talo pulvinado, formado por filamentos negros, constituyendo cojines de hasta 1.5 cm de diámetro y 5 mm de altura; siempre estéril, creciendo sobre musgos o rocas ..... *Cystocoleus*
- 40a.- Talo pulvinado de otros colores, nunca totalmente negro ..... 41
- 41.- Talo color ante, pardo claro hasta pardo oscuro, de 6 a 13 mm de altura, con apotecios lecanorinos de disco negruzco y borde crenulado; esporas hialinas 4-celulares; saxícola (Sección *Thamnolecania*) ..... *Lecania*
- 41a.- Talo con o sin apotecios; cuando presentes, nunca lecanorinos ..... 42
- 42.- Talo blanquecino, constituyendo cojines dispersos, de hasta 1.5 cm de altura, provisto de apotecios lecideíños, esporas bicelulares pardas; saxícola; K = (+) amarillo ..... *Buellia*
- 42a.- Talo no blanquecino, apotecios lecideíños poco frecuentes y esporas hialinas bicelulares o transversalmente septadas; K = (-); saxícola ..... 43
- 43.- Talo formando pequeños cojines o agrupaciones irregulares de 0.7 a 1.8 cm de diámetro, compuesto de estípites ramificados de color amarillento; apotecios raros y esporas hialinas 2-celulares (Sección *Hypocaulon*) ..... *Catillaria*
- 43a.- Talo formando pequeños cojines de 8 a 18 mm de diámetro, compuesto de estípites irregularmente ramificados, generalmente negruzco en la superficie con sectores de color pardo claro; apotecios poco comunes, esporas hialinas, 4 y 7-septadas (Sección *Thamnopsis*) ..... *Bacidia*
- 44.- Talo pulvinado de hasta 3 cm de altura y 2 a 9 cm de diámetro, color naranja intenso hasta amarillento, K = (+) rojo púrpura; apotecios numerosos, lecanorinos, con disco de igual color que el talo; esporas hialinas polariloculares; saxícola, ornitocoprófito (Sección *Thamnoma*) ..... *Caloplaca*
- 44a.- Talo generalmente no pulvinado, de más de 3 cm de altura, nunca de color naranja y esporas no polariloculares ..... 45
- 45.- Talo totalmente acintado, constituido por lacinias planas, simples o ramificadas, color amarillo, provisto de seudocifelas que se transforman en soralios granulados; apotecios ausentes; saxícola, unido al sustrato por un disco basal indiferenciado ..... *Ramalina*
- 45a.- Talo cilíndrico o parcialmente aplanado, nunca totalmente acintado ..... 46

- 46.- Talo formado por pseudopodocios de color gris pálido, provisto de cefalodios semiesféricos, con filocladios blancos, verrucosos a coraloides; apotecios ausentes; muscícola, formando cojines grandes de hasta 30 cm de diámetro ..... *Stereocaulon*
- 46a.- Talo no constituido por pseudopodocios, nunca de color gris pálido y desprovisto de cefalodios ..... 47
- 47.- Talo muy ramificado, ramificaciones simpodiales cilíndricas, aguzadas, color blanco a pardo; médula I = (+) azul; apotecios ausentes; muscícola, formando cojines de hasta 20 cm de diámetro ..... *Sphaerophorus*
- 47a.- Talo con o sin ramificaciones de variados colores, con o sin apotecios, muscícola o saxícola ..... 48
- 48.- Talo ramificado, de color amarillo con una cantidad variable de manchas negras hacia los extremos, con un eje central condroide, con o sin soraliolos, con o sin apotecios, si los hay, con disco negro; creciendo erecto sobre rocas o postrado sobre musgos (Subgénero *Neuropogon*) ..... *Usnea*
- 48a.- Talo con o sin ramificaciones, de diversos colores, sin manchas negras hacia los extremos ..... 49
- 49.- Talo ramificado, ramificaciones cilíndricas, ovales hasta planas, de color negro, a veces cubiertas parcialmente con un manto blanquecino; apotecios poco frecuentes, lecanorinos, de color pardo-rojizo; creciendo erecto sobre rocas o postrado sobre musgos ..... *Himantormia*
- 49a.- Talo sin ramificaciones planas, nunca cubierto por un manto blanquecino y sin apotecios lecanorinos ..... 50
- 50.- Talo erecto, formando pequeñas agrupaciones, hueco, irregularmente ramificado; ramificaciones espinosas o isidioides, color pardo pálido a oscuro; apotecios ausentes; creciendo sobre musgos; K, C y P = (-) ..... *Cornicularia*
- 50a.- Talo desprovisto de ramificaciones espinosas o isidioides, de diversos colores y con reacciones talinas positivas o negativas ..... 51
- 51.- Talo erecto, ramificado, hueco, de color blanquecino, ante o gris-rosado en la parte basal, pardo-negruzco en los extremos; K = (+) amarillo, C = (+) rosado o rojo, P = (+) amarillo o anaranjado; pseudocifelas presentes y apotecios ausentes; muscícola. .... *Alectoria*
- 51a.- Talo erecto o postrado, sin diferenciación de color entre la base y el ápice de las ramificaciones, sin pseudocifelas; muscícola o saxícola ..... 52
- 52.- Talo postrado, irregularmente ramificado, color pardo oscuro a pardo-negruzco, cilíndrico o levemente comprimido; superficie mate o levemente lustrosa; K, C y P = (-); creciendo sobre musgos; apotecios ausentes ..... *Bryoria*
- 52a.- Talo erecto o postrado, con o sin ramificaciones, de diversos colores ..... 53
- 53.- Talo postrado, creciendo sobre roca o grava, de color negro o negruzco, adherido al sustrato por discos adhesivos de las ramificaciones; apotecios ausentes; reacciones talinas negativas; ramificaciones cilíndricas o levemente aplanadas ..... *Pseudephebe*

- 53a.- Talo erecto constituido por podocios, con o sin escifos; talo primario persistente o ausente; con o sin apotecios; cuando presentes, apotecios rojos o pardos, biatorinos; creciendo sobre musgos; reacciones talinas positivas o negativas  
..... *Cladonia*

## Descripción de géneros y especies

### *ACAROSPORA* Mass.

Talo crustoso, escamoso hasta folioso, con margen efuso o lobulado, adherido al sustrato por hifas medulares, con corteza paraplectenquímica en la superficie superior o en ambos lados; ficobionte: clorófitas. Apotecios generalmente inmersos, lecanorinos; de forma redondeada o irregular, provistos de hipotecio hialino; paráfisis simples y ascos inflados, polispóricos; esporas hialinas, simples de forma elipsoidal o fusiforme, pequeñas.

Las especies *Acarospora gwynnii* (subgénero *Xanthothallia*) y *Acarospora convoluta*, han sido mencionadas por LINDSAY (1977) y SMITH (1972), respectivamente, para la región analizada. Debido a la falta de referencia respecto a una localidad específica, en ambos casos, no han sido consideradas por ahora, en el presente catálogo.

### *Acarospora macrocyclos* Vain.

Sin. *Acarospora molybdina* Darb.

Icon. Lám. 10, Fig. 44.

Lit. Vainio (1903)

Talo crustoso, efigurado en el margen, color pardo-tabaco hasta pardo-negruzco; aréolas centrales gruesas, granulares; corteza superior de los lóbulos marginales de 10 a 25 u de espesor; estrato algal de 50 a 80 u; médula de 200 a 300 u; corteza inferior de 20 a 30 u. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios inmersos, de disco plano y color negro, de 0.4 a 1 mm de diámetro; esporas elipsoidales, 3.5 x 1.8 u contenidas en ascos polispóricos.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófitas, en rocas cercanas a la costa.

Distribución. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, islas Argentinas, islas Melchior, islas Palmer, islote Avián, bahía Margarita y península antártica. Relativamente abundante.

Observación. Esta especie pertenece al subgénero *Phaeothallia* Magn., Sección *Trochia* (Mass.) Magn.

## ALECTORIA Ach.

Talo fruticuloso, filamentosos, ramificado, postrado o colgante, cilíndrico o escasamente aplanado, hueco, a veces provisto de pseudocifelas, corticado, de estructura radial, adherido al sustrato por la base, amarillento en la mayoría de las especies, raramente pardo-negruzco. Ácido úsnico presente. Ficobionte: clorófitas.

### *Alectoria nigricans* (Ach.) Nyl.

Sin. *Cornicularia ochroleuca* v. *nigricans* Ach.

Icon. Lamb (1964), Lám. IXa.

Lit. Lamb (1964).

Talo fruticuloso, filamentosos, constituyendo conjuntos sueltos, erecto, rígido, hasta de 6 cm de altura, subdicotómicamente ramificado, parte inferior pálida, color blanquecino, ante o gris-rosado; parte superior negra o pardo-oscura. Ramificaciones principales de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, cilíndricas; pseudocifelas presentes en las ramas principales. Apotecios ausentes. K = (+) amarillento, C = (+) rosado o rojo, P = (+) amarillo o anaranjado.

Ecología. Crece sobre roca y suelo.

Distribución. Bipolar y en las montañas de Europa Central.

En el hemisferio sur se encuentra en las islas Orcadas del Sur y en tierra del Fuego.

Observación. Especímenes fértiles se han encontrado solamente en Canadá.

## BACIDIA Zahlbr.

Talo crustoso, raramente enano fruticuloso, uniforme, desprovisto de corteza, unido estrechamente al sustrato; ficobionte: clorófitas. Apotecios biatorinos o leci-deínos; hipotecios pálidos u oscuros; esporas 8 en cada asco, hialinas, transversalmente septadas, fusiformes o aciculares, rectas, curvas o espirales, redondeadas en ambos extremos o en uno de ellos.

Se reconocen varias Secciones, de las cuales *Thamnopsis* Lamb y *Bacidia* Zahlbr., están representadas en la Antártica.

- 1.- Talo enano fruticuloso de hasta 7 mm de altura, formando cojines de color pálido hasta negruzco (Sección *Thamnopsis*) ..... *B. stipata*
- 1a.- Talo crustoso, color rosado o rojo-vinoso, creciendo sobre musgos (Sección *Bacidia*) ..... *B. rhodochroa*

### *Bacidia stipata* Lamb

Icon. Lamb (1954), Fig. 7; Lám. 10, Fig. 45

Lit. Lamb (1954).

Talo enano fruticuloso, formando cojines de 8 a 18 mm de diámetro y hasta 7 mm de altura. Talo primario o hipotalo ausentes. Superficie de los cojines compacta, variegada en color, principalmente negra o negruzca y en algunos sectores amarillo-

parda. Estípites firmemente adheridos al sustrato, sin ricines o discos, cilíndricos o levemente aplanados, de 0.15 a 0.30 mm de diámetro, generalmente pálidos, copiosa e irregularmente ramificados; la parte superior de color negruzco y cubierta de gránulos del mismo tono. Soredios ausentes. Reacciones talinas negativas. Apotecios poco comunes, irregularmente dispersos en la parte apical de los estípites, lecidéinos, planos o levemente convexos, 0.8 a 1.2 mm de diámetro; esporas hialinas, 8 en cada asco, rectas, curvas o levemente sigmoideas, transversalmente septadas, con 5 a 8 células, 24 a 34 x 2.5 a 3.0 u.

**Ecología.** Saxícola, creciendo en grietas rocosas; ornitocoprófito.

**Distribución.** Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

*Bacidia rhodochroa* (Hue) Darb.

**Sin.** *Lecidea rhodochroa* Hue

**Lit.** Hue (1915); Darbishire (1923)

Talo crustoso, color rosado hasta rojo vinoso, membranoso en el centro y con bordes granulosos hasta espinulosos, muy delgado; corteza muy delgada; ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, constreñidos en la base, biatorinos, de color anaranjado, levemente convexos; hipotecio hialino, algo amarillento; ascos conteniendo 8 esporas hialinas, aciculares, 6 a 8 septadas, 56 a 70 x 1.8 a 2 u, con un extremo redondeado.

**Ecología.** Muscícola.

**Distribución.** Península antártica, Cabo Pérez.

**Observación.** Especie conocida solamente del *locus typicus*.

*BIATORELLA* de Not.

Talo crustoso o escamoso, uniforme o efigurado en el borde, generalmente delgado, adherido al sustrato mediante las hifas medulares, con o sin corteza superior. Ficobionte: clorófito. Apotecios biatorinos, redondeados o irregulares, sésiles o levemente inmersos; hipotecios claro; paráfisis simples, ramificadas en el epitecio; ascos polisporicos y esporas hialinas, pequeñas, simples, elipsoidales o esféricas.

*Biatorella antarctica* Murray

**Sin.** *Biatorellopsis antarctica* (Murray) Dodge

**Icon.** Filson (1966), Lám. 1, f-g.

**Lit.** Murray (1963)

Talo escamoso, areolado hasta lobulado marginalmente, aréolas contiguas, gruesas, de 0.5 hasta 1.0 mm de espesor, de color amarillo azufre; corteza superior fastigiada a paraplectenquimática; K = (-); ficobionte: clorófito. Apotecios biatorinos, de color amarillo-anaranjado, adnados o subsésiles; ascos polisporicos, clavados o saculados y esporas simples, hialinas, elipsoidales, 2 a 2.5 x 1.8 a 2 u.

**Ecología.** Saxícola, creciendo en habitats protegidos.

**Distribución.** Islas Orcadas del Sur, tierra de Victoria, tierra de Mac Robertson.

**Observación.** Esta especie pertenece a la Sección *Biatorella* Th. Fr.

**BRYORIA** Brodo et D. Hawksw.

Talo fruticuloso, filamentoso, erecto o postrado, ramificado irregularmente, cilíndrico o levemente comprimido, generalmente sin pseudocifelas, unido al sustrato por discos basales, de color pardo, gris o negruzco; sin ácido úsnico; corteza constituida por hifas periclinales conglutinadas; ficobionte: clorófitas.

***Bryoria chalybeiformis*** (L.) Brodo et D. Hawksw.

Sin. *Lichen chalybeiformis* L.

Icon. Lamb (1964) Lám. VIII c y d; Lám. 14, Fig. 60.

Lit. Brodo y Hawksworth (1977); Lamb (1964).

Talo fruticuloso, filamentoso, postrado, con ramificaciones irregulares, cilíndricas o levemente comprimidas, de 6 hasta 10 cm de largo y 0.5 a 0.7 mm de diámetro; pseudocifelas ausentes; color pardo oscuro hasta pardo-negruzco, ligeramente lustroso o sin brillo; reacciones talinas negativas; apotecios ausentes.

Ecología. Crece sobre suelo y sobre rocas, entre musgos.

Distribución. Bipolar; ártico-alpina; islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur.

Observación. Esta especie pertenece a la Sección *Bryoria* Brodo et D. Hawksw.

**BUELLIA** de Not.

Talo crustoso, uniforme y efuso o lobulado en el borde, excepcionalmente enano fruticuloso, sin ricines, adherido al sustrato por las hifas de la médula o del hipotalo, con o sin corteza en la superficie superior; ficobionte: clorófitas. Apotecios leci-deíños, discoidales, sésiles o inmersos; hipotecio generalmente oscuro; esporas pardas o pardo-oscuros, bicelulares en la Sección *Buellia* y submuriformes en la Sección *Diplotomma*.

- 1.- Talo amarillo o amarillento (amarillo-limón, amarillo-azufre o amarillo-pajizo); generalmente C = (+) anaranjado-amarillento hasta rojo-anaranjado ..... 2
- 1a.- Talo no amarillo ..... 4
- 2.- Epitecio pardo o pardo negruzco, sin tinte aeruginoso, HNO<sub>3</sub> = (-); ocasionalmente, esporas con dos septos accesorios débilmente desarrollados; médula I = (+) color azul violeta ..... *B. anisomera*
- 2a.- Epitecio aeruginoso o verde azulado-negruzco, HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo-carmesí; esporas 1-septadas ..... 3
- 3.- Talo grueso (hasta 2 mm de espesor), verrucoso o verruculoso; médula I (+) color azul-violeta; prototalo ausente o poco desarrollado ..... *B. inordinata*
- 3a.- Talo delgado (hasta 0.2 mm de espesor), de aréolas planas; I = reacción fluctuante (+) o (-) de la médula; prototalo bien desarrollado, negro ..... *B. nelsonii*
- 4.- Talo pardo o pardusco ..... 5

- 4a.- Talo de otro color ..... 11
- 5.- Talo constituido por aréolas aisladas, pardas, redondas, convexas, pequeñas, no mayores de 0.25 mm de diámetro, desarrolladas sobre un prototalo negro amplio; himenio no mayor de 60 u de alto; esporas 11-12 (– 13) x 6.0 - 7.5 (– 8.0)  $\mu$  ..... **B. pycnogonoides**
- 5a.- Talo constituido por aréolas agrupadas o concrecentes o verrugas, con un diámetro superior a 0.25 mm; prototalo marginal ausente o poco desarrollado; himenio mayor de 60 u de altura; esporas mayores de 13  $\mu$  de longitud ..... 6
- 6.- Talo formado por verrugas pardas o pardo-rojizas, superficie finamente granulada y provista de manchas blanquecinas ..... **B. augusta**
- 6a.- Talo no granuloso y sin manchas blanquecinas, de color pardo-oscuro, gris-pardo, pardo pálido, ocre amarillento o ante ..... 7
- 7.- Epitecio más o menos aeruginoso, HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo carmesí; esporas jóvenes ocrarioides; picnoconidios bacilares, rectos ..... **B. melanostola**
- 7a.- Epitecio pardo oscuro, HNO<sub>3</sub> = (–); esporas 1-septadas, con septos delgados, también en estado juvenil; picnoconidios filiformes, arqueados .... 8
- 8.- Talo areolado, con aréolas planas hasta levemente convexas ..... 9
- 8a.- Talo verrucoso o verruculoso ..... 10
- 9.- Talo gris pardo, opaco; aréolas marginales radialmente alargadas, con apariencia subfigurada; apotecios pequeños, de 0.2 a 0.4 mm de diámetro, generalmente planos y marginados ..... **B. babingtonii**
- 9a.- Talo color ante u ocre-amarillento (no grisáceo), ligeramente lustroso; aréolas marginales no alargadas o sólo ligeramente alargadas, en forma radial; apotecios más grandes en estado de madurez convexas y no marginados ..... **B. fulvonitescens**
- 10.- Talo formado por pequeñas verrugas de aproximadamente 0.2 mm de diámetro ..... **B. coniops**
- 10a.- Talo formado por verrugas más grandes, de hasta 0.5 mm de diámetro ..... **B. isabellina**
- 11.- Médula I = (+) color azul-violeta; talo blanco, blanquecino o crema ..... 12
- 11a.- Médula I = (–); talo de colores variados, blanco, blanquecino, gris, gris-negrusco, ante o gris-rosáceo ..... 16
- 12.- Esporas generalmente 3-septadas, raramente submuriformes; talo C = (+) color amarillo o anaranjado, en algunas ocasiones ..... **B. granulosa**
- 12a.- Esporas generalmente 1-septadas, raramente con dos septos débiles accesorios; talo C = (–) ..... 13
- 13.- Talo en forma de una costra plana, con grosor no superior a 3 mm ..... 14

- 13a.- Talo en forma de pequeños cojines de 5 a 15 mm de alto, formando estípites hipotalinos, ramificados, agrietados, pardos, cubiertos con una costra superficial de pequeños gránulos metatalinos ..... *B. cladocarpiza*
- 14.- Epitecio aeruginoso, HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo carmesí ..... *B. inordinata*
- 14a.- Epitecio pardo oscuro, HNO<sub>3</sub> = (-) ..... 15
- 15.- Esporas de 18 a 28 (- 30) x 8 a 11 (- 12) μ ..... *B. subpedicellata*
- 15a.- Esporas de 15 a 21 x 8 a 10 μ ..... *B. darbishirei*
- 16.- Epitecio y tejido excipular pardo oscuro, sin tinte aeruginoso; HNO<sub>3</sub> = (-) ..... 17
- 16a.- Epitecio y tejido excipular aeruginoso, pardo o negruzco; HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo carmesí ..... 20
- 17.- Creciendo sobre musgos, suelo o madera; picnoconidios no filiformes y arqueados ..... 18
- 17a.- Creciendo sobre roca; picnoconidios filiformes y arqueados ..... 19
- 18.- Apotecios pequeños, de 0.15 a 0.30 mm de diámetro; talo muy delgado o ausente, blanquecino o ceniciento, continuo o dividido; esporas 13 a 15 x 6 a 7 μ ..... *B. punctata*
- 18a.- Apotecios más grandes, de 0.8 a 1.2 mm de diámetro; talo grueso, noduloso, verrucoso, blanco; esporas 15 a 25 x 7.5 a 10 μ ..... *B. papillata*
- 19.- Prototalo negro, raramente pardo; talo color gris ceniciento o blanquecino; apotecios pronto convexos y no marginados, con diámetro de 0.5 a 1.0 mm ..... *B. latemarginata*
- 19a.- Prototalo pardo; talo color gris sucio, a menudo con un tinte pardusco; apotecios por largo tiempo planos y marginados, con diámetro de 0.3 a 0.5 mm ..... *B. babingtonii*
- 20.- Talo efigurado en la periferia, con lóbulos marginales irradiantes, enteramente metatalinos, aunque ennegrecidos, sin prototalo desarrollado ..... *B. frigida*
- 20a.- Talo no efigurado en la periferia, aunque a veces limitado por un prototalo oscuro, radiado-fimbriado o zonado ..... 21
- 21.- Apotecios pequeños, no mayores de 0.5 mm de diámetro; himenio no mayor de 60 μ de altura; esporas pequeñas, no mayores de 13 μ de longitud ..... 22
- 21a.- Apotecios más grandes en la madurez; himenio de mayor grosor y esporas más grandes ..... 23
- 22.- Aréolas talinas hemisféricas a subglobosas, separadas; hipotecio más o menos incoloro ..... *B. evanescens*
- 22a.- Aréolas talinas planas o convexas, por lo menos parcialmente contiguas y separadas por grietas; hipotecio pardo a pardo-oscuro ..... *B. illaetabilis*

- 23.- Esporas polariloculares (orcularioides) en condiciones juveniles; talo gris ceniciento, raro y sólo en forma parcial, color ante a rojizo ..... *B. perlata*
- 23a.- Esporas finamente 1-septadas, también en estado juvenil; talo de colores variados, gris, ante, cuproso, rosado, rojizo ..... *B. russa*

*Buellia anisomera* Vain.

Sin. *Lecidea anisomera* (Vain.) Hue

Icon. Lamb (1968), Lám. VI b, c y d; VII a; Lám. 14, Fig. 61.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, de color amarillo-limón hasta amarillo-azufre, mate, efuso, de 0.3 a 1.0 mm raro hasta 2 mm de grosor, en estado juvenil rimoso-areolado, con aréolas más o menos prominentes, engrosándose con la edad y llegando a ser verrucoso, verrugas concrecentes. Prototalo normalmente ausente. Soredios ausentes. Apotecios a menudo abundantes, de 0.5 a 1.3 mm de diámetro, ubicados en verrugas talinas, sésiles cuando maduros, redondeados, levemente constreñidos en su base, negros, mate, no pruinosos, al comienzo planos y luego convexos. Himenio de 75 a 100  $\mu$ , HNO<sub>3</sub> = (-); ascos clavados, conteniendo 8 esporas de color oliváceo a pardo-oscuro, 1-septadas, a veces 3-septadas, con dos septos accesorios débiles, 16 a 24 x 6 a 9  $\mu$ . Picnidios generalmente presentes; conidios bacilares, derechos 5 a 6 x 0.8 a 1.0  $\mu$ . C = (+) color amarillo-anaranjado o anaranjado.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Aparentemente endémica en la Región Antártica Marítima. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, costa occidental de la península antártica hasta bahía Margarita.

*Buellia augusta* Vain.

Sin. *Buellia brabantica* Vain.

Icon. Lamb (1968), Lám. XI d.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, color pardo-rojizo, rojizo-castaño hasta pardo oscuro, mate, efuso, con un grosor de hasta 1.5 mm en la madurez, verrucoso aerolado, con sectores irregularmente angulosos, convexos y superficie finamente granulosa, escabrosa, con manchas pequeñas de color blanquecino, redondeado o levemente lobulado en el margen. Prototalo e hipotalo negros, bien desarrollados. Soredios ausentes. Apotecios no siempre presentes, aislados, de 0.4 a 0.7 mm de diámetro, sésiles sobre o entre las aréolas talinas, redondeados, levemente constreñidos en la base, negros, mate, no pruinosos, planos o levemente convexos; hipotecio pardo a pardo oscuro; himenio de 70 a 90  $\mu$  de alto, HNO<sub>3</sub> = (-); ascos clavados, conteniendo 8 esporas pardo-oscuro, elipsoidales, delgadamente 1-septadas, (12 -) 14 a 16 (- 18) x 6 a 8 (- 9)  $\mu$ . Picnidios inmersos conteniendo conidios filiformes y arqueados, 20 a 25  $\mu$  de longitud. Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola, fuertemente ornitocoprófito.

Distribución. Posiblemente endémica de la Región Antártica Marítima. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, costa occidental de la península antártica hasta bahía Margarita.

*Buellia babingtonii* (Hook. f. et Tayl.) Lamb ex Dodge

Sin. *Lecanora babingtonii* Hook. f. et Tayl.

Icon. Lamb (1968), Lám. XI g.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, de color gris pardusco, mate, subefigurado, delgado, de 0.2 a 0.3 mm de grosor, rimoso-areolado, con aréolas periféricas radialmente elongadas, de color gris pardo o blanquecino, en forma de lóbulos planos, contiguos, que se transforman en la periferia en un prototalo muy delgado de color pardo oscuro. Soredios ausentes. Apotecios sésiles sobre las aréolas del talo, redondeados, levemente constreñidos en su base, mate, negros, no pruinosos, generalmente planos; hipotecio pardo o pardo-rojizo oscuro; himenio de 75  $\mu$  de espesor, HNO<sub>3</sub> = (-); ascos conteniendo 8 esporas pardas, elipsoidales o algunas veces curvas, delgadamente 1-septadas, de 15 a 18 x 7.5 a 9.0  $\mu$ . Picnidios ocasionalmente presentes, inmersos en las aréolas; conidios filiformes y arqueados, de 10 a 18 x 0.5 a 0.6  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Posiblemente endémica de la Región Antártica Marítima, costas occidentales y orientales de la península antártica, hasta bahía Margarita; islas Melchior e isla Cockburn. Especie muy escasa.

Observación. Lamb (1968) duda de la autenticidad de esta especie y supone que podría corresponder a *Buellia latemarginata* Darb.

*Buellia cladocarpiza* Lamb

Icon. Lamb (1968), Lám. VIII a; Lám. 10, Fig. 46.

Lit. Lamb (1968).

Talo en forma de cojines más o menos dispersos, de 1.0 a 2.5 cm de diámetro y de 0.5 a 1.5 cm de altura, con la superficie irregularmente convexa, más o menos continua, consistente en gránulos concrecentes de 0.1 a 0.3 mm de diámetro, de color blanquecino o cremoso, mate, no sorediado, constituido por estípites hipotalinos hasta de 7 (- 10) mm de longitud, adheridos al sustrato por su base. Prototalo ausente. Apotecios relativamente numerosos, sésiles sobre la costra talina, redondos, de 0.8 a 1.5 mm de diámetro, negros, mate, no pruinosos, cuando jóvenes planos, luego convexos; hipotecio pardo oscuro; himenio de 90 a 100  $\mu$  de espesor, HNO<sub>3</sub> = (-); ascos clavados conteniendo 8 esporas, elipsoidales, 1-septadas, raramente 3-septadas, con dos septos débiles accesorios, pardas, 18 a 25 x 8 a 11  $\mu$ . Picnidios ausentes. K = (+) color amarillo; P = (+) color amarillo azufre.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófito.

Distribución. Posiblemente endémica de la Antártica.

Observación. Esta especie, considerada por Lamb como endémica de la Región Antártica Marítima, ha sido recientemente determinada por el autor en una colección de la región de tierra de Victoria, cabo Hallet (*in literis*).

*Buellia coniops* (Wahlenb. ex Ach.) Th. Fries

Sin. *Lecidea coniops* Wahlenb. ex Ach.

Icon. Lamb (1968), Lám. X d; Lám. 10, Fig. 47.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, variable en color: gris a gris oscuro, gris pardusco, ante, pardo o pardo rojizo; mate, efuso, delgado, hasta de 6 mm de grosor, rimoso areolado, areolado agrietado, areolado verrucoso o subescamoso, con partes verrucosas o escamosas; prototalo pardo a pardo negruzco, fibriloso fimbriado o efuso, algunas veces ausente. Sorolios ausentes. Apotecios frecuentes, lecidéinos, de 0.4 a 1.0 mm de diámetro, sésiles, levemente constreñidos en la base, no pruinosos, planos o finalmente convexos; himenio  $\text{HNO}_3 = (-)$ , de 70 a 75  $\mu$  de grosor, excepcionalmente de 60 hasta 95  $\mu$ ; hipotecio pardo o pardo oscuro; ascos clavados conteniendo 8 esporas, pardas, elipsoidales, finamente 1-septadas, (12 -) 14 a 17 (- 20)  $\times$  7 - 9 (- 11)  $\mu$ . Picnidios frecuentes, levemente prominentes; conidios filiformes, arqueados, 20 a 25  $\times$  0.6 a 0.7  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófito.

Distribución. Especie bipolar, presente también en el norte de Escandinavia y en Escocia. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

Observación. Lamb (1968) reconoce 5 formas dentro de esta especie: f. *areolata* Vain., f. *verrucosa* Lamb, f. *incrassata* Lamb y f. *cervinogranulata* Lamb.

### *Buellia darbishirei* Lamb

Sin. *Rinodina crassa* Darb.

Icon. Lamb (1968), Lám. VII h.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, engrosado en la parte central y llegando a ser enano fruticuloso, formado por cortos estípites, de color blanquecino, gris blanquecino o cremoso blanquecino, ocasionalmente gris ceniciento en algunos sectores; prototalo marginal pardo o negruzco, mate, radialmente fibroso. Soredios ausentes. Apotecios escasos hasta abundantes, originándose en las verrugas talinas; redondos, sésiles, comprimidos en la base, no pruinosos, lecidéinos; himenio de 80 a 100  $\mu$  de espesor,  $\text{HNO}_3 = (-)$ ; hipotecio pardo-oscuro; ascos clavados conteniendo 8 esporas, color oliváceo cuando juveniles, posteriormente pardas a pardo-oscuros, 1-septadas, con septo fino, muy raramente con dos septos accesorios, 15 a 21  $\times$  8 a 9  $\mu$ ; picnidios hemisféricos, emergentes, negros; conidios en forma de bastón, rectos, 3-6  $\times$  0.7 a 0.8  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (+) color amarillo; P = (-) o (+) color amarillo-azufre.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Conocida solamente en el extremo septentrional de la península antártica y en la isla Ross.

Observación. Lamb (1968) considera la posibilidad de que esta especie sea una variedad de *Buellia subpedicillata* (Hue) Darb., de la cual se diferencia solamente por el tamaño de las esporas y conidios.

### *Buellia evanescens* Darb.

Icon. Darb. (1923), p. 37, figs. 3 a 5.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, reducido, efuso, consistente en aréolas separadas, re-

dondeadas, solitarias o algo contiguas, pequeñas, 0.15 a 0.25 mm excepcionalmente 0.40 mm de diámetro, hemisféricas o subglobosas, blanquecinas o cremosas, mate, sin soralias. Hipotalo oscuro, efuso, muy delgado, parcialmente visible como una tinción negra de la roca. Apotecios lecideínos, poco numerosos, aislados, redondos 0.25 a 0.35 mm excepcionalmente 0.45 mm de diámetro, al principio planos y en la madurez convexos, no pruinosos; himenio de 55 a 60  $\mu$  de alto,  $\text{HNO}_3 = (+)$  color púrpura-rojizo; hipotecio hialino, a veces con un tinte pardo; ascos clavados conteniendo 8 esporas, elipsoidales o cortamente elipsoidales, pardas en su madurez, finamente 1-septadas, a menudo constreñidas en el septo, 11 a 12 x 6.0 a 8.5  $\mu$ . Picnidios inmersos, en forma de puntos negros; conidios (de acuerdo a Darbishire) c. 2 x 0.25  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Conocida solamente de la costa oriental de la isla Alejandro I, de una estación austral de la península antártica y de la zona sur de tierra de Victoria.

**Observación.** Lamb (1968) opina que se trata de una especie algo dudosa. Murray (1963), por su parte, describió la especie *Buellia subtegens* Murray para el Cabo de Hallet, al sur de Tierra de Victoria, considerando que está estrechamente relacionada con *B. evanescens* y que probablemente, pudiera no ser diferente a esta especie.

### *Buellia frigida* Darb.

**Sin.** *Rinodina frigida* (Darb.) Dodge

**Icon.** Lamb (1968), Lám. XII b.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, generalmente bicolor, negro y gris-blanquecino o gris-ceniciento y blanquecino, mate, lobulado y efigurado en la periferia, constituyendo manchas orbiculares de 8 a 10 cm de diámetro, de 0.5, raramente de 0.8 mm de grosor; margen efigurado negro o blanquecino, constituido de lóbulos contiguos, aplanados, a menudo ramificados, suaves o algo rugosos, de 0.8 a 2.0 mm de largo y 0.3 a 0.8 mm de ancho, redondeados en los extremos; parte interior del talo rimoso-areolada, con aréolas contiguas o separadas, planas o convexas, separadas por grietas. Prototalo, hipotalo o soralias ausentes. Apotecios normalmente poco numerosos, irregularmente distribuidos en la parte central del talo, sésiles, levemente constreñidos en la base, de 0.4 a 1.0 mm de diámetro, lecideínos, a veces con aspecto lecanorino, redondeados, no pruinosos, mate, primero planos, luego convexos; himenio de 50 a 75  $\mu$  de espesor, raramente de 50 a 80  $\mu$ ;  $\text{HNO}_3 = (+)$  color rojo púrpura; hipotecio de color pardusco pálido a pardo; ascos clavados conteniendo 8 esporas, pardas, elipsoidales, débilmente 1-septadas, (9-) 10 a 14 (-15) x (4.5-) x 5.0 a 6.5 (-8.0)  $\mu$ . Picnidios frecuentes, inmersos, en forma de pequeños puntos negros; conidios fusiformes elongados a sub-bacilares, rectos, 4 a 6 x 1  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Sector occidental de la península antártica al sur del paralelo 67° S, tierra de Victoria, tierra de Adelia, tierra de Jorge V y la Reina María, tierra de Mac Robertson, Costa de Kemp, tierra de Byrd; circumpolar antártica.

### *Buellia fulvonitescens* Lamb

**Icon.** Lamb (1968), Lám. XI c.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, color ante-pálido, superficie suave, formando manchas orbiculares aisladas o confluentes, por lo menos parcialmente subefigurado en la periferia, a menudo más o menos aislado sobre un prototalo ancho, pardo, radial, fisurado y fibrilloso-fimbriado. Soralios ausentes. Apotecios lecideinos, numerosos en la parte central del talo, aislados o contiguos, sésiles, levemente constreñidos en la base, pequeños, de 0.4 a 0.8 mm de diámetro, redondos, mate, no pruinosos, planos cuando jóvenes y luego convexos; himenio de 70 a 75  $\mu$  de grosor, raramente hasta 90  $\mu$ ;  $\text{HNO}_3 = (-)$ ; hipotecio pardo o pardo oscuro, rojizo; ascos clavados, conteniendo 6 a 8 esporas pardas a pardo-oscuras, elipsoidales, derechas o levemente curvas, débilmente 1-septadas, 12 a 17 x 7 a 8  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (+) color amarillo y luego rojizo; P = (+) color amarillento.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Costa occidental de la península antártica.

**Observación.** Lamb (1968) indica que esta especie muestra la misma variabilidad que *Buellia latemarginata* Darb. en relación al desarrollo del margen subefigurado.

### *Buellia granulosa* (Darb.) Dodge

**Sin.** *Bacidia granulosa* Darb.

**Icon.** Lamb (1968), Lám. VII c y d.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, color crema o blanquecino, a veces con un tinte amarillento, mate, efuso, de grosor moderado a muy grueso, de 1 a 3 mm, verrucoso, irregularmente agrietado; pero no areolado, con porciones verruculosas de 0.5 a 1.0 (- 2.0) mm de diámetro, las cuales se dividen en verrugas más pequeñas; prototalo ausente, u ocasionalmente débilmente desarrollado en forma de una línea marginal estrecha, negra, no dendrítica; soralios ausentes. Apotecios relativamente numerosos a abundantes, originándose en verrugas talinas y llegando a ser sésiles, levemente o moderadamente constreñidos en la base, lecideinos, redondos, de 0.4 a 0.9 mm de diámetro, mate, no pruinosos, planos o levemente convexos; himenio de 80 a 110  $\mu$ ;  $\text{HNO}_3 = (-)$ ; hipotecio pardo oscuro; ascos clavados conteniendo generalmente 8 esporas, a veces menos, pardas, elipsoidales a oblongas o fusiforme-elipsoidales, rectas o curvas, raramente constreñidas en el septo; al principio con un delgado septo, algunas permaneciendo así, luego llegando a ser 3-septadas, raramente 4 a 6-septadas y ocasionalmente submuriformes, 17 a 28 x 8 a 10  $\mu$ . Picnidios inmersos en el talo, protuberantes, negros; conidios en forma bacilar, rectos, 4 a 5 x 1  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (-) o (+) color indistintamente amarillo; C = (-) o (+) color amarillo a amarillo-anaranjado.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Endémica de las islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur y costa occidental de la península antártica, algo al sur de paralelo 65° S.

### *Buellia illaetabilis* Lamb

**Icon.** Lamb (1968), Lám. IX f.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, efuso o más o menos orbicular, no efigurado, formando manchas irregulares o rosetas de 1 a 4 cm de diámetro, de color negruzco, consistente en pequeñas aréolas de color gris-ceniciento, redondeadas o angulosas, generalmente más o menos convexas, o verrucoso-areolado, de 0.10 a 0.25 (- 0.30) mm de diámetro, agrega-

das o más o menos dispersas, con un hipotalo negro bien desarrollado, efuso en la periferia o formando un prototalo radial y dendrítico. Apotecios lecideíños, sobre las aréolas talinas, emergentes y sésiles, redondos, de 0.2 a 0.4 (– 0.5) mm de diámetro, no pruinosos, planos o convexos; himenio de 50 a 60  $\mu$  de espesor,  $\text{HNO}_3 = (+)$  color rojo púrpura; hipotecio pardo a pardo rojizo oscuro; ascos clavados, conteniendo 5 a 8 esporas, pardas, elipsoidales 1-septadas, con un septo delgado, pequeñas, (9 – ) 10 a 12 mm (– 13) x 5 a 7  $\mu$ . Picnidios inmersos en forma de pequeños puntos negros; conidios fusiforme-bacilares, rectos, 3 a 4 x 0.7 a 0.8  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Aparentemente endémica de la zona noreste de la península antártica.

### *Buellia inordinata* (Hue) Darb.

Sin. *Lecidea inordinata* Hue

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, de color amarillo azufre o crema, mate, efuso, de espesor moderado, hasta 2 mm, granuloso-verruculoso, con superficie irregular, no areolado, continuo o con escasas e irregulares grietas, las verrugas desiguales en forma y tamaño. Prototalo y soraliros ausentes. Apotecios numerosos, sésiles, lecideíños, 0.4 a 0.8 (– 1.0) mm de diámetro, redondos, negros, mate, no pruinosos, planos o levemente convexos; himenio de 75 a 100  $\mu$  de alto,  $\text{HNO}_3 = (+)$  color rojo púrpura; hipotecio pardo a pardo oscuro; ascos clavados conteniendo 8 esporas, oliváceas hasta pardo oscuras, rectas o raramente algo curvas, 1-septadas, pocas veces con 1 ó 2 septos accesorios débiles, 14 a 22 x 6 a 9  $\mu$ . Picnidios no observados. Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Islas Orcadas del Sur, islas Melchior, isla Anvers, isla Wiencke, isla Booth.

Observación. Esta especie está estrechamente relacionada con *Buellia anisomera* Vain., de la cual se diferencia por el pigmento epitecial aeruginoso, no pardo, de color "verde Lecidea" que reacciona positivamente con  $\text{HNO}_3$ .

### *Buellia isabellina* (Hue) Darb.

Sin. *Lecidea isabellina* Hue.

Icon. Lamb (1968), Lám XI a y b; Lám. XVI a.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, de color ante, pardo-pálido o pardo-amarillo, mate, efuso, de superficie irregular, con un espesor de (0.5 – ) 1 a 2 (– 2.5) mm, constituido por verrugas agrupadas, subglobosas, de 0.2 a 0.4 (– 0.5) mm de diámetro, agrietado; pero no areolado, provisto de un hipotalo grueso de color pardo-negruzco; soraliros ausentes. Apotecios generalmente numerosos, lecideíños, entre o sobre las verrugas talinas, sésiles, aplanados, algo constreñidos en la base, de 0.4 a 0.8 mm de diámetro, mate, no pruinosos; himenio de (70 – ) 75 a 90 (– 100)  $\mu$  de altura,  $\text{HNO}_3 = (-)$ ; hipotecio de color pardo-pálido hasta pardo-rojizo oscuro; ascos clavados, conteniendo 6 a 8 esporas pardas o pardo-oscuras, elipsoidales, finamente 1-septadas, (12) 14 a 18 (– 20) x 7.0 a 8.5 (– 10)  $\mu$ . Picnidios generalmente numerosos, con ostíolos pálidos u oscuros; conidios filiformes, arqueados, 10 a 22 x 0.5  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

**Ecología.** Saxícola, ornitocoprófito.

**Distribución.** Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur y costa occidental de la península antártica.

**Observación.** Especie estrechamente relacionada con *Buellia coniops* (Wahlenb. ex Ach.) Th. Fries.

### *Buellia latemarginata* Darb.

**Sin.** *Lecidea actinobola* Hue

**Icon.** Lamb (1968), Lám. XI e y f; Lám. XVI b.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, de color gris ceniciento oscuro, mate, efuso o subefigurado en el borde, 0.5 a 1.2 mm de espesor en las partes centrales, 0.2 a 0.4 mm de grosor en la periferia, areolado o verrucoso-areolado, con aréolas de forma y tamaño irregular, angulosas, separadas por delgadas grietas; aréolas marginales radialmente elongadas y negruzcas en los extremos, rodeadas por una zona prototalina de color blanco, radialmente fibrosa. Soraliolos ausentes. Apotecios generalmente numerosos, lecidéinos, sésiles sobre las aréolas de la parte central del talo, (0.3 –) 0.5 a 0.8 (– 1.0) mm de diámetro, levemente constreñidas en la base, mate, no pruinosos, planos y convexos; himenio 70 a 75 (– 90)  $\mu$  de altura; HNO<sub>3</sub> = (–); hipotecio pardo a pardo oscuro; ascos clavados conteniendo 6 a 8 esporas, de color pardo oscuro, elipsoidales, a veces levemente curvas, finamente 1-septadas, (12 –) 13 a 17 x 6 a 8 (– 9)  $\mu$ . Picnidios inmersos en las aréolas talinas, en forma de puntos negros; conidios filiformes, arqueados, 10 a 15 x 0.5 a 0.6  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (–) o (+) lentamente rojo; P = (–) o (+) color amarillo.

**Ecología.** Saxícola, ornitocoprófito.

**Distribución.** Islas Orcadas del Sur, isla Ross, islas ubicadas al sur de las islas Shetland del Sur hasta bahía Margarita.

**Observación.** Esta especie pertenece al grupo de *Buellia coniops*.

### *Buellia melanostola* (Hue) Darb.

**Sin.** *Lecidea melanostola* Hue

**Icon.** Lamb (1968), Lám. IX, d.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, de aspecto muy oscuro, pardo-grisáceo-negruzco, efuso, 0.3 a 0.7 (– 1.0) mm de espesor, formando pequeñas manchas entre otros talos liquénicos o en forma de talos de hasta 5 cm de diámetro, rodeado por un prototalo negro, delgado a grueso, amorfo o dendrítico radial; talo rimoso areolado, con aréolas verrucosas, convexas; hipotalo bien desarrollado, muy grueso, negro; soraliolos ausentes. Apotecios numerosos, semiinmersos a sésiles, redondos, lecidéinos, no pruinosos, planos o levemente convexos, de aproximadamente 0.5 mm de diámetro; himenio de 75 a 80  $\mu$  de espesor; HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo púrpura; hipotecio de color pardo a pardo oscuro; ascos clavados, conteniendo 6 a 8 esporas, pardo oscuras, elipsoidales, cuando juveniles polariloculares, finamente 1-septadas, 14 a 21 x 7 a 9 (– 11)  $\mu$ . Picnidios inmersos, globosos, levemente prominentes, en forma de puntos negruzcos; conidios bacilares o fusiforme-bacilares, rectos, de 3 a 4 x c. 0.5  $\mu$ . Reacciones talinas: P = (+) color amarillo.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Islas Orcadas del Sur, extremo norte de la península antártica, islas del archipiélago de Palmer.

*Buellia nelsonii* Darb.

Icon. Lamb (1968), Lám. VII, b.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, amarillento, mate, delgado, de 0.1 a 0.2 mm de grosor, formando manchas pequeñas, hasta de 1 cm de diámetro, más o menos orbiculares, no efígrado, limitado en la periferia por un prototalo negro, parcialmente dendrítico radial, hasta de 1 mm de ancho; talo continuo, rimoso areolado, con aréolas planas de 0.3 a 0.5 mm de diámetro, separadas por grietas estrechas; soralios ausentes. Apotecios lecideíños, numerosos, sésiles, levemente constreñidos, no pruinosos, planos, raramente algo convexos; himenio de 90 a 110  $\mu$  de altura; HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo púrpura; hipotecio pardo-oscuro, más pálido en la zona subhimenial; ascos clavados conteniendo 6 a 8 esporas, pardas a pardo-oscuros, algo variables en tamaño y forma, elipsoidales, anchas o delgadas, rectas o algo curvas, 1-septadas, con un septo delgado, (13.5 –) 16 a 20 x 6 a 8  $\mu$ . Picnidios inmersos, globosos, con ostíolo pardo-negruzco; conidios bacilares, rectos, 5 x c. 0.7  $\mu$ . Reacciones talinas: C = (+) más o menos distintamente amarillo.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Conocida solamente en las islas Shetland del Sur.

*Buellia papillata* (Somm.) Tuck.

Sin. *Lecidea papillata* Somm.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, de color blanco o blanquecino, grueso, efuso, noduloso-verrucoso, mate, no sorediado, sin hipo- o prototalo visible. Apotecios lecideíños, sésiles, de 0.8 a 1.2 mm de diámetro, redondos, mate, no pruinosos, planos y convexos; himenio de 70 a 110  $\mu$  de espesor; HNO<sub>3</sub> = (-); hipotecio variado en color desde oliva a pardo oscuro o rojo pardusco; ascos clavados conteniendo 6 a 8 esporas, pardo-oscuros o pardo-oliva, elipsoidales u ovoides, rectas o curvas, 1-septadas, raramente 3-septadas, con septos accesorios débiles, 15 a 25 (- 35) x 7.5 a 10.0 (- 13)  $\mu$ . Picnidios no observados. Reacciones talinas: K = (-) o (+) color amarillento.

Ecología. Saxícola y muscícola.

Distribución. Especie de distribución bipolar, ampliamente distribuida en el hemisferio norte. En la Antártica solamente ha sido registrada en la isla Ross.

*Buellia perlata* (Hue) Darb.

Sin. *Lecidea perlata* Hue

Icon. Lamb (1968), Lám. X a, b y c.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, color gris-ceniciento pálido hasta oscuro, mate, efuso,

de mediano grosor, 0.25 a 1.0 mm raramente hasta 1.2 mm de espesor, continuo o con notables cambios de grosor, rimoso-areolado, con aréolas planas a levemente convexas, angulosas, separadas por grietas estrechas. Prototalo bien diferenciado, negro, delgado, amorfo o fibriloso-radiado hasta dendrítico; soraliros ausentes. Apotecios lecideíno, numerosos, sésiles, de 0.4 a 0.7 mm de diámetro, redondos, raramente constreñidos en la base, mate, no pruinosos, planos o levemente convexas; himenio de 75 a 80  $\mu$  de altura; HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo púrpura; hipotecio pardo-pálido a pardo-rojizo oscuro; ascos clavados conteniendo 6 a 8 esporas, pardo oscuras, elipsoidales, rectas, 14 a 18 x 6 a 9  $\mu$ , finamente 1-septadas en la madurez y polariloculares en estado juvenil. Picnidios inmersos, globosos, en forma de pequeños puntos negros; conidios en forma de cortos bastones, rectos, 4 a 5 x 0.7  $\mu$ . Reacciones talinas: P = (+) color amarillo intenso.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Islas Melchior, archipiélago de Palmer, isla Petermann, islas Berthelot, bahía Margarita, extremo norte de la península antártica.

*Buellia punctata* (Hoffm.) Mass.

**Sin.** *Verrucaria punctata* Hoffm.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, efuso, normalmente muy delgado, blanquecino, ceniciento o gris, continuo, suave y liso, ocasionalmente provisto de una línea hipotalina negruzca en el borde; soraliros ausentes. Apotecios lecideíno, numerosos, pequeños, de 0.15 a 0.30 mm de diámetro, sésiles, redondos, planos o levemente convexas, no pruinosos; himenio de (40 -) 50 a 75  $\mu$  de espesor; HNO<sub>3</sub> = (-); hipotecio pardo-claro a pardo-oscuro; ascos clavados conteniendo 6 a 8 esporas, elipsoidales, finamente 1-septadas, (8.5 -) 13 a 15 (-19) x (4.5 -) 6 a 7 (-10)  $\mu$ . Picnidios raros; conidios bacilares, rectos, c. 7 x 1  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

**Ecología.** Corticícola, lignícola, muscícola.

**Distribución.** Ampliamente distribuida en el hemisferio norte, incluyendo zonas árticas y alpinas; en el hemisferio sur existe en la Patagonia; su presencia en la Antártica es rara, creciendo sobre musgos secos o sobre madera de embarcaciones abandonadas.

*Buellia pycnogonoides* Darb.

**Sin.** *Buellia brunnescens* Dodge et Baker

**Icon.** Lamb (1968), Lám. VIII b.

**Lit.** Lamb (1968).

Talo crustoso, efuso, poco desarrollado, consistente en escasas y separadas aréolas metatalinas, rodeadas por un prototalo negro, delgado, extenso, dendrítico, fimbriado-radial; aréolas aisladas, raramente contiguas y numerosas, pequeñas, de 0.1 a 0.2 (-0.25) mm de diámetro, redondeadas, fuertemente convexas, de color pardo, pardo-oliva a pardo-negruzco, mate, no pruinosas; soraliros ausentes. Apotecios lecideíno, poco frecuentes, sésiles, pequeños, de 0.20 a 0.25 (-0.40) mm de diámetro, planos o finalmente convexas, mate, no pruinosos; himenio de 45 a 60  $\mu$  de espesor; HNO<sub>3</sub> = (+) color rojo púrpura; hipotecio hialino; ascos clavados conteniendo 8 esporas, pardas, elipsoidales, finamente 1-septadas, algunas veces más o menos constreñidas en el septo, pequeñas, 9 a 12 (-13) x 5.0 a 7.5 (-8.0)  $\mu$ . Picnidios no observados. Reacciones talinas no conocidas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Conocida solamente del sector oriental de la península antártica.

*Buellia russa* (Hue) Darb.

Sin. *Lecidea russa* (Hue)

Icon. Lamb (1968), Lám. VIII c, d, e, f, g, h; Lám. IX b;  
Lám. XV a y b; Lám. 14, Fig. 62.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, de color crema hasta ante pálido, a menudo con un tinte cuproso o gris ceniciento pálido hasta oscuro o rojizo, mate, efuso, formando manchas orbiculares o irregulares, a menudo confluentes y algunas veces cubriendo amplias áreas, de espesor moderado, 0.2 a 1.0, raramente 1.5 mm de grosor, areolado hasta verrucoso-areolado, aréolas de 0.3 a 0.8 (– 1.0) mm de diámetro, angulosas, planas a convexas, más o menos isodiamétricas, separadas por grietas estrechas, provisto a veces en la periferia de un hipotalo discreto y redondeado, oscuro; prototalo generalmente bien desarrollado, negro, aeruginoso, negruzco o raramente pardo oscuro o pardo negruzco; soraliros ausentes. Apotecios generalmente presentes, lecideínicos, a menudo abundantes, inmersos cuando juveniles, luego sésiles, constreñidos en la base, mate, no pruinosos, planos o finalmente convexos; himenio (70–) 75 a 85 (– 100)  $\mu$  de altura; HNO<sub>3</sub> = (–); hipotecio color pardo-pálido, pardo-rojizo o pardo-oscuro; ascos clavados conteniendo 6 a 8 esporas pardas a pardo-oscuras, elipsoidales o anchamente elipsoidales, rectas 1-septadas, provistas de un septo delgado, (12–) 13 a 18 (– 20)  $\times$  (6–) 7 a 9 (– 10)  $\mu$ ; picnidios en forma de manchas negras; conidios bacilares, rectos, 3 a 4  $\times$  0.5 a 0.7  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (–) o (+) color pardo-amarillento variando a rojo oscuro; P = (–) o (+) color amarillo.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófito.

Distribución. Es una de las especies más comunes y más ampliamente distribuída dentro de la Zona Antártica Marítima, desde las islas Orcadas del Sur hasta bahía Margarita.

Observación. Esta especie es muy polimórfica; Lamb (1968) describe las siguientes variedades: var. *liouvillei* (Hue) Lamb y var. *cycloplaca* Lamb.

*Buellia subpedicillata* (Hue) Darb.

Sin. *Lecidea subpedicillata* Hue

Icon. Lamb (1968), Lám. VII e, f y g; Lám. 11, Fig. 48.

Lit. Lamb (1968).

Talo enano fruticuloso, verrucoso, de color blanquecino, gris blanquecino o blanquecino-crema, a veces parcialmente gris ceniciento, mate, efuso, formando manchas de hasta 6 ó 7 cm de diámetro, crustoso en la región periférica, en la parte central constituido por estípites de hasta 2 mm de altura, unido al sustrato por hifas hipotalinas; prototalo marginal pardo a negruzco, mate, fibroso radial; soraliros ausentes. Apotecios lecideínicos escasos a abundantes, de 0.4 a 1.0 mm de diámetro, redondos, sésiles, constreñidos en la base, mate, no pruinosos, planos a semi convexos; himenio de 80 a 100  $\mu$  de espesor; HNO<sub>3</sub> = (–); hipotecio pardo oscuro; ascos clavados, conteniendo 8 esporas de color oliva hasta pardo oscuras, elipsoidales a fusiforme-elipsoidales, rectas o curvas, finamente 1-septadas, muy rara con dos septos accesorios, 16 a 28 (– 30)  $\times$  8 a 11 (– 12)  $\mu$ . Picnidios generalmente numerosos, inmersos, con ostiolo negro prominente; conidios bacilares, rectos, 3.0 a 4.5  $\times$  c. 0.8  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (+) color amarillo; P = (–) o (+) color amarillo-azufre.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Islas Orcadas del Sur, extremo septentrional y costa occidental de la península antártica.

### CALOPLACA Th. Fr.

Talo crustoso, estrechamente unido al sustrato por las hifas medulares o del hipotalo, sin ricines, efuso o efigurado en el margen, con o sin corteza, amarillo, anaranjado y raramente blanco, K = (+) color rojo púrpura. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, redondos, sésiles, raramente inmersos, con disco de color amarillo hasta anaranjado-rojizo, himenio hialino; ascos de 8 esporas, hialinas, polariloculares, generalmente bicelulares, raro cuadriloculares. La coloración generalmente anaranjada del talo y apotecios es causada por el pigmento antraquinónico denominado *parietina*. Este género comprende varias Secciones, de las cuales, tres están representadas en la Antártica: Sección *Caloplaca* Th. Fr., Sección *Gasparrinia* Th. Fr. y Sección *Thamnoma* Zahlbr.

Existen varias especies que precisan de revisiones taxonómicas; los cinco taxa descritos a continuación, constituyen solamente una parte del total de especies que se desarrolla en la Región Antártica Marítima.

- 1.- Talo fruticuloso, formando cojines, hasta de 3 cm. de altura, con abundantes apotecios ..... *C. regalis*
- 1a.- Talo crustoso, presente o ausente ..... 2
- 2.- Talo ausente, creciendo siempre sobre musgos ..... *C. athallina*
- 2a.- Talo siempre presente ..... 3
- 3.- Talo grueso, hasta de 2.5 mm de grosor, provisto de apotecios; esporas 19.0 a 22.5 x 7.5 a 10.0  $\mu$  ..... *C. millegrana*
- 3a.- Talo delgado, menor de 1 mm de espesor ..... 4
- 4.- Talo anaranjado; apotecios de 0.6 a 1.0 mm de diámetro ..... *C. cinericola*
- 4a.- Talo amarillento; apotecios de 0.2 a 0.4 mm de diámetro ..... *C. sublobulata*

### *Caloplaca athallina* Darb.

Icon. Darb. (1912), Lám. 2, Fig. 14.

Lit. Darb. (1912).

Talo ausente; apotecios subestipitados, solitarios hasta casi contiguos, con disco amarillo y margen más pálido, hasta de 1 mm de diámetro; hipotecio hialino; esporas hialinas, polariloculares, bicelulares, 10 a 12 x 7 a 9  $\mu$ . Picnidios no observados.

Ecología. Muscícola.

Distribución. Conocida solo de isla Paulet y de las islas Shetland del Sur.

*Caloplaca cinericola* (Hue) Darb.

Sin. *Lecanora cinericola* Hue.

Lit. Darb. (1923).

Talo crustoso, anaranjado, hasta de 1 cm de diámetro, areolado-granuloso, aréolas de hasta 1 mm de diámetro, planas, contiguas; corteza de 20 a 60  $\mu$  de espesor. Apotecios lecanorinos, de 0.6 a 1.0 mm de diámetro, constreñidos en la base, excípulo suave, margen entero, grueso y prominente al comienzo, luego crenulado, fino y no prominente; disco de color anaranjado pálido hasta casi rojo, plano; hipotecio hialino; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, polariloculares, bicelulares, 12 a 16 x 7 a 8  $\mu$ ; picnidios inmersos; conidios cilíndricos, truncados, 3 a 4 x 1  $\mu$ .

Ecología. Saxícola.

Distribución. Islas Shetland del Sur hasta bahía Margarita.

*Caloplaca millegrana* (Müll. Arg.) Zahlbr.

Sin. *Amphiloma millegranum* Müll. Arg.

Lit. Müll. Arg. (1886).

Talo crustoso, anaranjado, areolado; aréolas separadas por grietas profundas, gruesas; de 1.5 a 2.5 mm de espesor, de aspecto granuloso o coralino. Apotecios muy abundantes, lecanorinos, redondos hasta irregulares, mutuamente comprimidos, con disco plano a levemente cóncavo, de color anaranjado-rojizo y borde más pálido, de 0.5 a 1.2 mm de diámetro; himenio de 100 a 120  $\mu$  de espesor, provisto de un epitecio amarillento; hipotecio hialino; esporas hialinas, polariloculares, bicelulares, de 19 a 22.5 x 7.5 a 10  $\mu$ ; picnidios no observados.

Ecología. Saxícola, en rocas litorales.

Distribución. Colectada solamente de las islas Georgia del Sur; primer hallazgo para la Región Antártica Marítima, isla Rey Jorge, al sur de la península Ardley.

*Caloplaca regalis* (Vain.) Zahlbr.

Sin. *Placodium regale* Vain.

Icon. Lám. 14, Fig. 63.

Lit. Vainio (1903).

Talo fruticuloso, de 0.5 a 3.0 cm de altura, formando cojines de 2 a 9 cm de diámetro, de color amarillo hasta anaranjado, formado por estípites ramificados en forma dicotómica o irregular, con ramificaciones cortas, nudosas, contiguas en su extremo superior; hipotalo blanco, delgado. Apotecios lecanorinos, de 1 a 8 (- 16) mm de diámetro, terminales sobre las ramificaciones, disco cóncavo hasta plano, constreñidos en la base, con margen prominente a delgado, crenulado o rugoso; himenio de 110 a 120  $\mu$  de altura; hipotecio hialino; ascos de 8 esporas, hialinas, polariloculares, bicelulares, elipsoidales, 11 a 14 x 5.0 a 6.5  $\mu$ ; picnidios presentes; conidios muy largos, de 37 a 50 x 1  $\mu$  (sensu Dodge, 1973).

Ecología. Saxícola, ornitocoprófito.

**Distribución.** Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur hasta bahía Margarita. Colectada en la Patagonia argentina (Redón, en prensa), cerca de Río Gallegos.

**Observación.** Esta especie pertenece a la Sección *Thamnoma* Zahlbr., que agrupa a las formas fruticulosas del género.

*Caloplaca sublobulata* (Nyl.) Zahlbr.

**Sin.** *Placodium sublobulata* Nyl.

**Icon.** Lám. 15, Fig. 64.

**Lit.** Santesson (1944).

Talo crustoso, formando manchas de varios centímetros de diámetro, de color amarillo, con bordes de espesor variable, desde muy fino y delgado, no efigurado, muy levemente lobulado, algo fibroso, hasta margen grueso, nítidamente efigurado y lobulado, de 0.1 a 0.4 mm de espesor. Apotecios lecanorinos, con margen talino delgado, numerosos en la parte central del talo, redondos o angulares, de 0.2 a 0.4 (– 0.5) mm de diámetro, con disco plano; himenio de 80 a 100  $\mu$  de altura; hipotecio hialino; esporas polariloculares, bicelulares, hialinas, 12 a 17 x 6.5 a 8.5  $\mu$ . Picnidios inmersos; conidios simples, elipsoidales, 2.5 a 3.0 x 0.8 a 1.0  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola, en rocas litorales.

**Distribución.** Islas Shetland del Sur, Nueva Zelandia, sur de Australia, islas Malvinas, tierra del Fuego, canal Beagle.

**Observación.** Esta especie es frecuente en las islas Shetland del Sur, creciendo en la parte basal de los peñones litorales junto a especies de *Verrucaria*. Aparentemente, ha sido denominada como *Caloplaca cirrochroides* (Vain.) Zahlbr., nombre que podría corresponder a un sinónimo.

*CANDELARIA* Mass.

Talo enano folioso, amarillo hasta amarillo-verdoso, provisto de corteza paraplectenquímica en ambas caras, adherido al sustrato mediante ricines; cara inferior pálida. Ficobionte: *Trebouxia*. K = (–). Pigmentos: calicina y dilactona del ácido pulvínico. La especie antártica no presenta apotecios ni picnidios.

*Candelaria murrayi* Poelt

**Sin.** *Candelaria concolor* (L.) Vain. var. *antarctica* Murray.

**Lit.** Murray (1963).

Talo enano folioso, de color amarillo, constituido por lóbulos pruinosos, parcialmente imbricados o por lacinias que se originan de una base común, de 1 a 3 mm de altura por 0.1 a 0.3 mm de ancho, granulosas y sorediosas en los bordes; corteza superior de 10 a 15  $\mu$  de espesor; corteza inferior de grosor similar, pero sin pigmentos. Apotecios y picnidios ausentes. Reacciones talinas negativas.

**Ecología.** Saxícola y muscícola.

**Distribución.** Islas Shetland del Sur, cabo Hallet, tierra de Victoria.

## CANDELARIELLA Müll. Arg.

Talo crustoso, uniforme o efigurado en el borde, granuloso, verrucoso o areolado, de color amarillo, K = (–), adherido al sustrato por las hifas medulares, sin rícinos. Ficobionte: clorófitas. Pigmentos: calicina y dilactona del ácido pulvínico. Apotecios sésiles, lecanorinos, redondos, de color amarillo; hipotecio hialino; ascos conteniendo 8 a 60 esporas elipsoidales o fusiformes, semi curvas, generalmente simples, raro con un delgado tabique transversal.

### *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.

Sin. *Lichen flavescens* Hoffm.

Lit. Poelt y Vézda (1977).

Talo crustoso, efuso, esparcido, granuloso, de color amarillo vivo. Apotecios pequeños, de 0.5 a 1.5 mm de diámetro, lecanorinos, de color amarillo, redondos, planos hasta levemente convexos; himenio de 60 a 90  $\mu$  de altura; ascos con 24 a 32 esporas, hialinas, bicelulares, con un tenue septo transversal, 8 a 14 x 4 a 6  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola, corticícola, lignícola, muscícola y viviendo sobre el talo de otros líquenes.

Distribución. Especie cosmopolita, ampliamente distribuida en la Antártica.

Observación. Poelt y Vézda (1977) son de opinión que esta especie representa probablemente un grupo complejo que podría subdividirse específicamente.

## CATILLARIA Mass. emend. Th. Fr.

Talo crustoso, uniforme, sin corteza, raramente lobulado en el borde, estrechamente adherido al sustrato; raras veces enano fruticuloso (Sección *Hypocaulon*). Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecideínicos o biatorinos, redondos, más o menos sésiles; hipotecio pálido u oscuro; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, elipsoidales, bicelulares.

### *Catillaria corymbosa* (Hue) Lamb

Sin. *Alectoria corymbosa* Hue

Icon. Lamb (1954), Fig. 3; Lám. 15, Fig. 65.

Talo enano fruticuloso, directamente unido al sustrato, formando pequeños cojines de 0.7 a 1.8 cm de diámetro, compuesto de estípites aplanados o irregularmente angulares, estriados, irregularmente ramificados, de 4 a 10 mm de altura y 0.2 a 0.8 mm de grosor, de color amarillento, mate, unidos a la roca por discos de fijación; en la superficie, los estípites están cubiertos por masas de gránulos solediformes, hasta de 0.1 mm de diámetro, del color de los estípites o más pálidos. Reacciones talinas negativas. Apotecios biatorinos, de color rojizo o pardo-rojizo, terminales o parcialmente laterales, escasos, de 0.7 a 1.5 mm de diámetro, planos o levemente convexos; himenio de 55 a 65  $\mu$  de espesor; hipotecio amarillento; ascos clavados conteniendo 6 a 8 esporas, hialinas, fusiformes, bicelulares, 12 a 15 (– 17) x (4.0 – ) 4.5  $\mu$ . Picnidios ausentes.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófitas.

Distribución. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

**Observación.** Esta especie pertenece a la Sección *Hypocaulon* Lamb, que se caracteriza por la forma de crecimiento fruticulosa.

### CLADONIA Wigg.

Talo primario evanescente o persistente, crustoso, escamoso o folioso; talo secundario fruticuloso, denominado podecio, originándose del talo primario, subulado, ramificado o simple, con o sin soralios, provisto de corteza. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios biatorinos, de color rojo, pardo, negruzco o amarillento; ascos conteniendo 6 a 8 esporas, simples, hialinas, elipsoidales hasta fusiformes. Los subgéneros *Cladonia* y *Cladina* están representados en la zona estudiada. Las especies antárticas del género *Cladonia* necesitan de una revisión taxonómica crítica. Lewis-Smith (1972), señala 10 especies para las islas Orcadas del Sur.

- 1.- Podecios muy ramificados, desprovistos de un talo primario escamoso persistente ..... 2
- 1a.- Podecios no ramificados o escasamente ramificados, a menudo escamosos, generalmente con un talo primario persistente ..... 3
- 2.- Podecios de color gris o ceniciento, a menudo con un tinte púrpura; P = (+) color rojo ..... *C. rangiferina*  
var. *vicaria*
- 2a.- Podecios de color amarillento o amarillento grisáceo, nunca con un tinte púrpura; P = (-) ..... *C. mitis*
- 3.- Apotecios de color rojo ..... 4
- 3a.- Apotecios de otros colores ..... 5
- 4.- Escifos provistos de soralios ..... *C. pleurota*
- 4a.- Escifos desprovistos de soralios ..... *C. metacorallifera*
- 5.- Axilas y escifos perforados; podecios granulosos o levemente escamosos, de color pardo pálido a pardo oscuro ..... *C. furcata*
- 5a.- Axilas y escifos no perforados ..... 6
- 6.- Podecios sorediados, con soralios granulosos; escifos cortos, bien desarrollados y profundos ..... *C. chlorophaea*
- 6a.- Podecios esorediados ..... 7
- 7.- Podecios subulados, mayores de 3 cm de altura; escifos ausentes o de igual diámetro que el podecio ..... *C. gracilis*
- 7a.- Podecios espiralados, menores de 3 cm de altura; escifos presentes, de mayor diámetro que el podecio, profundos y regulares ..... *C. pyxidata*

*Cladonia chlorophaea* (Flörke) Spreng.

Sin. *Cenomyce chlorophaea* Flörke.

Icon. Thomson (1967), Lám. 12, Fig. 59 a, b y c.

Lit. Thomson (1967).

Escamas primarias persistentes o evanescentes, hasta 7 mm de diámetro, crenadas o laciniadas, con el margen ascendente, más o menos cóncavo; superficie superior de color glauco, glauco-oliva o glauco-pálido; superficie inferior blanca oscureciéndose hacia el centro; con soralios granulados. Podocios con escifos cortos, de 1 a 3 cm de altura y 2.5 a 4.0 mm de espesor, bien desarrollados y profundos, de color glaucocenicento hasta oliváceo, corticados en la base, con corteza y con soralios; escifos con proliferaciones en los bordes y soralios granulados en su interior. Apotecios biatorinos, frecuentes, de 1 a 3 mm de diámetro, convexos, pardos, sésiles o sobre estípites en el borde del escifo. Esporas elipsoidales a fusiformes,  $14 \times 3.5$  a  $4.0 \mu$ . Picnidios en el borde del escifo o en el talo primario. Reacciones talinas: K = (-) o raramente (+) color amarillo; P = (+) color rojo.

Ecología. Terrícola, entre musgos.

Distribución. Cosmopolita. En la Antártica, presente en las islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, islas Argentinas.

Observación. Esta especie, muy polimórfica, presenta 10 razas químicas (Thomson, 1967).

*Cladonia furcata* (Huds.) Schrad.

Sin. *Lichen furcatus* Huds.

Icon. Thomson (1967), Lám. 15, Fig. 76 a; Lám. 16, Figs. 76 b, c y d.

Lit. Thomson (1967).

Escamas primarias pequeñas, de 2 a 5 mm de diámetro, usualmente no persistentes, irregularmente lobuladas, lóbulos más anchos hacia los extremos, crenadas ascendentes, planas; superficie superior glauca, verde oliva o verde-pardusca; cara inferior blanca, esorediada. Podocios de 15 a 80 (- 150) mm de altura y hasta 2 mm de diámetro, sin escifos, cilíndricos, ramificados dicotómicamente o en forma simpodial; axilas de las ramificaciones abiertas; corteza continua, levemente areolada o ligeramente verruculosa, de color glauco, glauco-blanquecino, pardo-rojizo o pardo-oscuro, desprovisto de soralios. Apotecios pequeños, 0.5 a 1.0 mm de diámetro, en el extremo de las ramificaciones, convexos, semi-esféricos, de color pardo oscuro o pardo-rojizo, raro pálidos; esporas elipsoidales-fusiformes,  $9$  a  $18 \times 2.5$  a  $3.5 \mu$ . Picnidios en el extremo de las ramificaciones y sobre el talo primario. Reacciones talinas: K = (-) o raramente K = (+) amarillento variando a pardo; P = (+) color rojo.

Ecología. Terrícola, entre musgos.

Distribución. Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

*Cladonia gracilis* (L.) Willd.

Sin. *Lichen gracilis* L.

Icon. Thomson (1967), Lám. 9, Figs. 47 a, b, c y d.

Lit. Thomson (1967).

Escamas primarias persistentes o evanescentes, de 2 a 5 (– 10) mm de longitud y 0.8 a 6 mm de ancho, laciniadas y crenuladas, planas, ascendentes; superficie superior glauca o verde oliva; cara inferior blanca. Podocios subulados, de 2 a 14 cm de altura y 0.5 mm de espesor, cilíndricos, con extremidades atenuadas o provistas de escifos proliferantes; totalmente corticados, lisos o areolados, sin soraliros, de color gris verdoso o pardusco. Apotecios de color pardo, de 1 a 4 mm de diámetro, convexos, pedunculados; esporas oblongo-fusiformes, 9 a 15 X 2.5 a 3.5  $\mu$ . Picnidios sobre los bordes de los escifos. Reacciones talinas: K = (–) o (+) color amarillo; P = (+) color rojo.

**Ecología.** Terrícola, entre musgos.

**Distribución.** Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

**Observación.** Esta especie, muy polimorfa, presenta diferentes variedades y formas.

### *Cladonia metacorallifera* Asah.

Icon. Lám. 15, Fig. 66.

Lit. Thomson (1967).

Escamas primarias persistentes, pequeñas, de 1 a 2 mm de longitud por 2 a 4 mm de ancho, de color amarillento pajizo, crenadas o incisas, escasas o densas, planas o ascendentes; superficie inferior de color blanco; soraliros ausentes. Podocios de 1 a 4 cm de altura y 1.5 a 3.5 mm de espesor, amarillentos-pajizos, con escifos anchos o raramente atenuados en los ápices, enteramente granuloso o verrucoso, a menudo con escamitas pequeñas y peltadas, sin soraliros. Apotecios frecuentes, sésiles en los bordes de los escifos, solitarios o agregados, convexos, de color rojo, de 1.5 a 3.5 mm de diámetro; esporas oblongas o elipsoidales-fusiformes, 6 a 12 x 2.5 a 4.0  $\mu$ . Picnidios en los bordes de los escifos. Reacciones talinas: KC = (+) color amarillo.

**Ecología.** Terrícola, entre musgos.

**Distribución.** América del Norte, Japón, Chile, Argentina y la Antártica. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

### *Cladonia mitis* Sandst.

Sin. *Cladina mitis* (Sandst.) Hale et Culb.

Icon. Ahti (1961), Fig. 41.

Lit. Ahti (1961).

Talo primario desconocido. Podocios hasta de 4 cm de altura, frecuentemente dicotomo - ramificados, ocasionalmente con ramificaciones cerca de los ápices; axilas perforadas; de color amarillo hacia los extremos superiores, con la médula expuesta, ennegrecidos hacia la base o a lo largo de todo el podocio; corticado, provisto de aréolas amarillas. Reacciones talinas: KC = (+) color amarillo.

**Ecología.** Terrícola y muscícola.

**Distribución.** Circumpolar en el hemisferio norte, extremo austral de América del Sur y península antártica (costa de Danco).

*Cladonia pleurota* (Flörke) Schaer.

Sin. *Capitularia pleurota* Flörke.

Icon. Thomson (1967), Lám. 2, Figs. 11 y 11 a y b.

Lit. Thomson (1967).

Escamas primarias persistentes o evanescentes, de 1 a 7 mm de longitud y hasta 5 mm de ancho, irregularmente crenado-incisas hasta lobuladas; cara superior de color amarillento hasta oliváceo o glauco-pálido, superficie inferior pálida, pardusca hacia la base; esorediadas o con gránulos escasos. Podecios variables, hasta 40 mm de altura; escifos regulares y enteros o dentados o proliferados desde el borde; las proliferaciones contienen apotecios o pequeños escifos; el interior de los escifos y la parte superior del podecio poseen soraliros granulados; corticados en la base, con corteza continua o areolada a verruculosa. Apotecios rojos, sobre el borde de los escifos o sobre los estípites desarrollados en el margen, convexos. Picnidios en el margen de los escifos, raro sobre el talo primario. Reacciones talinas: KC = (+) color amarillo.

Ecología. Terrícola, entre musgos o sobre suelo en grietas rocosas.

Distribución. América del Norte, Nueva Zelandia, región andina de América del Sur y la península antártica.

*Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.

Sin. *Lichen pyxidatus* L.

Icon. Thomson (1967), Lám. 12, Fig. 58 b.

Lit. Thomson (1967).

Escamas primarias más o menos persistentes, de 2 a 7 (– 15) mm de largo por 4 mm de ancho, crenuladas y cortadas, esorediadas, ascendentes, más o menos cóncavas; superficie superior glauca, cara inferior blanca. Podecios simples, de 0.5 a 3.0 cm de altura y hasta 2.5 mm de espesor, terminados en escifos anchos, de unos 6 mm de diámetro, profundos y regulares, esorediados, de color pardo, granulares; parte inferior de los podecios corticada, hacia la parte superior sin corteza; superficie verrucosa o granulosa, sin soraliros. Apotecios con cortos estípites en los bordes de los escifos, pardos, convexos, 0.5 a 3.0 (– 8.0) mm de diámetro; esporas oblongas o elipsoidales-fusiformes, 9 a 14 x 3.5 a 4.0  $\mu$ . Picnidios en los bordes de los escifos y sobre el talo primario. Reacciones talinas: P = (+) color rojo.

Ecología. Terrícola y muscícola.

Distribución. Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

*Cladonia rangiferina* (L.) Wigg. var. *vicaria* (Sant.) Ahti

Sin. *Lichen rangiferinus* L.

Icon. Thomson (1967), Lám. 26, Fig. 116; Ahti (1961). Fig. 31.

Lit. Ahti (1961).

Talo primario crustoso, delgado, raras veces observado, desapareciendo pronto. Podecios formando extensos grupos cespitosos, normalmente robustos, hasta de 7 cm de altura, de color gris pálido, gris-ceniciento oscuro hasta pardo-púrpura, re-

petidamente ramificado; ramificaciones principalmente isotómicas, tricotómicas o tetratómicas, axilas perforadas; ramificaciones laterales de hasta 23 mm de largo, usualmente orientadas en un plano y curvadas en los ápices; podocios corticados; corteza areolada, aréolas por lo general de color amarillo. Reacciones talinas: P = (+) color rojo.

**Ecología.** Terrícola y muscícola.

**Distribución.** Extremo austral de América del Sur y la Antártica. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

### *CORNICULARIA* (Schreb.) Ach.

Talo fruticuloso, más o menos erguido, formando pequeños grupos, cilíndrico, de estructura radiada, profusamente ramificado, corticado, sin ricines, a menudo provisto de pseudocifelas, hueco o provisto de una médula constituida por hifas flojamente entrelazadas, de color pardo-grisáceo pálido hasta pardo muy oscuro. Apotecios desconocidos en los ejemplares antárticos. Ficobionte: clorófitas.

- 1.- Talo provisto de ramificaciones laterales en forma de púas; ramificaciones isidioides fasciculadas ausentes ..... *C. aculeata*
- 1a.- Talo desprovisto de ramificaciones laterales en forma de púas; ramificaciones fasciculadas presentes ..... *C. epiphorella*

### *Cornicularia aculeata* (Schreb.) Ach.

Sin. *Lichen aculeatus* Schreb.

Icon. Lám. 15, Fig. 67.

Lit. Lindsay (1974).

Talo fruticuloso, erecto, formando agrupaciones hasta de 10 cm de altura y 20 cm de diámetro, profusa e irregularmente ramificado; ramificaciones hasta de 3 mm de diámetro, de color pardo-pálido a pardo-oscuro, con brillo, cilíndrico, ocasionalmente comprimido y levemente angular, hueco, no perforado, con pequeños apéndices espinosos y cortas ramificaciones laterales en forma de púas.

**Ecología.** Muscícola.

**Distribución.** Especie bipolar; se le encuentra en las zonas templadas a árticas del hemisferio norte, Nueva Zelanda, extremo austral de América del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur y península antártica.

### *Cornicularia epiphorella* (Nyl.) Du Rietz

Sin. *Cetraria epiphorella* Nyl.

Lit. Lindsay (1974); Lamb (1958).

Talo fruticuloso, erecto, formando pequeñas agrupaciones de hasta 2.5 cm de altura y 3 cm de diámetro, de color oliváceo, liso y lustroso, a veces negruzco hacia la base, cilíndrico o algo anguloso, hueco, irregularmente ramificado, gradualmente atenuado hacia las extremidades, sin pseudocifelas, provisto de numerosos pequeños fascículos de ramificaciones isidioides; cada ramificación de c. 1.5 mm de largo por 0.4 mm de diámetro, de igual color que el talo. Apotecios desconocidos.

**Ecología.** Muscícola.

**Distribución.** Extremo austral de América del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

### **CYSTOCOLEUS** Thwait.

Talo enano fruticuloso, constituido por filamentos negros, sin corteza, que forman cojines de hasta 1.5 cm de diámetro y 5 mm de altura. Apotecios desconocidos. Ficobionte: *Trentepohlia*.

### **Cystocoleus niger** (Huds.) Hariot

**Sin.** *Byssus nigra* Huds.

**Lit.** Lindsay (1974).

Talo enano fruticuloso, en cojines de hasta 1.5 cm de diámetro y 5 mm de altura, consistente en filamentos delgados, de color negro, numerosos, densamente entrelazados; filamentos de 10 a 20  $\mu$  de diámetro. Apotecios desconocidos.

**Ecología:** Terrícola, saxícola, muscícola.

**Distribución.** Zonas templadas y ártico-alpinas del hemisferio norte, Nueva Zelandia, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

### **DERMATOCARPON** Eschw.

Talo folioso, adherido al sustrato o ascendente, corticado en ambos lados o en el lado superior solamente, unido al sustrato por un gonfo u ombligo, por ricines o por las hifas del hipotalo. Ficobionte: *Hyalococcus* o *Myrmecia*. Peritecios más o menos inmersos en el talo, con ostiolo apical y excipulo esférico u ovalado, pálido u oscuro; paráfisis transformándose en una jalea himenial; ascos conteniendo 8 esporas, raras veces 16, elipsoidales o fusiformes, hialinas, simples.

### **Dermatocarpum intestiniforme** (Körb.) Hasse

**Sin.** *Endocarpum intestiniforme* Körb.

**Icon.** Lindsay (1974), Lám. 2 a.

**Lit.** Lindsay (1974), Lamb (1948).

Talo folioso, hasta de 3 cm de diámetro, más o menos polifilo, unido al sustrato por un ombligo central, con lóbulos convexos y bordes doblados hacia abajo; superficie superior suave, de color pardo, mate, cubierta de una pruina de color blanco-grisáceo; superficie inferior de color pardo-pálido hasta pardo-oscuro, arrugada, densamente cubierta de ricines; ricines hasta 2 mm de longitud, no ramificados, cenicientos. Peritecios poco frecuentes, inmersos, con apariencia de pequeños puntos negros, hasta de 3 mm de diámetro; ascos conteniendo 8 esporas hialinas, simples, elipsoidales, 10 a 13 x 5 a 7  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Especie bipolar, ártica-alpina en el hemisferio norte. Islas Orcadas del Sur y

península antártica (isla Ross).

Observación. Esta especie pertenece a la Sección *Entosthelia* (Wallroth) Stizenb.

### *Dermatocarpon lachneum* (Ach.) A.L. Smith

Sin. *Lichen lachneus* Ach.

Lit. Lamb (1948).

Talo escamoso de color pardo; escamas de 2 a 8 mm de diámetro, llegando a ser contiguas en la madurez, variadamente lobadas, levemente cóncavas y con márgenes levantados, unidas al sustrato por ricines. Peritecios escasos, inmersos, perforados, con excípulo rosado; involucro en forma de domo, pardo oscuro; himenio mucilaginoso y paráfisis ausentes; ascos cilíndricos, con gruesa pared mucilaginosa, conteniendo 8 esporas, elipsoidales, simples, hialinas, 13.5 a 18.0 x 6.0 a 8.5  $\mu$ . Picnidios numerosos, en forma de puntos negros, inmersos, globosos; conidios bacilares, 4 x 1  $\mu$ .

Ecología. Terrícola, saxícola.

Distribución. Africa del Norte, Asia, Europa, América del Norte. Sector Oriental de la península antártica, islas Orcadas del Sur.

Observación. Esta especie pertenece a la Sección *Endopyrenium* Stizenb., que se caracteriza por el talo escamoso, ausencia de gonfo y peritecios con excípulo pálido.

### *HAEMATOMMA* Mass.

Talo crustoso, uniforme, efuso, adherido al sustrato por las hifas de la médula o del hipotalo, sin ricines, provisto de una corteza superior delgada, con o sin sorolios. Ficobionte: clorófitas. Apotecios lecanorinos, rojos, sésiles o más raramente inmersos, redondos o algo irregulares; hipotecio más o menos incoloro; paráfisis simples; ascos conteniendo 8 esporas hialinas, fusiformes hasta aciculares, rectas o curvas, algunas veces espirales, transversalmente septadas, con 4 ó más septos y lúmenes cilíndricos.

### *Haematomma erythromma* (Nyl.) Zahlbr.

Sin. *Lecanora erythromma* (Nyl.) Zahlbr.

Icon. Lám. 16, Fig. 68

Talo crustoso, areolado hasta continuo, de 2 a 5 cm de diámetro, efuso, amarillo-pajizo, de 0.8 a 1.2 mm de espesor, provisto de corteza superior delgada finamente granulosa; aréolas angulares. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios poco frecuentes, lecanorinos, con disco de color rojo intenso, redondos, inmersos o no, sésiles, de 0.3 a 0.6 mm de diámetro; himenio de 110 a 120 u de altura; hipotecio hialino, algo pardusco; ascos clavados, conteniendo 8 esporas hialinas, fusiformes, rectas, transversalmente septadas, 4-celulares, 18 a 22 x 5 a 6  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (+) color amarillo; C = (+) color rojo-anaranjado.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófita.

Distribución. Patagonia austral, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

Observación. Especie muy abundante en las islas Shetland del Sur, donde forma extensas manchas de color amarillo-pajizo sobre las cumbres de rocas o peñones litorales, estrechamente asociada a sitios de anidación o detención de aves marinas.

## HIMANTORMIA Lamb

Talo fruticuloso, erecto o postrado, con ramificaciones cilíndricas, ovales o planas, de color negro, a veces cubiertas parcialmente con un manto blanquecino. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios poco frecuentes, laminares, sésiles, lecanorinos; ascos conteniendo 6 a 8 esporas, hialinas, simples, elipsoidales.

### *Himantormia lugubris* (Hue) Lamb

Sin. *Ramalina lugubris* Hue.

Icon. Lám. 11, Fig. 49.

Lit. Lamb (1964).

Talo fruticuloso, creciendo erecto sobre rocas o postrado sobre musgos, de hasta 5 cm de largo, ramificaciones aplanadas hasta de 3 cm de largo, 2 mm de ancho y 0.5 mm de grosor, de color negro, cubiertas por un manto de color arena hacia la base, mate, a levemente lustrosas, estriadas longitudinalmente. Apotecios poco frecuentes, laminares, lecanorinos; ascos y esporas no completamente desarrollados. Picnidios raros.

Ecología. Saxícola, muscícola, nitrófila.

Distribución. Islas Georgia del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

Observación. Esta especie se desarrolla en dos habitats diferentes: sobre rocas y piedras o sobre musgos; en esta última situación siempre se encuentra en estado estéril.

## HUEA Dodge et Baker

Talo crustoso, uniforme, granuloso o rugoso, adherido al sustrato por las hifas medulares, con o sin corteza. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecideínicos, sésiles; ascos conteniendo 8 esporas polariloculares, hialinas, elipsoidales.

### *Huea austroshetlandica* (Zahlbr.) Dodge

Sin. *Blastenia austroshetlandica* Zahlbr.

Lit. Dodge (1973).

Talo crustoso, de color ceniciento, de 100 a 150  $\mu$  de espesor, areolado; aréolas pequeñas, planas, separadas por grietas muy estrechas, sin hipotalo visible; corteza superior gelificada, de 30  $\mu$  de espesor. Apotecios lecideínicos, sésiles, dispersos, de 0.4 a 0.8 mm de diámetro, disco plano a convexo; himenio de 140 a 165  $\mu$  de altura; hipotecio variando de hialino a pardusco; ascos cilíndricos, conteniendo 8 esporas, polariloculares, hialinas, elipsoidales, 11 a 14 x 7 a 8  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Tierra del Fuego, islas Shetland del Sur, península antártica.

*Huea cerussata* (Hue) Dodge et Baker

Sin. *Lecidea cerussata* Hue

Lit. Dodge (1973).

Talo crustoso, blanco, opaco, de 12 cm de diámetro, indeterminado, sin hipotalo visible, constituido por verrugas de 1 a 1.5 mm de diámetro y hasta 400  $\mu$  de espesor, superficie rugosa estriada; corteza superior de 10 a 40  $\mu$  de espesor. Apotecios leci-deínos, de 0.4 a 1.0 mm de diámetro, sésiles, algo prominentes, con disco plano hasta convexo; himenio de 90  $\mu$  de altura; hipotecio grueso de color pardo; ascos conteniendo 8 esporas, polariloculares, hialinas, elipsoidales, 14 a 18 x 7.5 a 10  $\mu$ . Picnidios inmersos, negros; conidios bacilares, 4 x 0.7 a 0.8  $\mu$ .

Ecología. Saxícola.

Distribución. Tierra del Fuego, islas Shetland del Sur, archipiélago Melchior, islas Lambda, Omega y Berthelot.

*HYPOGYMNIA* (Nyl.) Nyl.

Talo folioso, ascendente o fruticuloso, hueco, unido al sustrato por discos adhesivos o directamente por la corteza inferior; superficie inferior desnuda, más o menos lustrosa. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios ausentes en ejemplares antárticos de la zona estudiada.

*Hypogymnia lugubris* (Pers.) Krog

Sin. *Parmelia lugubris* Pers.

Icon. Lám. 11, Fig. 50.

Lit. Lindsay (1974).

Talo folioso, formado por lóbulos huecos; superficie superior de color gris o grisácea, variegada con manchas negras algo lustrosas; superficie inferior de color pardo-oscuro a negro, lisa, algo lustrosa, unido flojamente al sustrato por hifas medulares, sin ricines. Apotecios ausentes. Picnidios abundantes, en forma de pequeños puntos negros; conidios cilíndricos, 3 a 4 x 0.8 a 1.0  $\mu$ .

Ecología. Saxícola, terrícola, muscícola y corticícola.

Distribución. Especie bipolar, presente en Alaska, Asia, Australia, región austral de América del Sur y South Georgia. Siendo el primer hallazgo para la Región Antártica Marítima, recientemente colectado por Redón en las islas Shetland del Sur, isla Rey Jorge, al sur de península Ardley; muy escaso.

*LECANIA* Mass.

Talo crustoso, enano-fruticuloso en la Sección *Thamnolecania* (Vain.) Zahlbr.; uniforme, sin corteza o incompletamente corticado, adherido al sustrato por hifas medulares, sin ricines. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios sésiles o inmersos en el talo, redondos, lecanorinos; hipotecio hialino; paráfisis simples; ascos con 8 hasta 32 esporas hialinas, elipsoidales o fusiformes, rectas o levemente curvas, transversalmente septadas, con 1 o muchos septos tenues.

*Lecania brialmontii* (Vain.) Zahlbr.

Sin. *Lecanora brialmontii* Vain.

Icon. Lám. 16, Fig. 69.

Lit. Vainio (1903).

Talo enano-fruticuloso, de 6 a 13 mm de altura, fastigiado, erecto o parcialmente postrado, cilíndrico, parcialmente verruculoso; estípites de 0.4 a 0.6 mm. de diámetro, con los ápices obtusos, sólido, de color blancuzco a glauco, parcialmente sin corteza; ésta de 45  $\mu$  de espesor. Apotecios laterales, peltados, a menudo irregulares y lobulados, 1 a 3 mm de diámetro, con margen continuo o crenulado, disco pálido, raro de color pardo-oscuro; himenio de 100  $\mu$  de altura; ascos con 8 esporas fusiformes, rectas o semi curvas, 4-celulares, 13 a 24 x 4.5  $\mu$ . Picnidios inmersos, de color pardo; conidios filiformes, curvos, 16 a 20 x 1  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, isla Astrolabio, isla Paulet, archipiélago Melchior, isla Omega, bahía Margarita.

Observación. Esta especie, relativamente abundante, pertenece a la Sección *Thamnolecania* (Vain.) Zahlbr., caracterizada por la forma de crecimiento enano-fruticulosa.

**LECANORA** Ach.

Talo crustoso, uniforme, efigurado en el borde o escamoso, adherido al sustrato por hifas medulares o hipotalinas, sin ricines, con o sin corteza en la cara dorsal. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, sésiles o inmersos en el talo, redondos; hipotecio incoloro; paráfisis simples, más o menos libres; ascos de 8 esporas, raro 16 o 32, hialinas, simples, elipsoidales, fusiformes o esféricas, provistas de una fina membrana tenue.

Este género, muy extenso, está representado en la Antártica por un número de especies muy superior al descrito a continuación. Es necesaria una revisión taxonómica crítica de los numerosos taxa señalados para la Región Antártica Marítima.

- 1.- Talo ausente o muy tenue ..... *L. mons-nivis*
- 1a.- Talo siempre presente, bien desarrollado ..... 2
- 2.- Apotecios hasta de 2 mm de diámetro ..... *L. atra*
- 2a.- Apotecios más grandes, hasta de 3 mm de diámetro ..... *L. skottsbergii*

*Lecanora atra* (Huds.) Ach.

Sin. *Lichen ater* Huds.

Lit. Ozenda et Clauzade (1970).

Talo crustoso, areolado, granuloso, verruculoso, efuso, de color blanquecino, no pulverulento, hasta de 2 mm de espesor, desprovisto de soralias e isidios. Apotecios lecanorinos, de 0.5 a 2.0 mm de diámetro, numerosos, planos o semi convexos, con disco negro, lustroso, provistos de un grueso borde talino; himenio de color rojizo-violeta; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, simples, elipsoidales, 10 a 14 x 4 a 8  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (+) color amarillo.

**Ecología.** Saxícola, corticícola, lignícola, nitrófila.

**Distribución.** Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur.

*Lecanora mons-nivis* Darb.

Icon. Darb. (1912), Lám. 2, Fig. 15.

Lit. Darbishire (1912).

Talo ausente o muy tenue, de color blanco-amarillento, granuloso. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, sésiles, redondos hasta irregulares, con borde blanco, crenulado hasta entero; paráfisis simples; hipotecio hialino; himenio de 75  $\mu$  de altura; ascos con 8 esporas, hialinas, elipsoidales, simples, 12 a 14 x 5 a 7  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Isla Snow Hill, isla Seymour y archipiélago Melchior.

**Observación.** Esta especie se caracteriza por crecer en grietas rocosas, formando líneas de numerosos apotecios, dispuestas en una sola dirección.

*Lecanora skottsbergii* Darb.

Icon. Darb. (1912), Lám. 2, Figs. 16 y 17.

Lit. Darbishire (1912).

Talo bien desarrollado, grueso, de color blanco, areolado; las aréolas con superficie granulosa, separadas por grietas profundas. Apotecios lecanorinos, redondos, hasta de 3 mm de diámetro, con disco de color negro, planos, provistos de un margen talino ancho, blanco; hipotecio de color pardo; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, simples, 12 a 14 x 4 a 5  $\mu$ . Picnidios no observados. Reacciones talinas: K = (+) color amarillo.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Isla South Georgia, islas Shetland del Sur.

**Observación.** Esta especie está probablemente relacionada con *Lecanora atra*, de la cual se diferencia por sus apotecios más grandes.

**LECIDEA** Ach.

Talo crustoso, uniforme o lobulado en el borde, continuo, fisurado, areolado, adherido al sustrato por la superficie ventral, sin ricines, con o sin corteza superior. Ficobionte: clorófitas. Apotecios lecideíneos, redondos, generalmente sésiles; hipotecio pálido u oscuro; ascos con 8 esporas, simples, hialinas, elipsoidales o esféricas.

El género *Lecidea*, al igual que *Lecanora*, se compone de un gran número de especies, siendo muy difícil su determinación específica. Se precisa una revisión taxonómica crítica de todas las especies antárticas.

- 1.- Talo de color rojizo a pardo-rojizo ..... 2
- 1a.- Talo de otros colores más pálidos ..... 3

- 2.- Talo oxidado, de color rojo-ferruginoso; apotecios de 0.2 a 0.7 mm de diámetro ..... *L. dicksonii*
- 2a.- Talo no oxidado, de color pardo-rojizo; apotecios más grandes, 0.5 a 1.5 mm de diámetro ..... *L. atrobrunnea*
- 3.- Talo blanco, parcialmente pardo-pálido; apotecios de 0.4 a 0.8 mm de diámetro ..... *L. eburnea*
- 3a.- Talo de color blanco-amarillento o blanco-glaucoso; apotecios más grandes, 0.6 a 1.0 mm ..... 4
- 4.- Talo blanco-amarillento; K = ( - ) ..... *L. cremoricolor*
- 4a.- Talo blanco-glaucoso; K = ( + ) color amarillo ..... *L. sciatrapha*

*Lecidea atrobrunnea* (Ram.) Schaer.

Sin. *Lichen atrobrunneus* Ram.

Icon. Ozenda et Clauzade (1970), Fig. 294, pág. 365.

Lit. Ozenda et Clauzade (1970).

Talo crustoso, pardo-rojizo, areolado; aréolas planas hasta convexas, de 0.5 a 3 mm de diámetro, contiguas, desarrolladas sobre un hipotalo negro. Apotecios lecidéinos, de 0.5 a 1.5 mm de diámetro, planos o ligeramente convexas, con un reborde largamente persistente; himenio de 40 a 70  $\mu$ , verdoso en la parte superior; hipotecio incoloro hasta pardo; paráfisis coherentes; esporas simples, hialinas, 7 a 12 x 3 a 5  $\mu$ .

Ecología. Saxícola, ornitocoprófito.

Distribución. Regiones árticas, alpinas y subalpinas de Europa, Asia y América del Norte. En la Antártica, península antártica.

*Lecidea cremoricolor* Hue

Sin. *Lecidea auriculata* Darb.

Lit. Hue (1915).

Talo crustoso, de color blanco-amarillento pálido, de 2.5 cm de diámetro, granuloso, areolado, provisto de un hipotalo fimbriado, pardo, visible en los bordes; aréolas de 1.5 a 2.0 mm de diámetro por 0.3 a 0.5 mm de grosor, convexas, superficie suave o rugosa; corteza de 40 a 60  $\mu$  de grosor, cubierta por un estrato amorfo de 30 a 40  $\mu$  de grosor. Apotecios lecidéinos, de 0.6 a 1.0 mm de diámetro, sésiles, constreñidos en la base, excípulo propio entero, grueso y prominente, disco plano hasta convexo; himenio de 100 a 120  $\mu$  de altura; hipotecio hialino; ascos clavados, conteniendo 8 esporas, hialinas, simples, elipsoidales, 10 a 14 x 6 a 7  $\mu$ . Picnidios inmersos en el talo; conidios curvos, 16 a 24 x 1  $\mu$ .

Ecología. Saxícola.

Distribución. Especie endémica. Archipiélago de Palmer, isla Wiencke.

*Lecidea dicksonii* (Gmel.) Ach.

Sin. *Lichen dicksonii* Gmelin

Lit. Ozenda et Clauzade (1970).

Talo crustoso, de 1 a 2 cm de diámetro, rojo-ferruginoso, oxidado, delgado, continuo hasta areolado, delimitado por una línea hipotalina negra. Apotecios lecideíños, semi-inmersos, de 0.2 a 0.7 mm de diámetro, con un excípulo propio prominente; himenio de 75  $\mu$  de espesor; hipotecio de color pardo; esporas simples, hialinas, 9 a 16 x 5 a 9  $\mu$ .

Ecología. Saxícola.

Distribución. Cosmopolita, en regiones frías y montañosas. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

Observación. Esta especie ha sido recientemente separada del género *Lecidea*, bajo la denominación de *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel (Wirth, 1980). En este caso, prefiero usar el nombre más conocido, a fin de facilitar el análisis de relaciones fitogeográficas.

*Lecidea eburnea* Hue

Lit. Hue (1915).

Talo crustoso, blanco, parcialmente pardo-pálido, de 4 cm de diámetro, areolado; aréolas 0.1 a 0.2 (– 0.5) mm de diámetro y 0.2 a 0.4 mm de grosor, redondas u oblongas, contiguas, planas o subconvexas; corteza de 40 a 60  $\mu$  de grosor, cubierta por un estrato amorfo de 10  $\mu$  de espesor. Apotecios lecideíños, de 0.4 a 0.8 mm de diámetro, sésiles, ligeramente constreñidos en la base, con excípulo grueso y prominente, planos; himenio de 80  $\mu$  de altura; hipotecio hialino; ascos clavados conteniendo 8 esporas, simples, hialinas, (6 –) 10 a 12 (– 14) x 6 a 7  $\mu$ . Picnidios inmersos, cerebriformes; conidios rectos o curvos, 12 a 16 (– 20) x 1  $\mu$ .

Ecología. Saxícola.

Distribución. Especie endémica. Archipiélago de Palmer, archipiélago de Melchior, isla Adelaida.

*Lecidea sciatripha* Hue

Icon. Lám. 16, Fig. 70.

Lit. Hue (1915).

Talo crustoso, de color blanco-glaucoso, pálido, hasta de 10 cm de diámetro, continuo, verrucoso-granuloso; verrugas de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, subpediceladas. Apotecios lecideíños, de 0.6 a 1.0 mm de diámetro, solitarios o muy próximos entre sí, no constreñidos en la base, con excípulo propio entero, grueso, prominente y disco plano; himenio de 140 a 160  $\mu$  de altura; hipotecio de color pardo pálido; ascos clavados, conteniendo 8 esporas, simples, hialinas, elipsoidales, de ápices agudos, 11 a 15 x 6 a 8  $\mu$ . Picnidios emergentes, esféricos; conidios curvos, 11 x 1  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (+) amarillo.

Ecología. Saxícola.

**Distribución.** Especie endémica. Islas Shetland del Sur, archipiélago de Melchior, islas Argentinas, archipiélago de Palmer.

**Observación.** Especie muy común y abundante en las islas Shetland del Sur.

### *LEPTOGIUM* (Ach.) Gray

Talo folioso, membranoso, escamoso, raro semi crustoso, gelatinoso, provisto de corteza superior e inferior; cara inferior desnuda o vellosa. Ficobionte: *Nostoc*. Apotecios ausentes en ejemplares antárticos, lecanorinos; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, transversalmente septadas hasta muriformes.

### *Leptogium puberulum* Hue

Icon. Lám. 12, Fig. 52.

Lit. Hue (1915); Lindsay (1974).

Talo folioso, delgado, hasta de 0.1 mm de grosor y hasta 4 cm de diámetro, pardo en estado húmedo y de color oliváceo oscuro en estado seco; irregularmente lobado; lóbulos densamente crispados y ápices adheridos al sustrato o ascendentes; superficie superior suave, semi lustrosa; cara inferior también suave, desnuda o provista de un fino tomento, ligeramente lustrosa. Apotecios ausentes.

**Ecología.** Saxícola, sobre rocas o grava; nitrófila.

**Distribución.** Isla South Georgia, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

### *MASSALONGIA* Körb.

Talo escamoso, sobre un hipotalo oscuro no persistente, corticado solo en la superficie superior, corteza paraplectenquímica, adherida al sustrato por ricines. Ficobionte: *Nostoc*. Apotecios biatorinos o lecideínos, marginales; ascos cilíndricos, conteniendo 8 esporas hialinas, oblongas o fusiformes, 1-septadas.

### *Massalongia carnosus* (Dicks.) Körb.

Sin. *Lichen carnosus* Dicks.

Icon. Henssen (1963), Lám. I, Fig. 14.

Lit. Lamb (1958).

Talo escamoso, efuso, constituido por escamas pequeñas de 1 a 2 mm de largo y 0.5 a 1.0 mm de ancho, imbricadas, con isidios globulares a cilíndricos, simples, desarrollados en los bordes de las escamas; superficie inferior de color blanco, con ricines blancos, pequeños y esparcidos. Apotecios biatorinos hasta lecideínos, raros, sobre los bordes de las escamas, redondos, de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, planos o semi cóncavos, con disco pardo-rojizo o negruzco-rojizo, margen propio delgado y liso; ascos conteniendo 8 esporas hialinas, elipsoidales, 3-septadas, 16 a 30 x 5 a 8  $\mu$ .

**Ecología.** Muscícola.

**Distribución.** Especie bipolar, con mayor extensión en el hemisferio norte; en el hemisferio austral presente en Chile, Argentina, Nueva Zelanda, islas Malvinas, isla Georgia del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

### **MASTODIA** Hook. f. et Harv.

Talo folioso, umbilicado, homómero. Ascocarpo es un peritecio; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, simples, elipsoidales. Ficobionte: *Prasiola*.

#### ***Mastodia tessellata*** (Hook. f. et Harv.) Hook. f. et Harv.

Sin. *Ulvella tessellata* Hook. f. et Harv.

Icon. Lám. 16, Fig. 71.

Lit. Lamb (1948).

Talo folioso, umbilicado, de hasta 2 cm de diámetro y hasta 0.5 mm de grosor, de color negro-oliváceo, irregularmente lobulado; ápices de los lóbulos crispados, ascendentes; superficie dorsal suave, de apariencia verrucosa cuando los peritecios están presentes; superficie inferior suave, sin ricines, adherida al sustrato por un ombligo central o por fascículos de hifas. Peritecios frecuentes, en forma de verrugas sobre la superficie superior, de igual color que el talo, hasta de 1 mm de diámetro; ascos con 8 esporas, simples, hialinas, elipsoidales, 12 a 16 x 4 a 6  $\mu$ .

Ecología. Saxícola, fuertemente ornitocóprita.

Distribución. Especie bipolar. En el hemisferio norte se presenta en la Siberia ártica oriental; en el hemisferio sur se distribuye en Tierra del Fuego, islas Kerguelen, isla Georgia del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer, islas Argentinas.

Observación. Este organismo ha sido clasificado en el pasado dentro del grupo de los hongos, de las algas y de los líquenes. Es frecuente encontrar este líquen asociado con su ficobionte, *Prasiola crispa*, en estado de vida libre. Dicha alga clorófita soporta altas densidades de nitratos y fosfatos, ya que posee sistemas enzimáticos de la ureasa, siendo por ello, capaz de vivir en habitats con abundantes deyecciones de aves marinas.

### **MICROGLAENA** Körb.

Talo crustoso, no diferenciado; ficobionte variable, perteneciente a distintos grupos de algas. Peritecios inmersos hasta sésiles, con o sin involucro; paráfisis persistentes, más o menos reticularmente ramificadas; ascos bitunicados, I = (+) color azulado, conteniendo 2 a 8 esporas muriformes, incoloras hasta amarillentas y parduscas.

#### ***Microglæna antarctica*** Lamb

Icon. Lám. 12, Fig. 53.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, hasta 2.5 cm de diámetro, verrucoso-areolado, de 1 (-) 2 mm de espesor, de color blanco sucio o marfil, opaco; aréolas de 0.3 a 1.0 mm de diámetro, redondeadas o angulares; corteza de 15 a 34  $\mu$  de grosor. Ficobionte: *Trebouxia*. Peritecios de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, aislados sobre cada verruga, con el ápice desnudo o, a menudo, ligeramente papilado; involucro de color pardo oscuro, de 0.2 a 0.5 mm de diámetro; ascos clavados, bitunicados, conteniendo 4 a 7 (-) 8 esporas muriformes, oblongo-elipsoidales hasta elipsoidales-fusiformes, 42 a 90 x 13 a 35  $\mu$ . Picnidios inmersos, negros; conidios filiformes, rectos o curvos, 15 a 24 x 0.6 a 0.8  $\mu$ . Reacciones talinas: K = (-) o (+) color pardo-amarillento.

**Ecología.** Saxícola, ornitocoprófito.

**Distribución.** Especie endémica. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur.

### *OCHROLECHIA* Mass.

Talo crustoso, uniforme, continuo o areolado, liso o verrucoso, adherido al sustrato por medio de las hifas medulares, sin ricines, sin corteza o con corteza rudimentaria, frecuentemente provisto de soralios. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios sésiles, redondos, más o menos contraídos en la base, lecanorinos; hipotecio incoloro; paráfisis ramificadas y anastomosantes; ascos conteniendo 2 a 8 esporas simples, hialinas, elipsoidales, con membrana delgada.

#### *Ochrolechia antarctica* (Müll. Arg.) Darb.

**Sin.** *Pertusaria antarctica* Müll. Arg.

**Icon.** Lám. 17, Fig. 72.

**Lit.** Versegby (1962).

Talo crustoso, areolado, de color ocráceo pálido, tenue o continuo y liso, luego rimoso areolado; aréolas planas, contiguas, finalmente obsoletas, desigualmente gibosas y subrimulosas. Apotecios lecanorinos, semiesféricos y deprimidos hasta sésiles; de 3 a 4 mm de diámetro, con borde talino grueso y prominente, plegado radialmente, finalmente ondulado, desnudo; disco de igual color que el talo, plano, pardo, desnudo y escabroso; himenio de 225  $\mu$  de altura; paráfisis ramificadas, delgadas; ascos ovales, conteniendo 4 a 8 esporas incoloras, simples, elipsoidales, 55 a 65 x 27 a 33  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Extremo austral de América del Sur, islas Malvinas, isla Georgia del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

**Observación.** *Ochrolechia deceptionis* Hue representa probablemente un sinónimo de esta especie.

#### *Ochrolechia frigida* (Sw.) Lynge

**Sin.** *Lichen frigidus* Sw.

**Icon.** Lám. 17, Fig. 73.

**Lit.** Versegby (1962).

Talo crustoso, de color blanco hasta sucio, al comienzo como una delgada membrana, de la cual posteriormente se originan espinas ramificadas, de color rosáceo; las espinas originan una estructura coralina de forma regular, irregular o granulosa-verrucosa. Apotecios lecanorinos, con borde talino delgado, disco cóncavo hasta plano, de color rosado; en ejemplares antárticos muy escasos y pequeños, hasta de 2 mm de diámetro; himenio de 180 a 200  $\mu$  de altura; hipotecio amarillento; ascos conteniendo 6 a 8 esporas, elipsoidales, hialinas, simples, 25 a 40 x 15 a 26  $\mu$ .

**Ecología.** Muscícola y sobre restos de plantas.

**Distribución.** Cosmopolita, bipolar. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

**Observación.** Esta especie se caracteriza por presentar una morfología variable a través de las distintas regiones en que se desarrolla. Versegby (1962) señala en su monografía varias formas de la misma.

### **PANNARIA** Del.

Talo escamoso, de color gris-verdoso; superficie superior provista de corteza paraplectenquimática; superficie inferior no corticada, unida al sustrato mediante las hifas medulares. Ficobionte: *Nostoc*. Apotecios lecanorinos, sésiles; ascos conteniendo 8 esporas, simples, hialinas. Picnidios conteniendo conidios cortos y rectos.

#### ***Pannaria hookeri*** (Borr. ex Sm.) Nyl.

Sin. *Lichen hookeri* Borr. apud Sm.

Icon. Lám. 12, Fig. 54.

Lit. Lindsay (1974); Poelt (1969).

Talo escamoso, de color gris-verdoso, con lóbulos marginales hasta de 3 mm de largo, ensanchado, radiado-plegado y rayado de blanco en los extremos de los lóbulos; al centro areolado granuloso. Apotecios lecanorinos, de 0.5 a 2.0 (– 5.0) mm de diámetro, con borde crenulado y disco cóncavo, de color pardo hasta negro; ascos conteniendo 8 esporas, simples, hialinas, elipsoidales, (11.5 – ) 14 a 16 (– 17) x 7 a 8 (– 11)  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola y muscícola; nitrófila.

**Distribución.** Especie bipolar ártica-alpina en el hemisferio norte; en el hemisferio sur, presente en la isla Georgia del Sur e islas Shetland del Sur.

### **PARMELIA** Ach.

Talo folioso, lobado o laciniado, con lacinias redondeadas, alargadas o lineares, corticado en ambas caras; superficie superior con o sin soralios o isidios; superficie inferior provista de ricines. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios ausentes en las especies antárticas.

- 1.- Talo amarillento, provisto de soralios ..... *P. gerlachei*
- 1a.- Talo de otros colores, sin soralios, pero provisto de isidios ..... 2
- 2.- Talo de color pardo oscuro a pardo-negruzco; superficie dorsal sin reticulaciones .....  
..... *P. ushuaiensis*
- 2a.- Talo de color blanquecino-grisáceo, con un tinte pardusco; superficie dorsal con reticulaciones blancas ..... *P. saxatilis*

#### ***Parmelia gerlachei*** Zahlbr.

Sin. *Parmelia antarctica* Vain. non Bitt.

Icon. Lindsay (1974), Lám. 2 d.

Lit. Lamb (1958); Lindsay (1974).

Talo folioso, de color amarillo-pajizo, opaco, formando rosetas, firmemente adherido al sustrato, irregularmente laciniado; lacinias de 1 a 5 mm de ancho, planas o ligeramente convexas, contiguas hasta confluentes, con extremidades redondeadas; parte central del talo desigual o rugosa, provista de soralias esparcidos, irregulares, difusos, amarillentos, harinosos hasta granulados. Superficie inferior de color negro o pardo-negruzco, con ricines de igual color. Apotecios desconocidos. Picnidios frecuentes, en forma de pequeños puntos negros; conidios cilíndricos, hialinos, 2 a 3.5 x 0.8 a 1.0  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Parte austral de América del Sur (Argentina y Chile), isla Georgia del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

*Parmelia saxatilis* (L.) Ach.

**Sin.** *Lichen saxatilis* L.

**Icon.** Lám. 17, Fig. 74.

**Lit.** Lamb (1958); Lindsay (1974).

Talo folioso, formando rosetas a menudo amplias, hasta de 15 cm de diámetro, de color blanco a grisáceo, con un tinte pardusco, compuesto de lacinias cortas o alargadas, ramificadas, contiguas o imbricadas, de 3 a 4 (– 5) mm de ancho; lacinias hacia las extremidades lustrosas, provistas de reticulaciones blancas y finas; partes centrales del talo más o menos cubiertas por isidios verrucosos o papiliformes; superficie inferior de color negro, pardo hacia los bordes, provista de ricines abundantes, de color negro, cilíndrico e irregularmente ramificados. Apotecios y picnidios ausentes.

**Ecología.** Saxícola y sobre suelos cubiertos de musgos.

**Distribución.** Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

**Observación.** Especie bastante frecuente dentro de la zona estudiada.

*Parmelia ushuaiensis* Zahlbr.

**Sin.** *Parmelia roivainenii* Räs.

**Icon.** Räsänen (1932), Lám. 2, Fig. 5, como *P. roivainenii*.

**Lit.** Zahlbruckner (1917); Lindsay (1974).

Talo folioso, generalmente de pequeño tamaño alcanzando hasta 4 cm de diámetro, pardo oscuro hasta pardo-negruzco, ocasionalmente erosionado y con la médula expuesta, desigualmente lobulado; superficie dorsal mate ligeramente lustrosa hacia los bordes, moderada a densamente isidiada hacia el centro del talo; isidios cilíndricos, con frecuencia ramificados subdicotómicamente; superficie ventral de color negro, pardusca hacia los bordes, lustrosa, moderadamente provista de ricines negros, cilíndricos y no ramificados. Apotecios y picnidios ausentes.

**Ecología.** Corticícola, lignícola y saxícola.

**Distribución.** Tierra del Fuego, isla Georgia del Sur, islas Orcadas del Sur y península antártica.

## PELTIGERA Willd.

Talo folioso, grueso, horizontal o ascendente, adherido al sustrato por ricines fasciculados; dividido en lóbulos semi-redondeados o en lacinias más o menos alargadas; superficie superior desnuda o tomentosa, con corteza paraplectenquímica en la cara dorsal; superficie inferior tomentosa, generalmente provista de venas, aracnoide. Ficobionte: *Coccomyxa* o *Nostoc*. Apotecios lecanorinos, marginales sobre la superficie dorsal; esporas hialinas o de color pardo pálido, fusiformes o aciculares, transversalmente 3 a 7-septadas. Las dos especies antárticas, que describiré, pertenecen a la sección *Emprostea* (Ach.) Vain., caracterizada por el ficobionte *Nostoc*.

- 1.- Soralios presentes ..... *P. spuria*  
1a.- Soralios ausentes ..... *P. rufescens*

### *Peltigera rufescens* (Weis) Humb.

Sin. *Lichen caninus, rufescens* Weis.

Icon. Martin y Child (1972), Lám. 27, como *P. canina* var. *rufescens*.

Lit. Lindsay (1974); Poelt (1969).

Talo folioso, formando unidades irregularmente orbiculares, más o menos extensas, de color pardo-rojizo, gruesas, lobuladas; lóbulos hasta de 3.5 cm de largo por 2.0 de ancho; superficie superior suave, en parte lustrosa, tomentosa hacia los bordes, raras veces con pequeñas manchas negras; superficie inferior aracnoide, con venas anastomosantes de color pardo pálido hasta pardo oscuro; ricines de color blanco. Apotecios ausentes.

Ecología. Muscícola o sobre detritos morrénicos.

Distribución. Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

### *Peltigera spuria* (Ach.) DC.

Sin. *Lichen spurius* Ach.

Icon. Lamb (1958), Lám. 6, Fig. 17.

Lit. Lamb (1958); Lindsay (1974).

Talo folioso, de color gris a gris-pardusco, verde en estado húmedo, ascendente, pequeño, de 1 a 3 cm de ancho, laciniado-lobulado; lacinias más o menos alargadas y dactiliformes; superficie dorsal sutilmente cubierta por un tomento aracnoide, soralios presentes; superficie ventral de color blanco hasta pardo, con venas anastomosantes y pequeños ricines de color blanco. Apotecios ausentes en ejemplares antárticos.

Ecología. Muscícola o sobre detritos morrénicos.

Distribución. Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

## PERTUSARIA DC.

Talo crustoso, uniforme, a veces tenue, generalmente bien desarrollado, grueso, continuo o areolado, con o sin soralios, generalmente con corteza superior, raro con corteza inferior, sin ricines, unido al sustrato por hifas medulares. Ficobionte: clorófitas. Apotecios lecanorinos o apotecios pertusarioides, los últimos con apariencia de peritecios y disco reducido a un ostiolo; himenio esférico hasta discoidal, muy alto, provisto de paráfisis ramificadas, flojamente entrelazadas hasta anastomosadas; hipotecio pálido; ascos conteniendo 1, 2, 4 u 8 esporas, hialinas, simples, grandes, con grueso episporio.

Este género se divide en dos subgéneros, de acuerdo a la forma de los apotecios: *Lecanorastrum* (Müll. Arg.) Erichs., emend. Oshio, con apotecios lecanorinos de disco ancho, y *Porophora* (Müll. Arg.) Oshio, 1968. Las dos especies que se describen a continuación pertenecen al subgénero *Lecanorastrum*.

- 1.- Creciendo sobre rocas (saxícola) ..... *P. solitaria*  
1a.- Creciendo sobre musgos (muscícola) ..... *P. epibryon*

### *Pertusaria epibryon* Redon, n. nom.

Sin. *Lecanidium antarcticum* Dodge, Nova Hedwigia XV: 315, 1968.

Lit. Dodge (1968, 1973).

Talo crustoso, granuloso, continuo, de hasta 8 cm de diámetro, y aproximadamente 0.5 mm de grosor; corteza superior de 20 a 25  $\mu$  de grosor, cubierta por una capa amorfa de 10  $\mu$  de espesor. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, de 0.8 a 1.2 mm de diámetro, constreñidos en la base, con borde talino grueso, disco de color negruzco; himenio de 220 a 300  $\mu$  de altura; hipotecio pálido; ascos cilíndricos, conteniendo 8 esporas simples, incoloras, de 42 a 45 x 23 a 25  $\mu$ .

Ecología. Muscícola.

Distribución. Conocido solamente de las islas Shetland del Sur (isla Decepción, isla Greenwich, isla Rey Jorge, isla Robert).

Observación. Se incluye esta especie dentro del género *Pertusaria*, por cuanto no existen suficientes argumentos taxonómicos para justificar la existencia del género *Lecanidium*, el cual corresponde a un sinónimo del subgénero *Lecanorastrum*. Una nueva combinación no es posible, pues ya existe el nombre *Pertusaria antarctica* Müll. Arg. (sinónimo de *Ochrolechia antarctica* (Müll. Arg.) Darb.); por esta razón, se ha elegido el epíteto específico *epibryon*. Henssen y Jahns (1974) señalan que no existen diferencias en el desarrollo ontogenético de los ascocarpos, en ambos subgéneros del género *Pertusaria*, como tampoco se presentan variaciones en el contenido químico o en la estructura anatómica.

### *Pertusaria solitaria* Darb. (non H. Magn.)

Icon. Darb. Lám. 1, Fig. 12.

Lit. Darbishire (1912); Follmann (1965-c).

Talo crustoso, de color blanquecino, tenue hasta grueso, areolado, con grietas pequeñas a profundas. Apotecios solitarios, inmersos en las aréolas, deformados, de 0.5 a 1.0 mm de diámetro; hipotecio incoloro; epitecio pardo oscuro y claramente pruinoso; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, simples, de 40 a 50 x 22 a 30  $\mu$ . Episporio de 2  $\mu$  de grosor. Picnidios ausentes.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Conocida solamente de islas Malvinas y de isla Decepción.

*PHYSCIA* Ach. emend. Vain.

Talo folioso, orbicular, horizontal o ascendente, adherido al sustrato por medio de ricines, laciniado o lobado, de estructura dorsiventral, con corteza en ambos lados; corteza superior formada por un paraplecténquima. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios ausentes en la especie antártica.

*Physcia caesia* (Hoffm.) Hampe

Sin. *Lichen caesius* Hoffm.

Icon. Lám. 17, Fig. 75.

Lit. Lindsay (1974).

Talo folioso, formando rosetas de hasta 3 cm de diámetro, de color gris con tinte azulado, lobulado, con lóbulos no imbricados, superficie dorsal mate, provista de soralios globulosos a subglobosos, granulares, de color gris o negruzco, con numerosas pseudocifelas de color blanco, de pequeño tamaño; superficie inferior de color amarillento, suave, levemente lustrosa, provista de numerosos ricines irregularmente dispuestos, pardos a negros. Apotecios ausentes. Picnidios en forma de pequeños puntos negros sobre la superficie dorsal; conidios cilíndricos, hialinos, 4 a 5 x 0.5  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola, ocasionalmente sobre suelo; ornitocoprófita.

**Distribución.** Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

**Observación.** Especie muy común dentro de la zona estudiada.

*PHYSCONIA* Poelt

Talo folioso, de color gris hasta pardo, provisto de corteza en ambas caras, a menudo cubierto parcial o totalmente con una pruina; superficie superior paraplectenquimática hasta prosoplectenquimática; superficie inferior de color pardo oscuro, lisa, provista de ricines negros. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios ausentes en la especie antártica.

*Physconia muscigena* (Ach.) Poelt

Sin. *Parmelia muscigena* Ach.

Icon. Lám. 12, Fig. 55.

Lit. Poelt (1969).

Talo folioso, no mayor de 5 cm de diámetro, lobulado; lóbulos finos a gruesos; superficie superior de color pardo a pardo oscuro, cubierta parcialmente por una pruina blanquecina, desprovista de soralios, isidios y pelos; superficie inferior de color pardo-negruzco, más pálida hacia los bordes talinos, provista de ricines de color negro. Apotecios ausentes en los ejemplares antárticos.

**Ecología.** Muscícola y sobre suelo.

**Distribución.** Especie bipolar, ártico-alpina. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

### *PLACOPSIS* Nyl.

Talo crustoso, efigurado en el borde, a veces efuso y uniforme, continuo, fisurado o areolado, liso, verrucoso o plegado; provisto de corteza paraplectenquimática en la cara superior, de color blanquecino, gris pálido hasta cremoso; cefalodios externos, sésiles, de color pardo-rojizo, radialmente agrietado, constituido por algas cianófitas. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, sésiles; hipotecio incoloro; paráfisis simples, delgadas y libres; ascos conteniendo 8 esporas unicelulares, hialinas, elipsoidales hasta casi fusiformes.

### *Placopsis contortuplicata* Lamb

**Icon.** Lám. 18, Fig. 76.

**Lit.** Lamb (1947).

Talo crustoso, hasta de 13.5 cm de diámetro, generalmente más pequeño, efigurado, lóbulos marginales de 0.5 a 1.0 mm de ancho, separados por grietas delgadas o plegados; parte central verrucosa hasta casi cerebriforme, con verrugas de 0.4 a 1.0 mm de diámetro, ceniciento pálido, opaco; cefalodios subsféricos, de hasta 9 mm de diámetro, radialmente agrietado, de color pardo anaranjado hasta ocre amarillento, conteniendo algas del género *Nostoc*. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios raros, lecanorinos, sésiles, 1 a 2.5 (– 3.5) mm de diámetro, constreñidos en la base, con borde entero no prominente; himenio de 120 a 180  $\mu$  de altura; hipotecio de color amarillento pálido; ascos cilíndricos, con 8 esporas simples, elipsoidales, hialinas, de 18 a 21 (– 25) x 8.5 a 13  $\mu$ . Picnidios inmersos en verrugas talinas, de color pardo a negro; conidios filiformes, derechos o levemente curvos, de 21 a 25 x 0.5  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola, nitrófila.

**Distribución.** Endémico de la Antártica y cordillera de los Andes en el área austral. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Melchior, costa de Weddel.

### *PSEUDEPHEBE* Choisy

Talo fruticuloso, algunas veces subcrustoso en la parte central, postrado, estrechamente adherido al sustrato a través de discos, no sólo en la base sino también en las ramificaciones, formando rosetas, ramificado en forma isotómica-dicotómica, de color pardo, pardo oscuro o negro, mate o levemente lustroso. Corteza compuesta de hifas orientadas longitudinalmente, las que llegan a ser prosoplectenquimáticas o casi paraplectenquimáticas; superficie suave o levemente rugosa. Apotecios ausentes en ejemplares antárticos. Picnidios frecuentes. Sustancias liquénicas ausentes.

- 1.- Talo estrechamente adherido al sustrato; filamentos hasta de 4 cm de largo  
..... *P. minuscula*
- 1a.- Talo no estrechamente adherido al sustrato; filamentos más largos, hasta de 6 cm de largo  
..... *P. pubescens*

*Pseudephebe minuscula* (Nyl. ex Arnold) Brodo et Hawksw.

Sin. *Imbricaria lanata* var. *minuscula* Nyl. ex Arnold.

Icon. Lamb (1964), Lám. VI e y Lám. VII a-d.

Lit. Lamb (1964); Lindsay (1974); Brodo y Hawksworth (1977).

Talo fruticuloso, filamentosos, cilíndrico, de color negro, postrado, estrechamente adherido al sustrato, formando rosetas orbiculares, con filamentos hasta de 4 cm de largo por 0.7 mm de diámetro, con ramificaciones dicotómicas, planas en los extremos. Soraliros y pseudocifelas ausentes. Ejemplares antárticos siempre estériles.

Ecología. Saxícola, nitrófila.

Distribución. Especie bipolar y circumpolar en el hemisferio norte. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, hasta bahía Margarita por el sur.

Observación. Esta especie muestra una tendencia más continental que *P. pubescens*, desarrollándose en ambientes más secos y expuestos.

*Pseudephebe pubescens* (L.) Choisy

Sin. *Lichen pubescens* L.

Icon. Lám. 13, Fig. 56.

Lit. Brodo y Hawksworth (1977); Lamb (1964); Lindsay (1974).

Talo fruticuloso, filamentosos, cilíndrico, negro, postrado, no estrechamente adherido al sustrato, a veces formando rosetas, con filamentos hasta de 6 cm de largo y 0.9 mm de diámetro, con ramificaciones dicotómicas, planas hacia los extremos. Soraliros y pseudocifelas ausentes. Ejemplares antárticos siempre estériles.

Ecología. Saxícola, nitrófila.

Distribución. Especie bipolar, circumpolar en ambos hemisferios. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

*PSORA* Hoffm.

Talo escamoso, con corteza superior o corticado en ambas caras, adherido al sustrato, o al menos, por solo una parte de la superficie inferior, sin ricines, pero a veces con haces de ricines. Ficobionte: clorófitas. Apotecios lecidéinos o biatorinos; ascos conteniendo 8 esporas, incoloras, unicelulares.

Además de la forma de crecimiento escamosa, este género presenta diversos estados de transición hacia el género *Lecidea*, tales como talos escamoso-crustosos, areolados y hasta lobulados, por lo cual constituye un grupo heterogéneo, cuyas fronteras taxonómicas aún no son suficientemente precisas.

*Psora placodiiformis* Darb.

Sin. *Lecidea placodiiformis* Hue

Lit. Hue (1915).

Talo escamoso, formado por escamas contiguas, redondeadas, de

color cobre o pardo-oscuro, de 0.5 a 1.4 mm de diámetro; provisto de corteza superior, de 40 a 70  $\mu$  de espesor, cubierta por una capa amorfa de 100 a 120  $\mu$  de grosor; lobulado en el margen del talo y provisto de fibrillas hipotalinas de color negro. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecideínos, planos hasta convexos, de 0.5 a 0.6 mm de diámetro, solitarios sobre las escamas, poco constreñidos en la base; himenio de 80  $\mu$  de altura; hipotecio hialino; ascos con 8 esporas hialinas, simples, elipsoidales, 7 a 10 x 3.5 a 4  $\mu$ . Picnidios inmersos, negros; conidios rectos, 8 a 10  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Península Antártica, archipiélago de Melchior, islas Argentinas, archipiélago de Palmer, isla Jenny.

### PSOROMA Nyl.

Talo escamoso, en especies no antárticas, también folioso, provisto de corteza superior o corticado en ambas superficies, con o sin ricines, de color gris, verdoso o pardo; cefalodios externos presentes. Ficobionte: clorófita. Apotecios lecanorinos, con disco cóncavo y excípulo talino prominente, sésiles; hipotecio pálido; ascos conteniendo 8 esporas, incoloras, simples, elipsoidales o esféricas, generalmente apiculadas en los extremos o con episporio grueso y escabroso. Conidios cortos.

- 1.- Apotecios con disco plano; talo color pardo pálido y abundantes cristales en secciones de los apotecios o del talo ..... *P. tenue*  
var. *tenue*
- 1a.- Apotecios con disco cóncavo; talos de colores más oscuros, sin cristales abundantes en secciones de los apotecios y del talo ..... 2
- 2.- Talo de color verde-grisáceo, con tinte pardo; apotecios cupuliformes con disco fuertemente cóncavo, de color pardo-rojizo a pardo oscuro ..... *P. hypnorum*
- 2a.- Talo de color pardo-rojizo; apotecios levemente cóncavos en estado maduro, con disco de color pardo-rojizo ..... *P. cinnamomeum*

### *Psoroma cinnamomeum* Malme

**Icon.** Henssen y Renner (1981), Fig. 2 D y G; Fig. 6.

**Lit.** Henssen y Renner (1981); Lindsay (1974).

Talo escamoso, con escamas de hasta 4 mm de largo por 2.5 mm de ancho, pardo-rojizo en varias tonalidades, formando una costra continua hasta de 3.5 cm de diámetro, con bordes crenulados. Corteza superior bien desarrollada, constituida por hifas verticales; corteza inferior formada por células menos gelatinizadas que las de la corteza superior. Cefalodios pardo-púrpura oscuros, externos, formando grupos entre las escamas y debajo de los apotecios. Apotecios lecanorinos, inmersos en las escamas, los juveniles en forma de urna y con grueso margen talino, cuando maduros levemente cóncavos, con disco de color pardo-rojizo. Esporas no observadas.

**Ecología.** Muscícola o sobre suelo.

**Distribución.** Patagonia, Tierra del Fuego, isla Georgia del Sur, islas Shetland del Sur.

*Psoroma hypnorum* (Vahl) Gray

**Sin.** *Lichen hypnorum* Vahl

**Icon.** Lám. 18. Fig. 77.

**Lit.** Lindsay (1974); Poelt (1969).

Talo escamoso, hasta de 7 cm de diámetro, verde-grisáceo con tinte pardo; escamas de hasta 6 mm de largo por 3.5 mm de ancho, con bordes crenulados. Apotecios cupuliformes, sésiles, hasta de 6 mm de diámetro; excípulo talino verrucoso hasta escamoso, raras veces provisto de escasos cilios de color blanco; disco fuertemente cóncavo, de color pardo-rojizo pálido hasta pardo muy oscuro, casi negro; ascos conteniendo 8 esporas, solo ocasionalmente desarrolladas, hialinas, elipsoidales, simples, 17 a 19 x 8 a 10  $\mu$ .

**Ecología.** Muscícola o sobre suelo.

**Distribución.** Especie bipolar, ampliamente distribuida en las regiones árticas y alpinas del hemisferio norte. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

*Psoroma tenue* Henssen var. *tenue*

**Icon.** Henssen y Renner (1981), Fig. 1; Fig. 2 A, B y C.

**Lit.** Henssen y Renner (1981).

Talo escamoso, de color pardo-pálido, provisto de escamas y gránulos agregados o dispersos, adherido al sustrato por hifas rizoidales; escamas de 0.4 a 0.8 mm de diámetro; gránulos de hasta 0.4 mm, más o menos ascendentes, de (155 – ) 150 a 250 ( – 450)  $\mu$  de espesor; corticado en ambas caras, pero la corteza superior más desarrollada. Cefalodios granulares o coraloides, ramificados, de color pardo-púrpura oscuro, independientes o formando grupos de hasta 0.8 mm, conteniendo algas cianófitas pertenecientes al género *Nostoc*. Apotecios lecanorinos, dispersos o agregados, hasta de 2 ( – 3) mm de diámetro, con disco plano, pardo pálido y con margen finamente crenulado; himenio 95 a 120 ( – 150)  $\mu$  de grosor; ascos subcilíndricos conteniendo 8 esporas hialinas, simples, ovales hasta subfusiformes, 19 a 24 x (5 – ) 7 a 10 ( – 12)  $\mu$ . Picnidios pequeños; conidios bacilares, c. 2 a 4 x 1  $\mu$ . Secciones del talo y de los apotecios muestran abundantes cristales de ácido pannárico, metil ester del ácido porfirílico y de una sustancia desconocida.

**Ecología.** Muscícola y sobre suelo y restos de plantas.

**Distribución.** Tierra del Fuego e islas Shetland del Sur.

**RAMALINA** Ach.

Talo fruticuloso, acintado, provisto de corteza en ambas superficies, adherido al sustrato por un disco pequeño y no diferenciado. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos; ascos conteniendo 8 esporas hialinas, simples o 1-septadas, elipsoidales a fusiformes.

*Ramalina terebrata* Hook. f. et Tayl.

Sin. *Evernia de gasperii* Ceng. Sambo

Icon. Lám. 18, Fig. 78.

Lit. Lamb (1964); Lindsay (1974).

Talo fruticuloso, acintado, erecto o subprostrado, de color amarillento-verdoso, mate en estado seco, amarillento más oscuro, compuesto de lacinias planas, simples o ramificadas, provisto de pseudocifelas que se transforman en sorolios granulados o harinosos, los que al desprenderse originan perforaciones; adherido al sustrato por un disco basal indiferenciado. Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófito.

Distribución. Regiones templadas y subantárticas de América del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

*RHIZOCARPON* Ram. emend. Th. Fr.

Talo crustoso, uniforme, firmemente adherido al sustrato, sin corteza, a menudo con un hipotalo bien desarrollado; talo de color amarillo o amarillo-verdoso, conteniendo ácido rizocárpico o de color blanco, gris o pardo grisáceo, sin ácido rizocárpico. Ficobionte: clorófito. Apotecios lecideínicos, redondos, sésiles o inmersos en el talo, a veces originándose en el hipotalo; himenio mucilaginoso, con paráfisis ramificadas y aglutinadas; hipotecio de color oscuro; ascos conteniendo 1 a 8 esporas, oscuras, a menudo rodeada por un halo mucilaginoso, 1 a multi-septadas y muriformes. El género comprende dos secciones: *Catocarpon* Th. Fr. con esporas bicelulares y *Rhizocarpon* Stizenb. con esporas 3-septadas o muriformes.

En la Región Antártica Marítima se encuentran varias especies de este género, aún no clasificadas. Por esta razón, solamente se describe la especie más común. SMITH (1972) cita a la especie *R. superficialis* para las islas Orcadas del Sur.

*Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.

Sin. *Lichen geographicus* L.

Icon. Lám. 18, Fig. 79.

Lit. Poelt (1969); Poelt y Vezda (1977).

Talo crustoso, areolado; aréolas contiguas o dispersas, hasta de 2 mm de diámetro, más o menos angulares, raro redondeadas, planas a convexas, de color amarillo intenso hasta amarillo-verdoso; hipotalo negro presente y algunas veces muy conspicuo en los bordes o entre las aréolas. Apotecios lecideínicos, de 0.3 a 1.5 mm de diámetro, distribuidos entre aréolas, angulares hasta redondeados, planos, raro sub-convexos, con excípulo propio delgado; hipotecio pardo; epitecio rojizo; himenio hialino o pardusco, en la parte superior de color pardo-rojizo a pardo-violeta; paráfisis clavadas; ascos clavados conteniendo 8 esporas, oscuras, provistas de un halo gelatinoso, muriformes, 20 a 40 x 10 a 22  $\mu$ . Esta especie contiene ácido rizocárpico, ácido psorómico y, generalmente, ácido girofórico.

Ecología. Saxícola, sobre rocas ácidas.

Distribución. Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

**Observación.** Esta especie, polimorfa y de amplia distribución precisa de un estudio crítico, ya que posiblemente representa un complejo de varias especies diferentes.

### **RHIZOPLACA Zopf**

Talo folioso, umbilicado, continuo hasta profundamente lobulado, a menudo muy comprimido, de color verde-amarillento o blanquecino-pardo-verdoso. Gonfo bien desarrollado. Superficie inferior, negro-azulada; corticado en ambas superficies. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, casi inmersos hasta estrechamente sésiles; excípulo talino grueso, formado de dos capas de algas; paráfisis engrosadas en los extremos; ascos amiloides; esporas simples, hialinas, más o menos elipsoidales; conidios filiformes, generalmente curvos. La corteza superior contiene ácido úsnico.

- 1.- Talo de color amarillo-pajizo; disco de los apotecios de igual color ..... *R. aspidophora*
- 1a.- Talo de color amarillento-verdoso; disco de los apotecios de color negruzco-azulado hasta negro ..... *R. melanophthalma*

*Rhizoplaca aspidophora* (Vain.) Redon, comb. nov.

Basion. *Lecanora aspidophora* Vainio, Exp. Antarct. Belge, Lich. 19 (1903).

Sin. *Omphalodina aspidophora* (Vain.) Follm. et Redon

Lit. Poelt y Vézda (1977).

Talo folioso, constituido por aréolas de 0.2 a 0.4 (-0.6) mm de diámetro, convexas, redondas, subcontiguas o dispersas, de color amarillo-pajizo, adheridas al sustrato por un gonfo. Apotecios lecanorinos, del 1 a 3 (-5) mm de diámetro, peltados, algunas veces lobulados, estipitados, con estípites de hasta 7 mm de altura, borde entero no prominente, disco de color amarillo-pajizo hasta ocráceo-ante, plano y luego convexo; himenio de 60  $\mu$  de altura; ascos clavados, conteniendo 8 esporas, hialinas, simples, elipsoidales, 10 a 15 x 3.5 a 4.5  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, islas Argentinas hasta el sur de bahía Margarita.

*Rhizoplaca melanophthalma* (Ram.) Leuck. et Poelt

Sin. *Lecanora melanophthalma* Ram.

Icon. Lám. 19, Fig. 80.

Lit. Poelt y Vézda (1977).

Talo folioso, comprimido, lobulado, de color amarillento-pajizo hasta verdoso, unido al sustrato por un gonfo. Apotecios lecanorinos, grandes, disco negruzco-azulado a negro; ascos conteniendo 8 esporas, simples, hialinas, 9 a 11 x 5 a 5.5  $\mu$ .

Esta especie posee varias razas químicas en Europa.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Especie distribuida en ambos hemisferios; en el hemisferio norte, posee

distribución ártico-alpina. En el hemisferio sur se encuentra en la cordillera andina y en la Antártica.

### RINODINA (Ach.) Gray emend. Mass.

Talo crustoso, indeterminado, adherido al sustrato por hifas medulares o del prototalo, sin ricines; corteza paraplectenquimática en algunas especies. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos, inmersos a sésiles; hipotecio hialino, raras veces pardo pálido; paráfisis, a menudo, ramificadas; ascos de 8 esporas, pardas, generalmente bicelulares, raro 4-celulares; esporio muy grueso e irregular. Picnidios inmersos o sobre verrugas; conidios elipsoidales y pequeños.

- 1.- Creciendo sobre musgos secos o sobre detritos ..... 2
- 1a.- Creciendo directamente sobre rocas ..... 3
- 2.- Talo escamoso; esporas con septo delgado ..... *R. nimbosea*
- 2a.- Talo granuloso, verruculoso o evanescente; esporas con septo grueso  
..... *R. turfacea*
- 3.- Talo lobulado-efigurado en la periferia; margen de los apotecios concolor con el talo  
..... *R. petermannii*
- 3a.- Talo efuso, indeterminado; margen de los apotecios, generalmente oscuro y con  
aparición lecidéina ..... 4
- 4.- Esporas inmaduras con endosporio oscuro y constreñido y exosporio pálido  
..... *R. endophragmia*
- 4a.- Esporas inmaduras polariloculares ..... *R. deceptionis*

### *Rinodina deceptionis* Lamb

Icon. Lamb (1968), Lám. XII c

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, grosor variable, 0.2 a 1.5 mm, efuso, indeterminado, gris-ceniciento o cremoso, areolado; aréolas irregulares, angulosas (0.3 – ) 0.6 a 2.0 mm de diámetro, raro compuestas de verrugas o partes de aréolas más pequeñas. Prototalo, hipotalo y soralios ausentes. Apotecios numerosos, lecanorinos, al comienzo inmersos en las aréolas, luego emergentes y sésiles, redondos, contiguos y angulosos por mutua presión, 0.4 a 0.8 mm de diámetro, planos, mate, no pruinosos, excípulo talino delgado, entero y levemente prominente, de igual color que el talo, ocasionalmente negruzco y con apariencia lecidéina; himenio de 90 a 110  $\mu$  de altura; hipotecio incoloro o amarillento; ascos clavados, conteniendo 8 esporas, oliváceas hasta pardas, bicelulares, elipsoidales, en condiciones juveniles polariloculares, 17 a 24 x (9 – ) 10 a 11  $\mu$ . Picnidios abundantes, en forma de pequeñas manchas negras; conidios elipsoidales-bacilares, rectos, 3 a 4 x 0.8  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Aparentemente endémica de las islas Shetland del Sur.

Observación. Esta especie muestra relaciones estrechas con *R. philomelensis* y con *R. antarctica*, especialmente con la última; ambas habitan en tierra del Fuego.

*Rinodina endophragma* Lamb

Icon. Lamb (1968), Lám. XIII a.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, efuso, indeterminado, areolado, blanquecino a gris pálido, mate, no pruinoso, hasta de 0.5 (– 1.0) mm de espesor; aréolas irregulares, angulosas, 0.4 a 0.7 (– 1.0) mm de diámetro, planas, raro sub-convexas, no verrucosas, algunas veces subdivididas en microaréolas y separadas por grietas anchas y oscuras. Prototalo o hipotalo no desarrollados. Apotecios muy numerosos, aislados o a menudo contiguos, sobre las aréolas talinas, emergentes y sésiles, 0.6 a 1.2 mm de diámetro, planos o levemente convexos, disco de color negro-pardusco y excípulo talino de igual color que el talo, semi-prominente, a veces de color pardo oscuro; himenio de 75 a 90  $\mu$  de altura; hipotecio incoloro o amarillento-pardusco; ascos clavados, conteniendo 8 esporas, de color oliváceo-verdoso y pardas, elipsoidales hasta ovoides, finamente 1-septadas, 16 a 20 x 11 a 12  $\mu$ . Picnidios inmersos, en forma de pequeños puntos negros; conidios bacilares elongados, rectos, 7 a 8 x 0.8 a 1.0  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Conocida solamente de isla Ross.

Observación. Esta especie, semejante a *R. deceptionis*, se caracteriza por la forma de sus esporas. Clasificada por Lamb (1968) en un grupo nuevo, denominado Tipo Endophragma.

*Rinodina nimbosa* (E. Fr.) Th. Fr.

Sin. *Parmelia nimbosa* E. Fr.

Icon. Lamb (1968), Lám. XIII b.

Lit. Lamb (1968).

Talo escamoso, lobulado, fuertemente adherido al sustrato, formando unidades hasta de 3 cm de diámetro; escamas agrupadas, a veces subimbricadas, alcanzando 1 (– 2) mm de diámetro, lobuladas en la periferia del talo, cortadas o subcrenadas, de color amarillento, pardo-rojizo o pardo, mate, desnudas o con una pruina blanca. Prototalo, hipotalo y sorallios ausentes. Apotecios lecanorinos, generalmente sub-inmersos en las escamas talinas, finalmente sésiles, redondos, 0.7 a 1.5 (– 2.0) mm de diámetro, con excípulo talino grueso, prominente, disco negro, desnudo o algo pruinoso, siempre plano; himenio de 90 a 100  $\mu$  de altura; hipotecio incoloro; ascos clavados, conteniendo (2 –) 6 a 8 esporas, de color pardo oscuro, elipsoidales, rectas o levemente curvas, finamente 1-septadas, 17 a 23 (– 25) x 8 a 11  $\mu$ . Picnidios inmersos, globosos; conidios bacilares, rectos, 5 a 6 x 0.8 a 1.0  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Muscícola y sobre restos de plantas y suelo.

Distribución. Vive en ambos hemisferios; en el hemisferio norte, circumpolar ártica, penetrando en Escandinavia y en las altas montañas de Europa Central y de América del Norte; también registrada en el norte de África. En la Antártica, conocida solamente de la isla Ross.

Observación. Lamb (1968) reconoce la forma *sphaerocarpa* Th. Fr., que se diferencia de la forma típica por los apotecios no marginados y convexos-subglobosos.

*Rinodina petermannii* (Hue) Darb.

Sin. *Lecanora Petermannii* (Hue) Darb.

Icon. Lám. 19, Fig. 81.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, formando unidades circulares o confluentes, lobulado y efigurado en el borde, verrucoso en la parte central, de color pardo pálido, a pardo-rojizo, algunas veces amarillento, mate, a menudo cubierto parcialmente con una pruina blanquecina, de 1 a 3 mm de grosor en la parte central, con hipotalo de color pardo-oscuro a negruzco. Prototalo y soraliros ausentes. Apotecios generalmente presentes, no abundantes, 0.6 a 1.5 mm de diámetro, sésiles, redondos, constreñidos en la base, con borde talino entero o crenulado, prominente, moderado, concolor con el talo; disco plano o semi-convexo, negro o pardo-negruzco, mate, desnudo, ocasionalmente provisto de una pruina blanca; himenio (70 –) 90 a 100 (– 110)  $\mu$  de altura; hipotecio incoloro hasta amarillento; ascos clavados, conteniendo 8 esporas, pardas, elipsoidales, finamente 1-septadas, (13 –) 14 a 17 (– 18)  $\times$  7 a 9  $\mu$ . Picnidios frecuentes, inmersos, de color pardo rojizo a negro; conidios filiformes, arqueados, 15 a 24  $\times$  c. 0.6  $\mu$ . Reacciones talinas negativas.

Ecología. Saxícola, ornitocoprófito.

Distribución. Aparentemente endémico de la Región Antártica Marítima; islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur hasta bahía Margarita, península antártica.

Observación. Especie muy común y abundante dentro de la región estudiada.

*Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körber

Sin. *Lichen turfaceus* Wahlenb.

Icon. Lamb (1968), Lám. XII e.

Lit. Lamb (1968).

Talo crustoso, encostrado sobre restos de musgos, de color pardusco u ocasionalmente gris o blanquecino, efuso, mate, no pruinoso, granulado o verrucoso, totalmente cubierto con apotecios. Prototalo y soraliros no desarrollados. Apotecios muy abundantes y contiguos, sésiles, lecanorinos, discoidales, constreñidos en la base, redondos o deformados por mutua presión, 1.0 a 1.5 (– 2.0) mm de diámetro, persistentemente planos o cóncavos, con borde talino prominente, moderado, entero o más o menos crenulado, concolor con el talo; disco negro-pardusco, mate, no pruinoso; himenio 80 a 115  $\mu$ ; hipotecio incoloro; ascos clavados, conteniendo (3 –) 5 a 8 esporas, pardo oscuras, elipsoidales o fusiforme-elipsoidales, rectas u ocasionalmente curvas, bicelulares, con un septo grueso, (23 –) 25 a 30 (– 35)  $\times$  (8 –) 10 a 11 (– 14)  $\mu$ . Picnidios rectos, cilíndricos, 4 a 5  $\mu$  de largo (sensu Th. Fries, 1867). Reacciones talinas negativas.

Ecología. Muscícola y sobre restos de plantas.

Distribución. Especie bipolar, de distribución alpina-circumpolar en el hemisferio norte, colectada en el norte de Escandinavia y en las montañas de Europa Central. En la Antártica parece ser rara en el sector oriental y bastante común en la península antártica, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

*SPHAEROPHORUS* Pers.

Talo fruticuloso, erecto, cilíndrico o comprimido, ramificado, corticado, sólido. Ficobionte: clorófita del tipo *Trebouxia*. Apotecios ausentes en ejemplares antárticos.

*Sphaerophorus globosus* (Huds.) Vain.

Sin. *Lichen globosus* Huds.

Icon. Lám. 19, Fig. 82.

Lit. Lindsay (1974).

Talo fruticuloso, formando colonias de hasta 20 cm de diámetro y 10 cm de alto, muy ramificado; ramificaciones simpodiales con ejes principales de hasta 2 mm de diámetro, suaves, cilíndricos, de color blanco a pardo oscuro. Apotecios ausentes en ejemplares antárticos. Reacciones talinas: médula I = (+) color azul.

Ecología. Muscícola o sobre suelo entre plantas.

Distribución. Cosmopolita. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

Observación. Especie muy abundante en la región estudiada. Presenta dos razas químicas (Lindsay, 1972): una de ellas contiene ácido escuamático (K y P = (-)) y la otra ácido tamnólico (K y P = (+) color amarillo); ésta última al parecer no se encuentra en la península antártica y poseería una distribución más septentrional.

*STAUROTHELE* Norman

Talo crustoso, sin corteza, algunas veces endolítico. Ficobionte: *Trebouxia*. Peritecios simples, inmersos a subsésiles; himenio conteniendo algas; paráfisis evanescentes; ascos anchamente clavados, con 8 esporas elipsoidales, muriformes, hialinas a pardo oscuras.

*Staurothele gelida* (Hook. f. et Tayl.) Lamb

Sin. *Verrucaria gelida* Hook. et Tayl.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, reducido y escaso, de 1 mm de espesor, verrucoso-areolado, de color pardo a pardo-negrusco. Peritecios más o menos esféricos, de 0.2 a 0.3 mm de diámetro, hialinos cuando juveniles y posteriormente de color pardo, provistos de un involucrelo de color pardo-negrusco; algas talinas clorófitas, más o menos esféricas, 6 a 10.5  $\mu$  de diámetro; algas himeniales cúbicas hasta baciliformes, 3 a 9 x 2.5 a 3  $\mu$ , de color verde pálido. Ascospóricos; esporas de color pardo, muriformes, (45 -) 60 a 75 x (15 -) 21 a 32  $\mu$ .

Ecología. Saxícola, en canaletas rocosas expuestas a inundaciones causadas por derretimiento de nieve.

Distribución. Argentina y Chile. En la Antártica, península antártica, archipiélago de Palmer, islas Argentinas, islas Berthelot.

*STEREOCAULON* Hoffm.

Talo primario crustoso verrucoso o escamoso, generalmente reducido o evanescente. Seudopodocios ramificados, erectos o postrados, cilíndricos, lisos o estriados, cordón central, con o sin corteza, más o menos cubiertos de filocladios blanquecinos, verrucosos o escamosos, ramitas filocladoideas cilíndricas. Ficobionte: *Trebouxia*. Cefalodios ubicados entre los filocladios, verrucosos, racimosos, escrobiculados o foveolados, de color grisáceo o pardusco, poseyendo algas cianófitas pertenecientes a los géneros *Nostoc*, *Stigonema* o *Scytonema*. Apotecios ausentes en especies antárticas.

- 1.- Seudopodecios cubiertos totalmente o en parte con un tomento grueso, esponjoso, de color gris ..... *S. alpinum*
- 1a.- Seudopodecios con tomento blanco, o sin tomento; ocasionalmente pruinoso ..... *S. glabrum*

***Stereocaulon alpinum* Laur.**

Sin. *Stereocaulon paschale* (L.) Fr. var. *alpinum* (Laur.) Mudd.

Icon. Lám. 19, Fig. 83

Lit. Lamb (1958); Lindsay (1974).

Talo fruticuloso, constituido por pseudopodocios erectos o postrados, hasta de 5 cm de altura, ramificado anisotómicamente, de color blanco, cubierto parcial o totalmente de un tomento gris esponjoso, grueso. Cefalodios pequeños, subesféricos, hasta de 1 mm de diámetro, de color gris oscuro, parcial o totalmente inmersos en el tomento; filocladios de color blanco, en forma de verrugas hasta coraloides. Reacciones talinas: K = (+) color amarillo; P = (+) color amarillo; sustancias liquénicas presentes: atranorina y ácido lobárico.

Ecología. Muscícola o sobre suelo.

Distribución. Especie bipolar, siendo circumpolar en el hemisferio norte. En el hemisferio sur presente en Nueva Zelandia, en Tierra del Fuego y en la isla Georgia del Sur. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer, islas Argentinas.

***Stereocaulon glabrum* (Müll. Arg.) Vain.**

Sin. *Stereocaulon alpinum* var. *glabrum* Müll. Arg.

Icon. Vainio (1903), Lám. 2, Fig. 8.

Lit. Lindsay (1974).

Talo fruticuloso, constituido por pseudopodocios erectos o postrados, hasta de 6 cm de altura, sub-ramificado anisotómicamente, de color blanco, grisáceo-verdoso o pardo, ocasionalmente rojo oscuro hacia la base, con o sin tomento de color blanco; cefalodios pequeños, subesféricos, hasta 1 mm de diámetro, pardo-verdoso, pálido a oscuro; filocladios blancos, verdes o pardos, escuamulosos hasta granulados, ausentes en las formas que crecen sobre roca. Reacciones talinas: K = (+) color amarillo; P = (+) amarillo hasta rojo anaranjado.

Ecología. Muscícola, sobre suelo y restos morrénicos.

Distribución. Argentina, Chile, Nueva Zelandia, isla Georgia del Sur y península antártica.

**UMBILICARIA Hoffm. emend. Frey**

Talo folioso, redondeado, entero o laciniado, fuertemente adherido al sustrato mediante un gonfo, de estructura dorsiventral, corticado en ambas superficies; cara superior lisa, granulosa, areolada o corrugada; cara inferior desnuda o provista de rícinos, lisa o granulosa, pálida u oscura. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios ausentes en ejemplares antárticos.

SMITH y CORNER (1973) indican la existencia de *Umbilicaria pagulifera* para islas Argentinas; Lindsay (1977) cita *Umbilicaria aprina* como especie bi-

polar. En ambos casos, no se dispone de suficiente información para incluir estas especies en el presente catálogo.

- 1.- Talo grande, hasta de 15 cm de diámetro; superficie superior lisa  
..... *U. antarctica*
- 1a.- Talo más pequeño, hasta de 5 cm de diámetro; superficie superior areolada y reticulada  
..... *U. decussata*

### *Umbilicaria antarctica* Frey et Lamb

Sin. *Omphalodiscus antarcticus* (Frey et Lamb) Llano

Icon. Lám. 20, Fig. 84.

Lit. Frey y Lamb (1939).

Talo folioso, más o menos monófilo, hasta de 15 cm de diámetro, adherido al sustrato por un ombligo central; superficie dorsal de color gris a pardo, suave, rímsa areolada; superficie ventral negra, mate, con abundantes ricines simples o con una ramificación, hasta de 2 mm de largo, de color negro en la base y ceniciento hacia los extremos. Apotecios ausentes.

Ecología. Saxícola, nitrófila.

Distribución. Circumpolar antártica. Isla Georgia del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer, islas Argentinas.

### *Umbilicaria decussata* (Vill.) Zahlbr.

Sin. *Lichen decussatus* Vill.

Icon. Lám. 13, Fig. 58.

Lit. Lamb (1958).

Talo folioso, más o menos monófilo, rígido, redondo, de 1 a 5 cm de diámetro, adherido al sustrato por un ombligo central; superficie dorsal de color gris-negruzco o pardo-negruzco, opaca, granulada o finamente areolada, reticulada; arrugas elevadas y variadas; superficie inferior de color negro, raro algo más pálido, pardo-negruzca hacia los bordes, lisa, opaca, desnuda, sin ricines. Apotecios ausentes.

Ecología. Saxícola, generalmente en rocas verticales.

Distribución. Especie bipolar. En la Antártica posee distribución circumpolar. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

### *USNEA* Wigg. emend. Ach.

Talo fruticuloso, filamentoso, ramificado, erecto, postrado o colgante, adherido al sustrato por discos basales, cilíndrico, de estructura radial, provisto de un eje central condroide, corteza prosoplectenquimática, con o sin soralios, de color amarillo o amarillento-verdoso. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos; ascos conteniendo 8 esporas, simples, hialinas.

Las 4 especies antárticas que se describen a continuación, pertenecen al subgénero *Neuropogon* (Nees et Flot.) Mot., consideradas por algunos investigado-

res en rango de género. Las especies agrupadas bajo este subgénero se caracterizan por su condición generalmente saxícola y erecta, salvo en algunos casos, muscícola y prostrada, mayor rigidez del talo y apotecios con disco negro.

- 1.- Médula de las ramificaciones principales generalmente laxa, algodonosa o aracnoide; eje central condroide delgado, ocupando un quinto a un tercio del diámetro de las ramificaciones ..... *U. sulphurea*
- 1a.- Médula de las ramificaciones densa y compacta; eje central condroide más grueso, ocupando entre un tercio y la mitad del diámetro de las ramificaciones ..... 2
- 2.- Soralios ausentes; frecuentemente con apotecios ..... *U. fasciata*
- 2a.- Soralios presentes; muy raras veces fértil ..... 3
- 3.- Soralios prominentes, pulvinados a subglobosos, a menudo negruzcos, compactos, no pulverulentos; ramificaciones principales no papiladas; P = (+) color amarillo ..... *U. acromelana*  
var. *decipiens*
- 3a.- Soralios planos, raras veces convexos, generalmente de color blanquecino o amarillento, pulverulentos; ramificaciones principales papiladas; P = (+) color rojo ..... *U. antarctica*

*Usnea acromelana* Stirt. var. *decipiens* (Lamb) Lamb

Sin. *Neuropogon acromelanus* var. *decipiens* Lamb

Icon. Lám. 20, Fig. 85.

Lit. Lamb (1964).

Talo fruticuloso, filamentosos, adherido al sustrato por medio de un disco basal, de 2 a 3 cm de altura, con escasas ramificaciones subdicotómicas, cilíndrico, rígido, las ramificaciones más gruesas de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, superficie suave, sin papilas, zonas inferiores amarillas y superiores negruzcas; cordón o eje central ocupando de un quinto a un tercio del diámetro de las ramificaciones, las más gruesas provistas de grietas anulares de color negro; soralios en la parte superior de las ramificaciones, semiesférico-pulvinados a subglobosos, de 0.3 a 1.0 mm de diámetro, de color amarillento-aeruginoso, grises o negruzcos, compactos. Apotecios muy raros, de 2 a 3 mm de diámetro, con receptáculo de color amarillo y disco negro. Reacciones talinas de la médula: (fase activa) K = (+) color rojo; P = (+) color amarillo; (fase inactiva) K = (-). Sustancias líquénicas: ácido úsnico y ácido norstictico.

Ecología. Saxícola.

Distribución. Circumpolar subantártico, penetrando en la Antártica en el sector de la península antártica, islas Shetland del Sur, archipiélago del Palmer. Se le encuentra también en algunas estaciones de la cordillera andina, en Chile Central y en Perú. El material tipo es nativo de Tasmania.

*Usnea antarctica* Du Rietz

Sin. *Neuropogon antarcticus* (Du Rietz) Lamb

Icon. Lám. 20, Fig. 86.

Lit. Lamb (1964).

Talo fruticuloso, filamentosos, hasta de 1.0 cm de altura, muy ramificado, erecto o subdecumbente, rígido, sin fibrillas laterales; ramificaciones gradualmente atenuadas hacia los extremos; parte basal de las ramificaciones de color amarillo, más o menos papiladas; parte apical negra o negro-púrpura, variegada o totalmente negruzca; cordón o eje central ocupando un tercio a la mitad del diámetro de las ramificaciones; superficie de las ramificaciones mate, sin grietas anulares de color negro. Soralios normalmente abundantes en las ramas superiores, raro en las ramas inferiores, pálidos, de color blanquecino-amarillento u ocasionalmente negruzco, planos, raramente convexos, harinosos o granuloso-pulverulentos. Apotecios escasos, de 5 a 8 mm de diámetro, sin cilios, receptáculo papilado a papilado-rugoso; disco pardo oscuro a negro. La mayoría de los ejemplares se encuentran en la fase inactiva, con ácido úsnico solamente (K = (-), P = (-)); sólo algunas especies contienen ácido fumarprotocetrárico, además de ácido úsnico: K = (+) y P = (+) color rojo o amarillo.

**Ecología.** Saxícola y muscícola, creciendo también parcialmente sobre suelo.

**Distribución.** Subantártica: Tierra del Fuego, islas Kerguelen, isla Heard y circumpolar antártica. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

### *Usnea fasciata* Torrey

**Sin.** *Usnea sulphurea* var. *normalis* Vain.

**Icon.** Lám. 20, Fig. 87.

**Lit.** Lamb (1964).

Talo fruticuloso, filamentosos, creciendo erecto sobre roca y postrado sobre musgos o suelo, con ramificaciones escasas o abundantes de (3 -) 5 a 10 (- 12) cm de altura, rígido, normalmente sin fibrillas laterales divaricadas; muchas ramificaciones nacen de un disco basal común; las principales de color amarillo, de 1.5 a 2.5 mm de diámetro, superficie verrucosa-papilada, excepcionalmente más o menos suave, o escrobiculado-corrugada. Ramificaciones apicales variegadas anularmente, de color negro y amarillo o parcialmente ennegrecidas, acuminadas. Eje o cordón central ocupando la mitad o más del diámetro de las ramificaciones. Soralios ausentes. Apotecios generalmente presentes, a menudo muy abundantes, laterales o apicales, de 0.15 a 1.30 (- 1.70) cm de diámetro, cóncavos, luego planos, disco de color negro y receptáculo de color amarillo, sin fibrillas, verrucoso-papilado; margen talino delgado, amarillo. Se conocen tres fases químicas en esta especie: activa, con ácido úsnico y abundante ácido fumarprotocetrárico: médula K = (+) color pardo y P = (+) color rojo intenso; semiactiva, con ácido úsnico y ácido fumarprotocetrárico en menor concentración: médula K = (-) y P = (+) color rojo intenso; pasiva, deficiente en el contenido de las sustancias antes nombradas: K y P = (-).

**Ecología.** Saxícola y muscícola o sobre suelo.

**Distribución.** Especie subantártica se le encuentra en la cordillera andina de América del Sur, islas Malvinas e isla Georgia del Sur y la especie antártica, restringida a la Región Antártica Marítima. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica.

**Observación.** Este líquen es uno de los más hermosos y abundantes de la Región Antártica Marítima, siendo frecuentemente recolectado con fines de ornamentación. Está estrechamente relacionado con *Usnea aurantiacoatra* (Jacq.) Bory, el cual es más abundante en la cordillera de los Andes.

### *Usnea sulphurea* (König) Th. Fr.

**Sin.** *Lichen sulphureus* König

**Icon.** Lám. 21, Fig. 88.

**Lit.** Lamb (1964).

Talo fruticuloso, filamentoso, generalmente de 2 a 3 cm de altura, erecto o subdecumbente, estrechamente cespitoso-ramificado, originándose de un disco adhesivo basal común, pequeño; ramificaciones de color amarillo en su parte basal, ennegrecidas hacia arriba, de textura semi-suave; ramificaciones principales cilíndricas, de 0.5 a 1.3 mm de diámetro, suaves o ligeramente escabrosas; si existen papilas, mucho más pequeñas que en *U. antarctica* y a menudo ennegrecidas, raramente escrobiculadas, mate, a menudo fracturadas, dejando expuesto el cordón central, variegadas de color negro en forma anular; ramificaciones terminales total o parcialmente negras, con extremos acuminados o subcapilares. Soralios generalmente presentes, raro ausentes en algunos especímenes, pequeños y puntiformes alcanzando 0.4 (– 0.8) mm de diámetro, comúnmente negruzcos, raro pálidos, blanquecinos, no claramente pulverulentos, a menudo casi suaves planos, hasta convexos y subglobosos. Apotecios desconocidos. Eje o cordón central delgado, ocupando un tercio a un quinto de diámetro de las ramificaciones principales. Se reconocen dos fases químicas: fase inactiva, conteniendo solamente ácido úsnico: K y P = (–) y fase activa, conteniendo además ácido norstictico: K = (+) rojo o (–); P = (+) color amarillo.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Especie bipolar. En el hemisferio norte es circumpolar. En la Antártica posee una distribución más austral que *U. antarctica* y *U. fasciata*, desde el archipiélago de Palmer al sur y sector oriental de la península Antártica.

### VERRUCARIA Wigg.

Talo crustoso, epilítico o endolítico, continuo, fisurado o areolado. Flocobionte: clorófita, xantófita o feofita. Peritecios más o menos inmersos en el talo o con el extremo superior prominente y formando verrugas; excípulo esférico o en forma de botella, pared incolora o de color pardo, frecuentemente provisto de un involucrelo negro, carbonoso, apical o lateral, adnado o proyectado hacia afuera. Ostíolo apical, recto. Paráfisis transformadas en una jalea mucilaginoso. Ascospores conteniendo 8 esporas, simples, incoloras, elipsoidales o esféricas, con episporio delgado.

- |      |   |   |                         |
|------|---|---|-------------------------|
| 1.-  | Excípulo enteramente de color negro-pardo en un corte histológico transversal .....                               | 2 |                         |
| 1a.- | Excípulo incoloro en un corte histológico transversal .....   | 5 |                         |
| 2.-  | Talo continuo, delgado no rimoso .....  | 3 |                         |
| 2a.- | Talo rimoso o areolado .....  | 4 |                         |
| 3.-  | Esporas cilíndricas .....   |   | <i>V. cylindrophora</i> |
| 3a.- | Esporas elipsoidales .....  |   | <i>V. dispartita</i>    |
| 4.-  | Talo de color negro o pardo-negruzco, finamente agrietado-areolado; excípulo alrededor de 200 u de diámetro ..... |   | <i>V. maura</i>         |
| 4a.- | Talo de color glauco-oliváceo o ante, rimoso o reticulado-rimoso; excípulo alrededor de 450 u de diámetro .....   |   | <i>V. racovitzae</i>    |
| 5.-  | Talo continuo, suave, efuso o en grupos aislados, algunas veces evanescente, no rimoso .....                      | 6 |                         |

- 5a.- Talo rimoso ..... 9
- 6.- Peritecio no prominente o muy raramente prominente sobre la superficie del talo ..... *V. mucosa*
- 6a.- Peritecio prominente ..... 7
- 7.- Peritecio truncado-subcónico, de 0.30 a 0.45 mm de diámetro ..... *V. serpuloides*
- 7a.- Peritecio semiesférico o subgloboso, de 0.15 a 0.25 mm de diámetro ..... 8
- 8.- Esporas de 18 a 20 x 7.5 a 8.0  $\mu$  ..... *V. famelica*
- 8a.- Esporas de 7 a 12 x 4 a 5  $\mu$  ..... *V. microspora*
- 9.- Grietas de color negro ..... *V. tesselatula*
- 9a.- Grietas entre las aréolas, más o menos del mismo color del talo ..... 10
- 10.- Aréolas hasta de 1 mm de diámetro ..... *V. ceuthocarpa*
- 10a.- Aréolas mayores de 1 mm de diámetro ..... 11
- 11.- Talo de color pardo u oliváceo-glaucuzco; esporas generalmente de 14 a 18 x 8 a 11  $\mu$  ..... *V. elaeoplaca*
- 11a.- Talo de color oliváceo-negruczo; esporas de 11 a 13 (– 15) x 6 a 7  $\mu$ . Especie marina ..... *V. psycrophila*

### *Verrucaria ceuthocarpa* Wahlenb.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, delgado, de color negro oliváceo, opaco, rimoso-areolado; aréolas de 0.3 a 0.7 mm de diámetro, efuso, indeterminado-discontinuo. Peritecios inmersos en verrugas semiesféricas, pequeños, hasta de 0.2 mm de diámetro, ápice prominente, negro, casi semiesférico; excípulo incoloro; esporas simples, incoloras, subesféricas, 9 a 12 x 6 a 7  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola, sobre rocas litorales en la zona de pulverización marina.

**Distribución.** Circumpolar en el hemisferio norte, penetrando hacia el sur en Europa y América del Norte. Registro dudoso para las islas Kerguelen. En el hemisferio sur conocida sólo en la Antártica. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

**Observación.** Se distinguen dos variedades de esta especie, la var. *deformata* Vain., caracterizada por masas de ficobiontes que irrumpen al exterior en forma similar a soralios y por su talo más grueso; podría tratarse de un desarrollo anormal, sin significado taxonómico y var. *submembranacea* Lamb, caracterizada por su talo tenue y submembranoso.

*V. ceuthocarpa* está estrechamente relacionada con *V. tesselatula*.

*Verrucaria cylindrophora* Vain.

Icon. Lamb (1948), Lám. IV, Fig. 4.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, extremadamente delgado, continuo, de color negro, ligeramente lustroso; hipotalo ausente. Peritecios numerosos, esparcidos, pequeños, hasta de 0.15 mm de diámetro, negros, más o menos semi esféricos, mate o levemente lustrosos; ostíolo no visible; paráfisis disueltas, señaladas por finas estrías en el mucílago himenial; ascos clavados, de pared delgada, con 6 a 7 (– 8) esporas hialinas, cilíndricas, rectas, redondeadas en los extremos, con episporio delgado, 10.5 a 12 x 2.5 a 3.0  $\mu$ . Gelatina himenial: I = (+) color rosado.

**Ecología.** Saxícola, creciendo en peñones litorales, en canaletas o pozas inundadas por agua dulce, producto del derretimiento de la nieve, asociada a veces con *V. elaeoplaca*.

**Distribución.** Probablemente endémica antártica, conocida solamente del archipiélago de Palmer.

*Verrucaria dispartita* Vain.

Icon. Lamb (1948), Lám. IV, Fig. 6.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, constituido por unidades pequeñas y muy esparcidas, ennegrecidas y de aspecto tiznado, de 0.3 a 0.8 mm de diámetro y hasta 0.1 mm de espesor; superficie del talo mate, provista de pequeñas rugosidades; hipotalo ausente. Peritecios numerosos, de 0.2 a 0.3 mm de diámetro, más o menos semiesféricos, mate, negros, con superficie finamente escabrosa al igual que el talo, solitarios o unidos de dos o tres, a menudo, concrescentes. Excípulo de color pardo o pardo oscuro, en sección histológica, entero; paráfisis disueltas, señaladas por finas estrías dentro del mucílago. Ascios cilíndricos -clavados, de delgada pared, conteniendo 8 esporas simples, incoloras, elipsoidales, 8 a 11 x 4.5 a 5.5  $\mu$ . Gelatina himenial: I = (+) color rosado.

**Ecología.** Saxícola, creciendo en peñones litorales, en la zona de pulverización marina.

**Distribución.** Probablemente endémica antártica, conocida solo de la costa oriental de la península antártica y del archipiélago de Palmer.

**Observación.** Esta especie está relacionada con *V. microspora*.

*Verrucaria elaeoplaca* Vain.

Icon. Lám. 13, Fig. 59; Lamb (1948), Lám. II, Fig. 2.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, verrucoso-areolado, con aréolas más o menos convexas, irregulares, angulosas, de 1.2 a 2.0 (– 3.0) mm de diámetro, separadas entre sí por grietas profundas de hasta 0.15 mm de ancho; grosor del talo entre 0.3 a 1.0 mm, raro hasta 2.5 mm; superficie suave, mate, no pruinosa, generalmente de color pardo-ante pálido hasta pardo-gris, con un leve tinte rosado; corteza de 9 a 15  $\mu$  de grosor, de color pardo-rojizo, en algunas zonas cubierta por un estrato amorfo de 6 a 10  $\mu$  de grosor. Peritecios numerosos, convexos o casi semiesféricos, de color pardo a negro, mate o ligeramente lustrosos en el ápice, prominente, de 0.2 a 0.3 mm de diámetro; excípulo inmerso, globoso, pardusco; involucrelo en forma de domo, de color pardo-negruzco, de espesor más o menos uniforme,

ubicado directamente sobre el excípulo; perífisis numerosas; paráfisis normalmente no visibles; ascos clavados, conteniendo 8 esporas, de tamaño y forma variables, elipsoidales hasta anchamente elipsoidales, simples, incoloras, (12.5 – ) 14 a 18 (– 20) x (7.0) 8 a 11 (– 13)  $\mu$ . Picnidios en forma de pequeños puntos parduscos; conidios bacilares, rectos, 3.0 a 3.5 x 0.6 a 0.7  $\mu$ . Gelatina himénial: I = (+) color rojo vinoso.

**Ecología.** Saxícola, muy abundante en canaletas y pozas donde circula o se acumula agua, producto del derretimiento de la nieve.

**Distribución.** Probablemente endémica de la península antártica e islas occidentales adyacentes, (islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer) e islas Orcadas del Sur.

### *Verrucaria famelica* Darb.

**Icon.** Lamb (1948), Lám. IV, Fig. 3.

**Lit.** Lamb (1948).

Talo crustoso, delgado, hasta de 0.1 mm de grosor, efuso, indeterminado, no continuo, pardo-negruzco, compuesto de partes confluentes alrededor de los peritecios, dejando el sustrato visible entre ellas, levemente agrietado, mate; hipotalo muy fino, de color negro, dendrítico-reticulado. Peritecios hasta de 0.2 – 0.25 mm de diámetro, semiesféricos a subglobosos, negros, o levemente lustrosos, rodeados por el talo en su mitad inferior o en peritecios juveniles, casi hasta el ostíolo; ostíolo apical, pequeño; excípulo más o menos globoso o ligeramente plano, pardusco o casi incoloro; involucrelo dispuesto sobre el excípulo, extendiéndose hacia abajo hasta su base, de color pardo-negruzco a pardo más pálido al interior; perífisis numerosas cerca del ostíolo, más o menos simples; paráfisis pronto disueltas y evanescentes; ascos clavados, conteniendo 6 a 8 esporas simples, incoloras, elipsoidales, alargadas, con episporio delgado, 18 a 20 x 7.5 a 8  $\mu$ . Gelatina himénial: I = (+) color rosado pálido.

**Ecología.** Saxícola.

**Distribución.** Recolectada solamente en la localidad tipo; isla Nelson (islas Shetland del Sur).

### *Verrucaria maura* Wahlenb.

**Icon.** Ozenda y Clauzade (1970), Fig. 110, pág. 158.

**Lit.** Vainio (1903); Ozenda y Clauzade (1970).

Talo crustoso, bien desarrollado sobre el sustrato rocoso, fácilmente visible, de color negro, enteramente areolado; aréolas de 0.2 a 0.4 mm de diámetro. Peritecios aislados, negros, de 0.3 mm de diámetro, semi-sobresalientes del talo; esporas incoloras, simples, elipsoidales, 10 a 20 x 6 a 8  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola, en peñones litorales.

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida en ambos hemisferios, especialmente abundante en zonas árticas. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur.

### *Verrucaria microspora* Nyl.

**Sin.** *Verrucaria halophila* Nyl.

**Lit.** Lamb (1948).

Talo crustoso, negro, más o menos liso, variando a un estado gelatinoso y a color oliva en contacto con el agua. Peritecios sobresalientes; excípulo hialino; paráfisis evanescentes; ascos conteniendo 8 esporas hialinas, simples, elipsoidales, 7 a 14 x 4 a 7  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola en paredes rocosas de la zona intermareal, parcialmente sumergido durante la pleamar.

**Distribución.** Ampliamente distribuida en las costas de Europa, en América del Norte y en Japón. En el hemisferio sur colectada en Chile y en la Antártica, donde vive en forma esporádica y escasa. Islas Orcadas del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

**Observación.** La forma *frisiaca* (Erichs.) Sant. se caracteriza por el excípulo de color pardusco.

#### *Verrucaria mucosa* Wahlenb.

Lit. Lamb (1948); Ozenda y Clauzade (1970).

Talo crustoso, delgado, continuo o con algunas pocas grietas esporádicas, formando unidades irregulares y esparcidas, de color negro-pardusco o verde-negruzco. Peritecios totalmente inmersos en el talo; esporas simples, incoloras, 7 a 14 x 4 a 7  $\mu$ .

**Ecología.** Saxícola, en paredes rocosas litorales, a nivel de las altas mareas.

**Distribución.** En el hemisferio norte, se le encuentra en las costas atlánticas de Europa, Islandia, Groenlandia, América del Norte y Siberia; en el hemisferio sur presente en isla Auckland, isla Campbell, tierra del Fuego y península antártica (cabo Renard).

#### *Verrucaria psychophila* Lamb

Icon. Lám. 21, Fig. 89; Lamb (1948), Lám. I, Fig. 3 y Lám. IV, Fig. 7.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, suave, reticulado-rimoso o areolado; aréolas de color oliváceo hasta pardo oliva, de 1 a 2.5 mm de diámetro, irregularmente angulosas, planas a subconvexas; hipotalo no visible. Peritecios numerosos, inmersos, subconvexos, de 0.1 a 0.2 mm de diámetro; excípulo incoloro, globoso; involucrelo pardo a negro; perífisis simples; paráfisis evanescentes; ascos clavados, con 8 esporas, simples, incoloras, elipsoidales, 11 a 13 (– 15) x 6 a 7  $\mu$ . Picnidios numerosos, globosos, en forma de botella; conidios bacilares, rectos, raro semi-curvos, 3 a 4 x 0.6 a 0.7  $\mu$ . Gelatina himenial: I = (+) color rojo o rosado.

**Ecología.** Saxícola, sobre paredes rocosas y piedras litorales en la zona intermareal.

**Distribución.** Especie aparentemente endémica de la Región Antártica Marítima. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

#### *Verrucaria racovitzae* Vain.

Icon. Lamb (1948), Lám. IV, Fig. 2.

Lit. Lamb (1948).

Talo crustoso, rimoso o en parte subcontinuo, con grietas de hasta

0.1 mm de ancho, ocasionalmente areolado, con aréolas irregularmente angulosas, de 0.5 a 1.4 mm de diámetro, de color oliváceo-glaucoso o ante similar al color de *V. elaeoplaca*; superficie suave, mate, no pruinosa; hipotalo negro, visible en un corte histológico transversal. Peritecios numerosos, cubiertos por el talo casi hasta el ostiolo, formando verrugas semiesféricas, de 0.7 a 0.9 mm de diámetro, con ápice de color pardo oscuro a negruzco, ligeramente mamilado y con un pequeño poro central; excípulo de color pardo-negruzco; involucrelo carbonoso; perífisis presentes; paráfisis evanescentes; ascos clavados, con 8 esporas, simples, incoloras, contenido granuloso, elipsoidales, 15 a 16.5 x 9 a 11  $\mu$ . Picnidios no prominentes, negros, redondos o levemente alargados; conidios bacilares, rectos, 3.0 a 3.5 x c. 0.7  $\mu$ . Gelatina himenial: I = (+) color rojo vinoso.

**Ecología.** Saxícola, no marina.

**Distribución.** Probablemente endémica de la Antártica. Sector occidental de la península antártica, islas Shetland del Sur, archipiélago de Palmer.

### *Verrucaria serpuloides* Lamb

**Icon.** Lamb (1948), Lám. I, Fig. 2 y Lám. II, Fig. 1.

**Lit.** Lamb (1948).

Talo crustoso, negro, en las zonas delgadas de color oliváceo oscuro, efuso, uniforme, de 0.5 mm de grosor, más delgado hacia los bordes, suave, continuo. Peritecios inmersos, carbonosos, con el extremo subcónico truncado y emergente; perífisis simples o escasamente ramificadas; paráfisis evanescentes; ascos clavados, conteniendo 6 a 8 esporas, simples, incoloras, elipsoidales, (13 – ) 14 a 15.5 x 8 a 10  $\mu$ . Picnidios irregularmente en forma de botella, negros; conidios bacilares, rectos, 5 a 7 x c. 1.5  $\mu$ . Gelatina himenial: I = (+) color rosado.

**Ecología.** Saxícola. Esta especie es la única totalmente sumergida en el litoral marino, asociada con algas rojas incrustantes, posiblemente del género *Lithophyllum*.

**Distribución.** Solamente conocida del archipiélago de Palmer (puerto Lockroy) y del sector oriental de la península antártica (bahía Esperanza).

### *Verrucaria tessellatula* Nyl.

**Sin.** *Verrucaria glaucoplacoides* Darb.

**Icon.** Lamb (1948), Lám. IV, Fig. 9.

**Lit.** Lamb (1948).

Talo crustoso, de 0.15 a 0.20 mm de grosor, liso, areolado, provisto de aréolas planas, angulosas, de 0.5 a 1.0 mm de diámetro, separadas por grietas bien definidas negras, de unos 0.15 mm de ancho, mate, no pruinosa, de color pardo-ante. Peritecios numerosos, hasta de 0.2 mm de diámetro, con el ápice convexo negro, emergiendo ligeramente sobre el talo, mate o levemente lustroso, con un ostiolo muy pequeño; excípulo globoso e incoloro; involucrelo en forma de domo, de color pardo-negruzco; paráfisis ausentes; ascos clavados, conteniendo esporas hialinas, simples, alrededor de 11 x 7  $\mu$  (10 a 15 x 7 a 8  $\mu$ , según Nylander). Gelatina himenial: I = (+) color rosado.

**Ecología.** Saxícola, creciendo sobre paredes rocosas litorales, en la zona de pulverización marina.

**Distribución.** Subantártica-antártica. Presente en Tierra del Fuego, islas Malvinas, islas

Kerguelen, isla Georgia del Sur, islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur.

**Observación.** Lamb (1948) distingue una forma *dermoplaca* Lamb, que se caracteriza por un talo más continuo y menos agrietado.

Esta especie está estrechamente relacionada con *V. ceuthocarpa*. Recientemente ha sido colectada por el autor (1981) en isla Rey Jorge.

### XANTHORIA (Fr.) Th. Fr.

Talo folioso, enano, ocasionalmente de apariencia crustoso, de tamaño variable, amarillo, anaranjado o rojo, corticado en ambas caras, adherido al sustrato por ricines. Ficobionte: *Trebouxia*. Apotecios lecanorinos; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, polariloculares, elipsoidales. K = (+) color rojo púrpura.

- 1.- Talo enano, folioso, con lóbulos ascendentes, provisto de soraliOS ..... *X. candelaria*
- 1a.- Talo folioso con apariencia de crustoso, con lóbulos adheridos al sustrato, sin soraliOS ..... *X. elegans*

*Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. f. *antarctica* (Vain.) Hillm.

Sin. *Lichen candelarius* L.

Icon. Lám. 21, Fig. 90.

Lit. Lindsay (1974).

Talo enano, folioso, formando pequeños cojines hasta de 15 mm de diámetro y 8 mm de altura, consistente en numerosos lóbulos irregularmente divididos, hasta de 3 mm de largo y 1.5 mm de ancho, con soraliOS a lo largo de los bordes; superficie dorsal suave, anaranjado; superficie ventral de color blanco, finamente venosa; ricines escasos, blancos, simples, hasta de 0.5 mm de longitud. Generalmente estériles. K = (+) color rojo púrpura.

Ecología. Saxícola, nitrófito.

**Distribución.** Especie ampliamente distribuida en ambos hemisferios. En la Región Antártica Marítima se distribuye en islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

**Observación.** La especie *Xanthoria mawsonii* Dodge podría corresponder a una variación ambiental de *X. candelaria*; resulta necesario analizar un mayor número de colecciones para comprobar esta suposición (Filson, 1966, pág. 59; Lindsay, 1974, pág. 57), la cual, de ser efectiva, convertiría a *X. candelaria* en una especie de distribución circumpolar antártica.

### *Xanthoria elegans* (Link.) Th. Fr.

Sin. *Lichen elegans* Link.

Icon. Lám. 21, Fig. 91.

Lit. Lindsay (1974).

Talo folioso, formando rosetas de hasta 5 cm de diámetro, de apariencia crustoso, anaranjado hasta rojo, lobulado; lóbulos hasta de 0.5 cm de largo y 2 mm de

ancho, aplanados a subcilíndricos, corticados en ambas superficies, llegando a ser crustoso hacia el centro del talo; dicotómico a subdicotómico; ramificado; superficie ventral de los lóbulos de color blanco, provista de escasos ricines blancos. Apotecios frecuentes, generalmente ubicados hacia el centro del talo, sésiles, lecanorinos, hasta de 2 mm de diámetro, disco de igual color que el talo, con borde crenulado; ascos conteniendo 8 esporas, hialinas, polariloculares, 10 a 15 x 5 a 8  $\mu$ . K = ( + ) color rojo púrpura.

**Ecología.** Saxícola, ornitocóprofita.

**Distribución.** Cosmopolita. Circumpolar antártica. Islas Orcadas del Sur, islas Shetland del Sur, península antártica, archipiélago de Palmer.

## Comunidades de líquenes

En la Antártica las comunidades vegetales terrestres ocupan solo algunos habitats restringidos, generalmente costeros, los cuales no están cubiertos por nieve o hielo durante el verano. Esta vegetación corresponde a una tundra de criptógamas, dominada por líquenes y musgos, que no presenta, generalmente, una mayor complejidad en su fisionomía o en su diversidad florística, aunque localmente y en pequeñas extensiones puede ocurrir lo contrario.

Los factores que controlan la distribución de la vegetación terrestre en la Antártica son, principalmente, de naturaleza climática, especialmente microclimática y edáfica, siendo la influencia del ecosistema marino de gran relevancia para las plantas terrestres (Lám. 8, Fig. 39). Los macro- y microhabitats se encuentran bien delimitados y los ecosistemas terrestres son sencillos, integrando formas de vida poco variadas (Lám. 2, Figs. 2 y 3; Lám. 9, Figs. 40 y 42).

La primera etapa a realizar en el estudio de la vegetación, consiste en clasificar y ordenar las unidades que la componen, es decir, en analizar la estructura florística de las comunidades. Al disponer de una clasificación de la vegetación antártica terrestre, se obtienen las bases para efectuar futuras investigaciones sobre el grado de adaptación y el dinamismo de estas comunidades. Además, las unidades de vegetación individualizadas, pueden ser comparadas cualitativa y cuantitativamente dentro del territorio antártico o con otras regiones del mundo. Sin embargo, las comunidades vegetales no siempre muestran límites de discontinuidad precisos y la variación entre ellas puede ser más o menos continua o multidireccional. En la Región Antártica Marítima se ha comprobado la existencia de un cierto número de unidades vegetacionales recurrentes, que pueden ser fácilmente reconocidas y definidas y que se caracterizan por su tamaño relativamente pequeño, combinado con un alto grado de homogeneidad y uniformidad de composición y estructura entre ellas. Algunas de éstas unidades son discretas, con límites precisos, mientras que otras pueden sufrir una integración a lo largo de sus márgenes comunes o generar una banda estrecha de vegetación heterogénea, compuesta de especies pertenecientes a dos unidades (SMITH, 1972).

La clasificación u ordenación de la vegetación es aún un hecho controvertido, que no ha alcanzado procedimientos o métodos aceptados por todos los ecólogos. Se puede elegir entre utilizar métodos más o menos objetivos, de naturaleza estadística o subjetivos, basados en el juicio del investigador y fundamentados en sus propias experiencias. Los primeros no son apropiados para estudiar áreas extensas, por el consumo de tiempo que involucran, en tanto que, pueden emplearse en áreas reducidas, a fin de obtener información cuantitativa susceptible de ser sometida a análisis multivariados, obteniéndose resultados de gran precisión. Entre los métodos subjetivos, el fitosociológico es el más desarrollado, el cual consiste en efectuar, al azar, censos o relevamientos dentro de las comunidades elegidas y, posteriormente, confeccionar tablas de clasificación jerárquica de las especies componentes (BRAUN-BLANQUET, 1928). La comparación entre ambos métodos, de ordenación y de clasificación, ha mostrado significativas concordancias

dentro de una misma área. SMITH y GIMINGHAM (1976) efectuaron en la isla Signy (islas Orcadas del Sur), en tres estaciones, un estudio cuantitativo de la vegetación: análisis de asociación normal (WILLIAMS y LAMBERT, 1959, 1960), análisis de asociación inversa (WILLIAMS y LAMBERT, 1961); clasificación aglomerativa (HALL, 1967, 1969, 1970) y análisis de los componentes principales (AUSTIN y ORLOCI, 1966; ORLOCI, 1966).

La primera relación comprensiva de la vegetación de la Región Antártica Marítima fue realizada por SKOTTSBERG (1912, 1921), en base a las observaciones efectuadas durante el desarrollo de la Expedición Sueca al polo sur, entre los años 1901 y 1903, que le permitieron reconocer diversas comunidades de líquenes y musgos de la tundra antártica. Solamente a partir de las últimas dos décadas, las descripciones han tenido un carácter analítico y cuantitativo (ALLISON y SMITH, 1973; FOLLMANN, 1965-c; GIMINGHAM, 1967; HOLDGATE, 1964; LINDSAY, 1971; LONGTON, 1967; REDON, 1969; SMITH y CORNER, 1973). El sistema de clasificación jerárquica de las comunidades vegetales, desarrollado por GIMINGHAM y SMITH (1970) y SMITH (1972) se fundamenta en los conceptos de BRAUN-BLANQUET (1928) y en las modificaciones aportadas por diversos autores (DU RIETZ, 1930; GAMS, 1932; TANSLEY, 1939; POORE, 1962).

GIMINGHAM y SMITH (1972) definieron cuatro unidades jerárquicas en su clasificación de la vegetación de la Región Antártica Marítima, las cuales se describen a continuación:

**Formaciones.** Unidad basada en criterios fisionómicos, de los cuales el hábito de las plantas es el más importante.

**Subformaciones.** Unidad basada en la forma de crecimiento de los componentes principales de las respectivas comunidades. Entre los musgos se distinguen formas acrocárpicas o erectas y pleurocárpicas o postradas. Entre los líquenes, se diferencian formas crustosas, foliosas y fruticulosas. Las variadas formas de las comunidades son un reflejo de las características particulares de los habitats.

**Asociaciones.** Unidad basada en la similitud florística existente entre los componentes y caracterizada por la alta constancia de un reducido número de especies. Así, dentro de una subformación pueden existir varias asociaciones fisionómicamente idénticas.

**Sociaciones.** Unidad basada en la dominancia de una o más especies dentro de una asociación. Una asociación puede incluir varias sociaciones que muestren poca variación en la composición específica, aunque la dominancia es asumida, en cada caso, por especies diferentes.

A continuación se describen las dos formaciones y las diez subformaciones existentes en la Región Antártica Marítima (GIMINGHAM y SMITH, 1970; SMITH, 1972). Una descripción detallada se encuentra en REDON (1976-a).

#### **A. Formación de tundra antártica de criptógamas no vasculares**

Comprende nueve subformaciones de líquenes y musgos y se caracteriza por ser la más extensa y abundante.

##### **1. Subformación de líquenes fruticulosos y musgos en cojín.**

Comprende el mayor número de comunidades y el de más amplio rango de habitats, desarrollándose en los ambientes más secos y expuestos, tales como mesetas, laderas, riscos, playas de guijarros y superficies rocosas expuestas al viento, desde la costa hacia el interior. El tamaño de las comunidades es muy variable. Los musgos predominan donde existan suelos estables y donde el sustrato retiene suficiente humedad (Lám. 2, Fig. 2). Los musgos se desarrollan en cojines y los líquenes son fruticulosos y crustosos.

**2. Subformación de líquenes crustosos.**

Comprende comunidades de líquenes crustosos saxícolas, con gran diversidad específica, restringida a rocas o acantilados litorales. Los líquenes presentan una marcada halofilia y ornitocoprofilia. Los musgos son escasos o faltan totalmente (Lám. 2, Fig. 3).

**3. Subformación de musgos cespitosos.**

Está constituida por musgos que poseen crecimiento erecto, con sistema de rizoides de densidad variable. Originan bancos de turba de diversa profundidad y se desarrollan en laderas bien drenadas y sobre suelos porosos. Las turberas, a las que dan origen, pueden alcanzar hasta más de un metro de profundidad.

**4. Subformación de musgos en carpeta.**

Está representada por comunidades de musgos extensas y cerradas que se desarrollan en depresiones húmedas y en torno a pozas y canaletas por donde circula agua dulce, en los sectores costeros más bajos. Predominan los musgos pleurocárpicos, con pocas especies. Los líquenes están casi totalmente ausentes.

**5. Subformación de musgos en montículo.**

Se desarrolla en habitats permanentemente húmedos, donde existe agua en movimiento, generalmente en relación a suelos calizos o ricos en bases. Las diferentes especies de musgos que la componen poseen crecimiento pulvinado y proporcionan a la comunidad una apariencia gibosa, debido a la coalescencia de los cojines individuales.

**6. Subformación de musgos encostrados.**

Fue descrita por LONGTON (1967) y se caracteriza como una delgada capa de musgos cespitosos y pulvinados, en su mayor parte moribundos, densamente colonizados por líquenes crustosos, los cuales proporcionan el color a la comunidad de acuerdo a las especies dominantes. Se encuentra restringida a planicies y laderas poco inclinadas de ceniza volcánica, a baja altura.

**7. Miscelánea de comunidades criptogámicas.**

Algunas comunidades de líquenes y musgos no han podido aún ser clasificadas dentro de las categorías precedentes. Se trata de hepáticas talosas y de líquenes crustosos que colonizan superficies rocosas secas, junto a varias especies de musgos, dentro de áreas reducidas.

**8. Subformación de algas terrestres.**

Está representada por *Prasiola crispa*, que crece en habitats con alto contenido de fosfatos y nitratos y por especies del género *Nostoc*. Se desarrolla principalmente en torno a pozas de agua dulce.

**9. Subformación de algas nivales.**

Posee duración y extensión variable. Está constituida por algas unicelulares que forman comunidades temporales, de color amarillento, verdoso o rojo, en gotas de agua sobre la nieve. Pueden cubrir superficies cuya área va desde pocos centímetros hasta varios cientos de metros cuadrados.

**B. Formación de tundra antártica herbácea.**

Comprende una sola subformación, abierta y de extensión limitada.

**10. Subformación de pastos y caméfitas en cojín.**

Las dos fanerógamas nativas que se encuentran en la Región Antártica Marítima,

*Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis*, casi siempre crecen juntas. Forman comunidades pulvinadas y cespitosas abiertas.

## Distribución y evolución

En el curso de la evolución biológica, las plantas han colonizado los ambientes más diversos de la Tierra, a través de un número elevado de formas de vida y de crecimiento, las que se han adaptado paulatinamente a las condiciones de sus respectivos habitats.

La geobotánica o fitogeografía se ocupa de describir el área geográfica ocupada por un taxon y las causas que han determinado dicha área, a través del proceso evolutivo. Las áreas actuales representan el resultado de la interacción de un conjunto extremadamente grande y complejo de factores ecológicos, genéticos e históricos. Las especies vegetales constituyen seis grandes grupos, denominados reinos florales. Dentro de cada uno de ellos, pueden distinguirse unidades menores, tales como los *elementos fitogeográficos* (denominados también *elementos florísticos* y *geoelementos*) (CAIN, 1951; STRASBURGER et al., 1971; WALTER, 1979). Estos elementos se caracterizan por constituir un conjunto de especies que poseen un determinado tipo de distribución y han tenido un territorio de origen común. Dentro de cada elemento fitogeográfico pueden existir especies endémicas, disyuntas y cosmopolitas.

El papel que desempeñan los líquenes como indicadores biogeográficos es de gran valor, (LAMB, 1949; REICHERT, 1937); sin embargo, en la actualidad se dispone de información limitada sobre la distribución de las especies líquénicas, debido a la insuficiente recolección en muchas regiones de nuestro planeta.

En la Antártica, se han analizado las relaciones fitogeográficas de algunos líquenes con otras regiones del mundo, estableciéndose diversos elementos fitogeográficos (RUDOLPH, 1967; LINDSAY, 1977). El valor de estas conclusiones, que pretenden dilucidar las relaciones fitogeográficas pasadas y presentes, aumentará en la medida que se realicen revisiones sistemáticas críticas de las correspondientes taxa, no solo en la Antártica, sino también en las regiones subantárticas adyacentes, con el objeto de determinar el exacto grado de endemismo (LAMB, 1970).

Las especies bipolares (presentes en la Antártica y en el Artico) están representadas dentro de los líquenes antárticos por: *Alectoria nigricans*, *Bryoria chalybeiformis*, *Buellia coniops*, *Cladonia furcata*, *Cladonia rangiferina*, *Cornicularia aculeata*, *Cystocoleus niger*, *Mastodia tessellata*, *Ochrolechia frigida*, *Pannaria hookeri*, *Physcia caesia*, *Pseudephebe minuscula*, *Pseudephebe pubescens*, *Rinodina archaeoides*, *Rinodina nimbosea*, *Rinodina turfacea*, *Sphaerophorus globosus*, *Stereocaulon alpinum*, *Umbilicaria decussata*, *Usnea sulphurea*, *Verrucaria microspora* (LINDSAY, 1977; LYNGE, 1939 y 1940; LYNGE y SCHOLANDER, 1932).

La Región Antártica Marítima representa el área florísticamente mejor conocida dentro del continente antártico y dentro de ella se han establecido cuatro elementos fitogeográficos (LINDSAY, 1977):

### 1. Costa occidental de la península antártica e islas adyacentes.

Comprende un gran número de especies cuyos centros de dispersión se ubican en el Arco de Escocia, es decir, península antártica, islas Shetland del Sur, islas Orcadas del Sur e isla Georgia del Sur; ocasionalmente algunas poblaciones se extienden hasta las islas Malvinas, Tierra del Fuego y los andes patagónicos. Representantes característicos de este grupo son: *Ramalina terebrata* y *Usnea fasciata*, a los cuales se agregan, *Cladonia rangiferina*, *Cornicularia aculeata*, *Cystocoleus niger*, *Himantormia lugubris*, *Masalongia carnosa*, *Pannaria hookeri*, *Parmelia gerlachei*, *Pseudephebe pubescens*, *Sphaerophorus globosus*.

## 2. Costa oriental de la península antártica — Antártica Continental.

Este elemento está representado por especies que tienen su centro en un área que posee un clima más continental. La cordillera que se extiende a lo largo de la península antártica actúa como una barrera que divide el clima entre ambas costas. Mientras que la costa occidental dispone de un clima marítimo, con vientos húmedos y temperaturas elevadas, la costa oriental se caracteriza por un clima continental y vientos relativamente secos y fríos. Especies típicas de este grupo son: *Usnea sulphurea* y *Pseudephebe minuscula*.

## 3. Endémico de la península antártica.

Algunas especies endémicas, que presentan talos enano-fruticulosos, pertenecientes a géneros que en otras partes del mundo son crustosos, constituyen un grupo de distribución restringida, que parece haber evolucionado en este sector, como las especies *Bacidia stipata*, *Catillaria corymbosa*, *Lecania brialmontii*.

Entre las formas crustosas, el género *Buellia* (LAMB, 1968) presenta varias especies endémicas de esta región.

## 4. Circumpolar antártico.

Las especies que componen este elemento presentan una distribución alrededor del continente antártico y pueden también estar presentes en la península antártica. *Buellia frigida* representa un ejemplo de este tipo de distribución, siendo una especie endémica de la Antártica. *Xanthoria elegans*, por otra parte, muestra el mismo patrón distribucional antártico, aunque también está presente en el hemisferio norte.

Cualquier consideración sobre los modelos de distribución de los líquenes antárticos, en el pasado geológico, es necesariamente especulativa, por cuanto no se dispone de un registro fósil de estas criptógamas. En forma indirecta, sin embargo, es posible obtener una valiosa información en este sentido, a partir de un acucioso conocimiento sobre la distribución geográfica de las especies, su grado de adaptación funcional a diferentes habitats (ecofisiología), sus valores de importancia dentro de las comunidades en que participan (ecología de comunidades) y sus grados de vitalidad (crecimiento y reproducción). Los recientes avances en el conocimiento de la deriva continental y otros acontecimientos geológicos ocurridos en el pasado, proporcionan, además, información adicional en relación a los orígenes de la actual distribución de los líquenes antárticos. RUDOLPH (1967) y LAMB (1970) consideran que la evolución de los líquenes antárticos es extremadamente lenta, siendo la recombinación genética un acontecimiento raro, por lo cual, la flora liquénica antártica debe haber evolucionado muy poco. Es probable que en la época del continente único Pangea, se hayan originado la mayoría de los géneros liquénicos que actualmente están presentes en ambas zonas polares, en razón de los altos porcentajes de similitud encontrados a ese nivel taxonómico. Muchas especies, por otra parte, pudieron originarse después que la Antártica se separó del continente único e inició su movimiento hacia el sur. Durante las glaciaciones pleistocénicas, la flora y vegetación antártica se empobrecieron considerablemente, debiendo buscar refugio en elevaciones rocosas, tales como los *nunataks*. Las condiciones que actualmente prevalecen en la vecindad de campos de hielo y glaciares, muestran que no son tan hostiles para la vida vegetal como se podría suponer (LINDROTH, 1965). Por su parte, DAHL (1946) ha demostrado teóricamente que, aún durante los máximos períodos de glaciaciones, las zonas montañosas cercanas a la costa, determinarían la existencia, no solo de *nunataks*, sino también de áreas no glaciadas al nivel del mar, en el sector protegido por los complejos montañosos. Los actuales habitats de la Antártica solamente estuvieron disponibles en los últimos 10.000 años (HOLDGATE, 1967). En tan corto espacio de tiempo, es imposible concebir que hayan podido evolucionar nuevas especies de líquenes (LAMB, 1970). Algunas pocas especies no endémicas, probablemente son inmigrantes postglaciales, provenientes de sectores subantárticos. Dentro del grupo de especies endémicas existen algunas, tales como *Bacidia stipata*, *Buellia clado carpiza*, *Catillaria corymbosa* y *Lecania brialmontii*, que poseen formas de crecimiento enano-fruticulosas, a pesar de pertenecer a géneros que normalmente son crustosos. Es-

tas especies habitan en rocas costeras enriquecidas en nitratos y fosfatos, producto de las deyecciones de aves marinas. SHEARD (1964) ha señalado que las especies ornitocoprófitas tienden a desarrollar talos exageradamente verrucosos, por lo cual, parecería razonable suponer que la tendencia fruticulosa, exhibida por estas especies, corresponda a una evolución simultáneamente desarrollada con una adaptación fisiológica de extrema ornitocoprofilia (LAMB, 1968). Por otra parte, no obstante, ¿cómo explicar la supervivencia a las glaciaciones pleistocénicas de estas especies ornitocoprófitas, en un período en que las aves marinas no deben haber sido abundantes? (LAMB, 1970). Otro de los problemas evolutivos de difícil solución, se plantea con la existencia en la Antártica de los géneros *Buellia* y *Rinodina*, que tienen un elevado número de especies endémicas; por otra parte, sin embargo, el género *Rhizocarpon*, muy similar a los anteriores, casi no muestra especies endémicas y posee distribución principalmente bipolar (LAMB, 1970).

En la medida en que la taxonomía, distribución, ecología y fisiología de los líquenes antárticos, se desarrolle de manera integrada y con creciente intensidad, será posible resolver algunas de las interrogantes que aún persisten acerca de las adaptaciones, evolución y origen de la flora antártica.

## GLOSARIO

**Abióticos.** Conjunto de factores físicos y químicos que existen en un habitat determinado.

**Acetato-polimalonato.** La más importante de las tres vías metabólicas que existen en los líquenes, que conduce a la formación de sustancias aromáticas y alifáticas.

**Acicular.** Se aplica a las esporas que tienen forma de aguja.

**Acido mevalónico.** Una de las tres vías metabólicas que existen en los líquenes, que conduce a la formación de triterpenos.

**Acido sikímico.** Una de las tres vías metabólicas que existen en los líquenes, que conduce a la formación de ácidos tetrónicos.

**Acidos tetrónicos.** Pigmentos de color amarillo o anaranjado, entre los que se pueden señalar los siguientes ácidos: pulvínico, rizocárpico, vulpínico.

**Acido úsnico.** Sustancia de color amarillo, con intenso poder antibiótico, que se forma por la vía del acetato-polimalonato.

**Acinetos.** Células vegetativas de las algas cianófitas que engrosan su pared y se transforman en células perdurantes, durante los períodos desfavorables.

**Adnado.** Sinónimo de adherido o concrecente.

**Aeruginoso.** Dícese del talo u órganos talinos que presentan un color azul verdoso.

**Algas himeniales.** Ficobiontes ubicados en el interior de peritecios, de diferente tamaño que los ficobiontes normales y que se dispersan junto con las esporas.

**Alifáticos.** Compuestos químicos de cadena abierta.

**Anastomosis.** Puntos de fusión entre las células de dos hifas.

**Anfitecio.** Zona que rodea al himenio y que forma el borde talino, provista de algas.

**Angiocárpico.** Himenio del cuerpo fructífero que se desarrolla totalmente encerrado.

**Anheliófitas.** Plantas adaptadas a ambientes que reciben luz difusa o indirecta.

**Anillo amiloide.** Estructura anular ubicada en el ápice de algunos ascos unitunicados; se tiñe de azul en contacto con I; actúa en el proceso de liberación de las esporas.

**Anticlinal.** Orientación perpendicular a la superficie; aplícase a ciertos plecténquimas corticales.

**Aparato apical.** Estructura del extremo superior del asco en forma de un anillo o casquete que se tiñe de color azul con Yodo y que actúa en el proceso de liberación de las esporas.

**Aplanosporas.** Esporas no flageladas producidas por algas clorófitas que actúan como ficobiontes.

**Apotecio.** Ascocarpo abierto, en forma de copa discoidal.

**Aracnoide.** Semejante a una tela de araña; aplícase al pseudotejido medular.

**Areolado.** Dícese del talo crustoso que presenta aréolas, es decir, pequeñas porciones redondeadas o angulosas separadas entre sí por grietas.

**Aromáticas.** Sustancias químicas de cadena cerrada o anilladas.

**Arqueados.** Dícese de las esporas o conidios curvos o doblados.

**Ascocarpo.** Cuerpo fructífero de los hongos Ascomycetes.

**Ascosporas.** Células en forma de sacos, dentro de las cuales se forman las ascosporas.

**Ascógenas.** Hifas dicarióticas que se originan del ascogonio.

**Ascogonio.** Órgano sexual femenino de los hongos Ascomycetes.

**Ascohiménial.** Tipo de desarrollo ontogenético de los Ascomycetes, caracterizado por que el ascocarpo desarrolla un verdadero himenio y paráfisis.

**Ascolocular.** Tipo de desarrollo ontogenético de los Ascomycetes, caracterizado por la formación de lóculos dentro de un estroma, sin que existan un verdadero himenio ni paráfisis.

**Ascomycetes.** Clase de los hongos que comprende la inmensa mayoría de los líquenes y que se caracteriza por el desarrollo de ascocarpos e hifas ascógenas.

**Ascostroma.** Cuerpo fructífero de los hongos ascoloculares.

**Atenuado.** Adelgazado o estrechado hacia el ápice.

**Atranorina.** Sustancia líquénica perteneciente al grupo de los dépsidos, que posee propiedades fluorescentes.

**Axila.** Fondo del ángulo superior que forma una ramificación del talo.

**Bacilar.** En forma de bastón; aplícase especialmente a los conidios.

**Basidio.** Célula característica de los hongos Basidiomycetes de la cual se forman las basidiosporas.

**Basidiomycetes.** Clase de los hongos que se caracteriza por el desarrollo de basidiocarpos y que comprende muy pocas formas liquenizadas.

**Biatorino.** Apotecio sin borde talino, de color vivo, nunca negro.

**Bicelulares.** Esporas constituidas por dos células.

**Bioindicadores.** Organismos que pueden actuar como indicadores de las condiciones físicas o químicas del medio en que se desarrollan. Los líquenes, por ejemplo, pueden indicar el grado de contaminación atmosférica por SO<sub>2</sub>.

**Bióticos.** Factores determinados por la acción de los organismos que existen en un hábitat determinado.

**Bitunicados.** Ascosporas provistos de una doble pared: una exterior (exoasco) y otra interior (endoasco).

**Borde propio.** Margen del apotecio constituido por pseudot Tejido fúngico solamente, sin algas.

**Borde talino.** Margen del apotecio constituido por pseudot Tejido talino, conteniendo algas.

**Casquete amiloide.** Estructura en forma de corona ubicada en el ápice de algunos ascos unitunicados; se tiñe de azul con I y actúa en el proceso de liberación de las esporas.

**Cefalodio.** Cuerpo externo o interno, constituido por algas cianófitas, en un líquen que posee como ficobionte algas clorófitas; su función es fijar el nitrógeno atmosférico.

**Cerebriforme.** De forma parecida a la del cerebro.

**Cespitoso.** Con la forma de un césped.

**Cifelas.** Poros bien delimitados, ubicados en la superficie inferior del talo de especies de *Sticta*.

**Cilios.** Organos anexos filamentosos ubicados en el borde del talo o apotecios.

**Clavado.** En forma de clava o maza; se aplica generalmente para indicar la forma de los ascos.

**Cobertura.** Término usado en fitosociología para indicar el área relativa o absoluta ocupada por una especie.

**Coefficiente líquénico.** Valor resultante al dividir el número de especies de líquenes por el número de especies de plantas superiores, dentro de una región determinada.

**Concolor.** Del mismo color.

**Condroide.** Semejante al cartílago; úsase para designar los ejes de algunos líquenes fruticulosos.

**Conidióforo.** Hifas que portan los conidios dentro de los picnidios.

**Conidios.** Esporas asexuales producidas por los picnidios.

**Continuo.** Aplícase al talo crustoso que no presenta grietas ni aréolas.

**Continuum.** Área vegetacional donde no es posible distinguir unidades discretas o comunidades bien delimitadas, sino, por el contrario, un cambio continuo de especies a través de la misma.

**Convergencia evolutiva.** Proceso evolutivo por el cual grupos de organismos filogenéticamente alejados, muestran similitudes morfológicas o fisiológicas.

**Coralino.** Parecido a las ramificaciones del coral.

**Corteza.** Estrato formado por pseudot tejidos que recubren el talo.

**Corticólicas.** Dícese de los líquenes que crecen sobre la corteza de plantas leñosas.

**Crenado.** Festoneado o recortado en pequeños nódulos o lóbulos.

**Crenulado.** Diminutivo de crenado.

**Criptoendolíticos.** Líquenes y otros organismos que se desarrollan totalmente dentro de rocas, constituyendo pequeñas comunidades.

**Criptógamas.** Término que designa a las plantas inferiores.

**Cromatografía.** Método físico-químico utilizado para separar y determinar sustancias líquénicas. Especialmente se usa la cromatografía en capa fina.

**Crustoso.** Forma de crecimiento de algunos líquenes, semejante a una costra que se adhiere íntimamente al sustrato.

**Dactiliforme.** En forma de dedos.

**Dendrítico.** Repetidamente ramificado, como un árbol.

**Dépsidos.** Grupo de sustancias fenólicas incoloras muy importante en los líquenes.

**Depsidonas.** Sustancias derivadas de los dépsidos y muy importantes en los líquenes.

**Detritos morrénicos.** Fragmentos de morrenas glaciares, constituidos por grava y piedras.

**Diáspora.** Cualquier partícula que actúa en el proceso de dispersión de una especie vegetal.

**Disco basal.** Estructura que permite la fijación al sustrato de los talos fruticulosos.

**Edáfico.** Todo lo relacionado con el suelo.

**Efigurado.** Aplícase al talo que es crustoso en el centro y lobulado-radiado en los bordes.

**Efuso.** Dícese del talo que no posee un contorno bien definido.

**Elemento fitogeográfico.** Conjunto de especies que habitan dentro de una determinada área y que parecen haber tenido un origen común.

**Enano-fruticulosa.** Forma de crecimiento fruticulosa muy pequeña, a veces no distinguible a simple vista.

**Endofloédico.** Líquenes cuyo talo se desarrolla en el interior de la corteza de árboles.

**Endolítico.** Dícese de los talos líquénicos que se desarrollan en el interior de las rocas.

**Epifilo.** Aplícase a los talos líquénicos que se desarrollan obligada o facultativamente sobre la superficie superior de hojas de árboles.

**Epífitas.** Plantas que crecen sobre otras plantas.

**Epifloédico.** Líquenes cuyo talo se desarrolla sobre la corteza de árboles.

**Epigaeetea.** Clase designada por Klement (1974) para agrupar las asociaciones líquénicas que viven sobre tierra.

**Epilítico.** Dícese de los talos líquénicos que se desarrollan sobre la superficie de las rocas.

**Epipetretea.** Clase designada por Klement (1974) para agrupar las asociaciones líquénicas que viven sobre superficies rocosas.

**Epiphytetea.** Clase designada por Klement (1974) para agrupar a las asociaciones líquénicas que viven sobre la corteza leñosa de plantas superiores.

**Episporio.** Membrana que rodea a las esporas.

**Epitecio.** Parte superior del himenio formada por los extremos apicales de las paráfisis.

**Escabroso.** Desigual o áspero; aplícase a la superficie de ciertos talos o de los discos de apotecios.

**Escamosa.** Forma de crecimiento caracterizada por el desarrollo de escamas; por ej.: *Psora*.

**Escifos.** Ensanchamiento semejantes a un vaso o copa del podocio; ej.: *Cladonia*.

**Escrobiculado.** Que tiene pequeños hoyos o fosetas, de manera que las partes salientes forman una especie de retículo.

**Espectrometría.** Diversos métodos físico-químicos utilizados en el análisis e identificación de las fórmulas químicas de sustancias líquénicas.

**Esporas.** Elementos reproductivos uni o pluricelulares. En los hongos pueden ser sexuales (producidas en ascocarpos) o asexuales (producidas en picnidios).

**Esquíofitas.** Plantas adaptadas a ambientes con escasa luminosidad.

**Estípites.** Pedúnculos talinos simples o ramificados.

**Estrato algal.** Zona ubicada debajo de la corteza donde se ubican las células del ficobionte.

**Estroma.** Zonas libres de algas en las cuales se desarrollan los ascocarpos. Este término también se utiliza para agrupaciones de apotecios presionados entre sí.

**Evanescentes.** Efímeros o de poca duración.

**Excípulo propio.** Sinónimo de paratecio.

**Excípulo talino.** Sinónimo de anfitecio.

**Fastigiado.** Seudotejido cortical consistente en ramificaciones agrupadas paralelamente.

**Fenólicos.** Compuestos químicos aromáticos derivados del benceno.

**Fibriloso.** Con la apariencia de ser finamente estriada, como fibras radiantes.

**Ficobionte.** Alga clorófito o cianófito que se desarrolla en estrecha relación morfofisiológica con las hifas de un hongo para formar un líquen.

**Filamentoso.** Talo fruticuloso formado por filamentos.

**Filiforme.** Con forma de hilo.

**Filocladios.** Ramificaciones pequeñas y laterales de algunos talos fruticulosos; ej.: *Stereocaulon*.

**Filogenia.** Grado de parentesco de las especies en el curso del proceso evolutivo.

**Fimbriado.** Formando un ribete u orilla.

**Fisurado.** Agrietado, provisto de fisuras.

**Foliícola.** Sinónimo de epifilo.

**Folioso.** Forma de crecimiento de algunos líquenes, de estructura dorsiventral, semejante a una hoja, flojamente adherida al sustrato.

**Formas adnadas.** Líquenes que se desarrollan unidos a un determinado sustrato.

**Formas errantes.** Líquenes que no se unen permanentemente a un sustrato y que son arrastrados por el viento.

**Forófito.** Dicese de las plantas que portan epífitos.

**Fotófitas.** Plantas adaptadas a ambientes con altas intensidades luminosas.

**Fragmentos talinos.** Trozos del talo que al desprenderse actúan como propágulos.

**Fruticuloso.** Forma de crecimiento de algunos líquenes, erectos como un arbolito, postrados o colgantes, con o sin ramificaciones, cilíndricos o aplanados.

**Fusiforme.** En forma de huso.

**Gelatinosos.** Líquenes homómeros, capaces de absorber grandes cantidades de agua en relación a su peso seco; ej.: representantes de la familia Collemataceae.

**Gonfo.** Ombligo central de las formas de crecimiento umbilicadas que sirve para fijarlas al sustrato.

**Gonidias.** Nombre impropio utilizado para designar a los ficobiontes.

**Hábito.** Forma característica de una planta.

**Habitat.** Conjunto de factores abióticos y bióticos que constituyen el medio en que vive un organismo.

**Halo gelatinoso.** Envoltura que presentan algunas esporas; ej.: *Rhizocarpon*.

**Halófitas.** Plantas adaptadas a habitats con alta concentración salina.

**Haustorios.** Prolongaciones de las hifas fúngicas que se introducen dentro del cuerpo del ficobionte.

**Heliófitas.** Plantas adaptadas a ambientes que reciben luz directa.

**Hemiangiocárpico.** Himenio del cuerpo fructífero que se desarrolla primeramente cerrado y luego abierto.

**Heterómeros.** Líquenes que poseen estratificación; las algas se disponen en un estrato algal y las hifas fúngicas forman diversos estratos, tales como corteza y médula.

**Hialino.** Transparente.

**Hifas.** Elementos filamentosos, tubulares, simples o ramificados que constituyen el cuerpo vegetativo de los hongos.

**Hipotalo.** Estrato basal de color negro u oscuro ubicado por debajo del talo y en estrecho contacto con el sustrato, formado solamente por hifas fúngicas.

**Hipotecio.** Parte del ascocarpo que se ubica por debajo del himenio.

**Histerotecio.** Ascocarpo elongado que se origina de un peritecio o de un apotecio.

**Homómeros.** Líquenes que carecen de estratificación; las algas y las hifas fúngicas se disponen homogéneamente.

**Inmersos.** Dícese de los órganos hundidos dentro del talo; por ej.: apotecios inmersos.

**Involucrelo:** Parte superior, negra o carbonosa del excípulo de ciertos peritecios.

**Isidioide.** Ramificaciones en forma de isidios.

**Isidios.** Excrecencias talinas de pequeño tamaño que se presentan en la superficie de algunos talos y que actúan como órganos propagadores.

**Jalea himenial.** Masa gelatinosa, resultado de la disolución de la paráfisis del himenio.

**Lacinias.** Segmentos del talo, generalmente profundos y angostos.

**Laciniado.** Dícese del talo que posee lacinias.

**Lecanorino.** Dícese del apotecio que posee borde talino.

**Lecideíno.** Dícese del apotecio que posee borde propio solamente.

**Lentiforme.** Células de algunas esporas en forma de lente.

**Líquén.** Planta criptógama talófito, constituida por un hongo que vive en estrecha simbiosis con algas clorófitas o cianófitas. Se clasifica dentro del sistema de los hongos.

**Líquenes anfibios.** Especies liquénicas adaptadas para soportar inundaciones periódicas de agua dulce o marina.

**Líquenes atmófitos.** Especies liquénicas adaptadas a la absorción hídrica a partir de la humedad atmosférica en atmósferas no saturadas.

**Líquenes fenestrales.** Formas adaptadas a condiciones desérticas, que se caracterizan por un sistema rizoidal vertical muy desarrollado y una mínima superficie del talo en contacto con el medio externo.

**Líquenes parásitos.** Líquenes que parasitan a otros líquenes; por lo general, están reducidos solamente al cuerpo fructífero.

**Liquenometría.** Rama de la Liquenología fundada por Beschel que tiene por objeto utilizar algunas especies liquénicas para datar el sustrato sobre el que crecen.

**Liquenización.** Proceso mediante el cual la germinación de una spora liquénica desarrolla un micelio primario, dentro del cual deben quedar atrapadas las algas del correspondiente ficobionte para poder originar un nuevo líquén.

**Lobado.** Aplícase al talo dividido en lóbulos o segmentos redondeados.

**Lobulado.** Diminutivo de lobado.

**Lóbulos.** Segmentos redondeados en que se dividen algunos talos.

**Lóculos.** Cavidades existentes en los estromas de los líquenes ascoloculares donde se ubican los ascos.

**Macedio.** Tipo de apotecio carbonoso, característico del Orden Caliciales, constituido por una masa negruzca formada por esporas y paráfisis.

**Macroclima.** Representa el clima característico de una región amplia.

**Macrolíquenes.** Líquenes foliosos o fruticulosos, provistos de un talo visible y bien desarrollado.

**Margen propio.** Sinónimo de borde propio.

**Margen talino.** Sinónimo de borde talino.

**Mate.** Sin brillo o lustre.

**Metatalino.** Se refiere a la parte asimilativa del talo.

**Micobionte.** Hongo perteneciente generalmente a la clase Ascomycetes, raramente a la clase Basidiomycetes, que se desarrolla en estrecha relación morfo-fisiológica con algas clorófitas o cianófitas.

**Microclima.** Representa el conjunto de condiciones particulares que existen en un área reducida; puede desviarse considerablemente del macroclima.

**Microcristalización.** Método utilizado para la identificación de sustancias liquénicas.

**Microlíquenes.** Líquenes generalmente crustosos, provistos de un talo poco visible y pequeño.

**Monografías liquénicas.** Publicaciones que analizan y describen un determinado taxón, por ejemplo, una familia o un género.

**Muriforme.** Dícese de la espora pluricelular que posee septos longitudinales y transversales.

**Muscícola.** Líquenes que se desarrollan sobre o entre musgos.

**Nitrofilia.** Tendencia de algunos líquenes para utilizar habitats enriquecidos con Nitrógeno.

**Nitrofobia.** Tendencia de algunos líquenes de evitar las zonas enriquecidas con Nitrógeno.

**Noduloso.** Formando protuberancias subesféricas, semejantes a pequeños nudos.

**Nunataks.** Elevaciones rocosas que sobresalen del casquete polar y que en la Antártica pueden haber servido de refugio para la vegetación, durante las glaciaciones pleistocénicas.

**Orbicular.** Dícese del talo plano de contorno circular.

**Orcularioide.** Tipo de espora parda polarilocular; ej.: *Rinodina*.

**Organos anexos.** Se denominan también modificaciones talinas y cumplen diversas funciones; ej.: cefalodios.

**Ornitocoprófbos.** Líquenes que evitan crecer en rocas que poseen abundantes deyecciones de aves.

**Ornitocoprófitos.** Líquenes y algunas algas que viven en lugares de anidación o detención de aves, donde existen abundantes deyecciones, a fin de utilizar los fosfatos y nitratos que precisan para su metabolismo.

**Ortotrópicos.** Líquenes que poseen un crecimiento de tipo vertical.

**Ontogenia.** Desarrollo de un individuo o de sus órganos a través de su ciclo vital.

**Ostíolo.** Poro apical de los peritecios por donde salen las esporas.

**Papilado.** Con protuberancias verrucosas.

**Paráfisis.** Hifas reticuladas, unidas entre sí y cuyos extremos sólo secundariamente llegan a ser libres.

**Parafisoides.** Paráfisis reticuladas, unidas entre sí y cuyos extremos sólo secundariamente llegan a ser libres.

**Paraplecténquima.** Seudotejido fúngico constituido por células grandes, planas e isodiamétricas.

**Parasimbiontes.** Hongos que se desarrollan sobre líquenes en forma simbiótica, actuando como un segundo micobionte.

**Paratecio.** Zona que rodea al himenio y que forma el borde propio, desprovista de algas.

**Parietina.** Compuesto antraquinónico de color anaranjado, muy común en los líquenes.

**Peltada.** Forma de crecimiento achatada y redondeada, como un escudo, unida al sustrato por medio de un pedúnculo de la superficie inferior.

**Periclinal.** Orientación paralela a la superficie; aplicase a ciertos plecténquimas corticales.

**Perífisis.** Filamentos cortos ubicados en el canal de salida de un peritecio, cerca del ostíolo y que ayudan a la expulsión de las esporas.

**Peritecio.** Ascocarpo cerrado, generalmente inmerso en el talo, abierto al exterior por un poro u ostíolo.

**Pertusarioide.** Apotecio con disco muy estrecho, hasta puntiforme, semejante a un peritecio, presente en algunas especies del género *Pertusaria*.

**Picnidios.** Cuerpos en forma de botella o globosos que contienen en su interior esporas asexuales denominadas conidios.

**Picnoconidio.** Sinónimo de conidio.

**Podocio.** Talo secundario que se desarrolla a partir de los pseudotejidos del cuerpo fructífero; ej.: *Cladonia*.

**Poiquilo-hídricos.** Organismos que no poseen mecanismos de regulación de su contenido hídrico.

**Polariloculares.** Esporas bicelulares provistas de un septo grueso atravesado por un tubo delgado de conexión.

**Polifilo.** Aplícase al talo con muchos lóbulos, semejantes a hojas.

**Polispóricos.** Ascosporas que contienen gran cantidad de esporas; ej.: *Acarospora*.

**Postrado.** Recostado sobre el sustrato.

**Placoide.** Forma de crecimiento transicional entre los talos crustosos y foliosos, fuertemente unida al sustrato, sin ricines.

**Plagiotrópicos.** Líquenes que poseen un crecimiento de tipo radial.

**Plecténquimas.** Denominación general de todos los tipos de pseudotejidos fúngicos.

**Prosoplecténquima.** Pseudotejido fúngico formado por células largas o cortas, irregulares con gruesas paredes celulares, anastomosadas y con escaso contenido celular.

**Prototalo.** También denominado protalo, es la franja del hipotalo que se extiende más allá de la periferia del talo; a veces se usa como sinónimo de hipotalo.

**Prototunicados.** Ascosporas de paredes delgadas y desprovistos de mecanismos de expulsión de las esporas; ej.: representantes del Orden Caliciales.

**Pruina.** Cubierta de color blanquecino, muy tenue y algo pulverulenta, depositada sobre el disco de algunos apotecios o sobre el talo.

**Pruinoso.** Que posee pruina.

**Psicrófitos.** Organismos, tales como los líquenes, que muestran una considerable resistencia protoplasmática al frío.

**Pulvinada.** Forma de crecimiento fruticulosa, semejante a un cojín.

**Quelación.** Mecanismo mediante el cual algunas moléculas son capaces de retener iones inorgánicos del sustrato.

**Quimotipos.** Especies morfológicamente iguales que se diferencian solamente por la presencia o ausencia de determinadas sustancias líquénicas.

**Radiado.** Desarrollado radialmente.

**Razas químicas.** Sinónimo de quimotipos.

**Reacciones colorimétricas.** Cambios de color experimentados por la corteza o la médula de algunos líquenes al ser sometidos a la acción de ciertos reactivos químicos.

**Ricines.** Hifas o conjunto de hifas que se originan en la superficie inferior del talo y penetran en el sustrato.

**Rimoso.** Dícese del talo dividido por grietas.

**Saxícolas.** Líquenes que se desarrollan sobre rocas.

**Seudocifelas.** Poros en forma de pequeñas cavidades pulverulentas, irregulares, mal delimitados, ubicados en la cara inferior de algunas especies foliosas (*Pseudocyphellaria*) o en la superficie de especies fruticulosas (*Alectoria*).

**Seudopodecios.** Talo secundario que se desarrolla a partir de los seudotejidos talinos; ej.: *Stereocaulon*.

**Seudotecios.** Ascocarpos de los líquenes ascoloculares que se caracterizan por no poseer himenio ni verdaderas paráfisis.

**Sésiles.** Dícese de los ascocarpos desprovistos de pedúnculos, unidos directamente al talo.

**Simpodial.** Tipo de ramificación consistente en un conjunto de ramas de crecimiento limitado, constituyendo un eje falso por su proliferación.

**Sinonimia.** Diferentes nombres dados a una misma especie, descrita varias veces. Se abrevia: Sin.

**Sinusias.** Comunidades naturales de especies pertenecientes a un mismo grupo de formas biológicas y con exigencias ecológicas uniformes.

**Sistemática.** Parte de la taxonomía que se ocupa de formular sistemas de clasificación que permiten ordenar adecuadamente a los taxa correspondientes.

**Soralios.** Cuerpos pulverulentos ubicados en la superficie superior del talo y que poseen función propagadora a través de los soredios.

**Soredios.** Diasporas vegetativas producidas en los soralios, constituidas por grupos de algas rodeadas de hifas. Este término ha sido usado como sinónimo de soralio.

**Submuriformes.** Esporas pluricelulares, con varios tabiques transversales y un solo tabique longitudinal.

**Subulado.** Cilíndrico y aguzado en un extremo, en forma de púa.

**Sucesión vegetacional.** Diferentes etapas por las que atraviesa la vegetación de un lugar, desde la colonización del habitat hasta el establecimiento de las comunidades más estables.

**Sustancias líquénicas.** Sustancias químicas producidas exclusivamente por los líquenes; comprenden unos 80 compuestos, principalmente aromáticos, secundariamente alifáticos.

**Sustrato.** Tipo de superficie sobre la cual se desarrollan los líquenes.

**Talo inverso.** Adaptación de una especie de líquen sudafricano que consiste en poseer el sustrato algal en la parte inferior del talo y en recibir la luz a través del sustrato, en la superficie ventral. La finalidad de esta adaptación es reducir la evaporación.

**Talo primario,** Talo crustoso, escamoso o folioso, perdurante o efímero, del cual se origina el talo secundario fruticuloso.

**Talo secundario.** Talo fruticuloso, denominado podecio o pseudopodecio según su origen, que se origina a partir del talo primario; ej.: *Cladonia*.

**Taxonomía.** Parte de la Ciencia que se ocupa de los principios que rigen la clasificación de los seres vivos.

**Terrícolas.** Líquenes que se desarrollan sobre tierra.

**Tomento.** Conjunto de pelos muy finos que se desarrolla en la superficie inferior o superior del talo.

**Transversalmente septadas.** Esporas pluricelulares provistas solamente de septos transversales.

**Triterpenos.** Grupo de sustancias liquénicas incoloras, originadas a través de la vía del ácido mevalónico.

**Ubiquistas.** Organismos que presentan gran plasticidad ecológica y poseen por lo general amplia distribución.

**Umbilicado.** Talo folioso provisto de un ombligo que lo fija al sustrato.

**Variedades químicas.** Sinónimo de quimotipos.

**Variegado.** Provisto de manchas oscuras alternadas.

**Venas.** Superficies blancas, ramificadas y solevantadas, ubicadas en la superficie inferior de algunos talos foliosos; ej.: *Peltigera*.

**Verrucoso.** Talo con numerosas elevaciones talinas de mayor tamaño que las de los talos granulados.

**Verruculoso.** Diminutivo de verrucoso.

**Zeorina.** Sustancia química perteneciente al grupo de los triterpenos, originada por la vía del ácido mevalónico.

**Zeorinos.** Apotecios que poseen borde propio y talino.

## Referencias bibliográficas

- ADIE, R.J., 1964. Geological history.  
En: Priestley, R.E., Adie, R.J. and G. de Q. Robin, ed. Antarctic Research. London, Butterworth and Co. (Publishers) Ltda., 118-62.
- AHMADJIAN, V., 1967. A guide to the algae occurring as lichen symbionts: isolation, culture, cultural physiology, and identification.  
Phycologia 6: 127.
- AHTI, T., 1961. Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia* subgenus *Cladina*).  
Suomal. eläin- ja kasvit. Seur. van. kasvit. Julk., 32, 1-160.
- ALLISON, J.S. and R.I. L. SMITH, 1973. The vegetation of Elephant Island, South Shetland Islands.  
Br. Antarct. Surv. Bull. 33 and 34, 185-212.
- ASAHINA, Y., 1934. Über die Reaktion von Flechten-Thallus.  
Acta Phytochim. 8: 47.
- AUSTIN, M. P. and L. ORLOCI, 1966. Geometric models in ecology. II. An evaluation of some ordination techniques.  
J. Ecol., 54: 1, 217-27.
- BARKMAN, J.J., 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes.  
Assen Holanda.
- BARY, A. DE, 1866. Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomycetes.  
Leipzig.
- BESCHEL, R.E., 1950. Flechten als Altersmasstab rezenter Moränen.  
Zschr. Gletscherk. Glazialgeol., vol. 1, 152-161.
- BESCHEL, R.E., 1957. Lichenometrie im Gletschervorfeld.  
Ver. Schutz. Alpenpfl., Jb., vol. 22, 164-185.
- BESCHEL, R.E., 1961. Dating rock surfaces by lichen growth and its application to glaciology and physiography (lichenometry).  
En: Geology of the Arctic. Univ. of Toronto Press: 1044-1062.
- BONNIER, G., 1889. Recherches sur la synthèse des Lichens.  
Ann. Sc. Nat., sér. 7: IX, 1 – 34,5 lam.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1928. Pflanzensoziologie.  
Springer Verlag Berlin.
- BRODO, I.M. and D.L. HAWKSWORTH, 1977. Alectoria and allied genera in North America.  
Opera Botanica 42: 6, 1-164.
- CAIN, S.A., 1951. Fundamentos de Fitogeografía.  
ACME Agency Soc. Resp. Ltda., Buenos Aires.
- CENTRO METEOR. ANTARTICO PDTE. EDO. FREI, 1977. Memoria anual.
- CULBERSON, C.F., 1969. Chemical and Botanical Guide to Lichen Products.  
The Univ. of North Carolina Press, Chapel Hill.

- CULBERSON, W.L. and C.F. CULBERSON, 1970. A phylogenetic view of chemical evolution in the lichens.  
Bryologist 73,1.
- CHANTAL DELZENNE-VAN HALUMWIN, 1976. Bibliographia Phytosociologica Syntaxonomica. Supplement I: Bibliographia societatum lichenorum.  
J. Cramer, 1-177.
- DAHL, E., 1954. The cryptogamic flora of the Arctic. Lichens.  
Bot. Rev. 20, 463-476.
- DARBISHIRE, O.V., 1912. The lichens of the South Orkneys.  
Rep. Sci. Res. Voy. S.Y. Scotia, 1902-4, III: 24.
- DARBISHIRE, O.V. 1923., Lichen Brit. Antarct. (Terra Nova) Exped. 1910-3  
Nat. Hist. Rep. Bot., 36: 29-76.
- DODGE, C.W., 1968. Lichenological notes on the flora the Antarctic continent and the subantarctic island. VII and VIII.  
Nova Hedwigia, 15, 2-4: 285-332.
- DODGE, C.W., 1973. Lichen Flora of the Antarctic Continent and adjacent islands.  
Phoenix Publishing, Canaan, New Hampshire, 1-398.
- DU RIETZ, G.E., 1930. The fundamental units of biological taxonomy.  
Svensk bot. Tidskr. 24: 33-428.
- ELIASSON, Y., 1965. Outline of the most common and conspicuous marine lichens on the west coast of Sweden.  
Bot. Gothoburgensia 3: 75.
- FILSON, R.B., 1966. The lichen and mosses of Mc. Robertson Land.  
A.N.A.R.E. Rep., Ser. B (2): 82,1 – 169.
- FOLLMANN, G., 1965-a. Das Alter der Steinriesen auf der Osterinsel. Flechtenstudien als Hilfsmittel der Datierung.  
Umschau 12:374.
- FOLLMANN, G., 1965-b. Fensterflechten der Atacamawüste.  
Naturwissenschaft 14:434.
- FOLLMANN, G., 1965-c. Una asociación nitrófila de líquenes epipétricos de la Antártica occidental con *Ramalina terebrata* Tayl. et Hook. como especie caracterizante.  
Inst. Antárt. Chil. Publ. N° 4: 1-18.
- FOLLMANN, G., 1967. Zur Bedeutung der Salzbestäubung für den Wasserhaushalt von Küstenflechten.  
Ber. dtsh. bot. Ges. 80: 206.
- FREY, E., 1959. Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalparks im Unterengadin.  
Ergebn. wiss. Unters. schweiz. Nat. -Park, N.F. 6: 240.
- FREY, E. and I. M. LAMB, 1939. A new species of *Umbilicaria* from the Antarctic.  
Trans. Brit. Mycol. Soc., 22, Pt. 3-4, 270-273.
- GAMS, H., 1932. Bryo-cenology (moss-societies).  
En: Verdoorn, F., ed. Manual of bryology. The Hague, Martinus, Nijhoff: 323-366.

GIMINGHAM, C.H., 1967. Quantitative community analysis and bryophyte ecology on Signy Island.

En: Smith, J.E., org. A discussion on the terrestrial Antarctic ecosystem. Phil. Trans. R. Soc., Ser. B, 252. N° 777: 251-259.

GIMINGHAM, C.H. and R.I. L. SMITH, 1970. Bryophyte and lichen communities in the maritime Antarctic.

En: Holdgate, M.W., ed. Antarctic ecology. London, Acad. Press: 752-785.

HAKULINEN, R., 1966. Über die Wachstumsgeschwindigkeit einiger Laubflechten. Ann. Bot. Fenn. 3: 167.

HALE, M.E., 1967. The Biology of Lichens. Arnold, London.

HALE, M.E., 1970. Single-lobe growth-rate patterns in the lichen *Parmelia caperata*. Bryologist 73:72.

HALL, A.V., 1967. Methods for demonstrating resemblance in taxonomy and ecology. Nature, Lond., 214: 5090, 830-831.

HALL, A.V., 1969. Avoiding informational distortion in automatic grouping programs. Syst. Zool., 18: 3, 318—329.

HALL, A.V., 1970. A computer based method for showing continua and communities in ecology.

J. Ecol., 58:3, 591-602.

HAWKSWORTH, D.L., 1980. Lichens of the South Devon Coastal Schist. Field Studies Council, London: 5, 195-227.

HAWKSWORTH, D.L. and F. ROSE, 1970. Qualitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens.

Nature, London: 227, 145-148.

HENSSEN, A., 1963. The North American species of *Massalongia* and generic relationships.

Canad. J. Bot.: 41, 1331.

HENSSEN, A. und H.M. JAHNS, 1974. Lichenes, Eine Einführung in die Flechtenkunde. Georg Thieme ed.

HENSSEN, A. and B. RENNER, 1981. Studies in the lichen genus *Psoroma*, I: *Psoroma tenue* and *Psoroma cinnamomeum*.

Mycotaxon: 13, 433-449.

HESSE, O., 1912. Die Flechtenstoffe.

Pp. 32-144 En: E. Aberhalden (ed.), Biochemisches Handlexikon. VII Band. Julius Springer, Berlin.

HOLDGATE, M.W., 1964. Terrestrial Ecology in the Maritime Antarctic.

En: Biologie Antarctique: Antarctic Biology (Carrick, R., Holdgate, M.W. and Prevost, J., eds.) Hermann, Paris: 181-194.

HOLDGATE, M.W., 1970. Vegetation.

En: Holdgate, M.W. ed. Antarctic ecology. London, Acad. Press: 729-732.

- HOOKER, T.N., 1980. Factors affecting the growth of antarctic crustose lichens. Br. Antarct. Surv. Bull. 50, 1-19.
- HUE, A.M., 1915. Lichens. Deux Exped. Antarct. Francaise (1908-1910). Sciences naturelles. Documents scientifiques: 1-202.
- KAPPEN, L. und O. L. LANGE, 1972. Die Kälteresistenz einiger Makrolichenes. Flora 161.
- KAPPEN, L. und I. FRIEDMANN, 1983. Kryptoendolithische Flechten als Beispiel einer Anpassung an extrem trocken-kalte Klimabedingungen. Verhandlungen Ges. für Ökologie, Band X (Mainz 1981), Göttingen, 517-519.
- KAPPEN, L. and J. REDON (en prensa). Microlimate influencing the lichen vegetation on different aspects of a coastal rock in the Maritime Antarctic. Ser. Cient. INACH.
- LAMB, I.M., 1947. A monograph of the lichen genus *Placopsis*. Lilloa 13: 151.
- LAMB, I.M., 1948. Antarctic pyrenocarp lichens. Discovery Reports. 25: 1-30.
- LAMB, I.M., 1949. La importancia de los líquenes como indicadores fitogeográficos en el hemisferio austral. Lilloa, XX: 65-68.
- LAMB, I.M., 1954. Studies in frutescent Lecideaceae (Lichenized Discomycetes). Rhodora, Vol. 56, N°s. 666-667, 105-153.
- LAMB, I.M., 1958. La vegetación líquénica de los Parques Nacionales Patagónicos. Anales de Parques Nacionales, Buenos Aires. VII: 1-188.
- LAMB, I.M., 1964. Antarctic lichens: I. The genera *Usnea*, *Ramalina*, *Himantormia*, *Alectoria*, *Cornicularia*. Br. Antarct. Surv. Scientific Reports, N° 38: 1-34.
- LAMB, I.M., 1968. Antarctic lichens: II. The genera *Buellia* and *Rinodina*. With an ontogenetic section by A. Henssen. Br. Antarc. Surv. Scientific Reports N° 61: 1-129.
- LAMB, I.M., 1970. Antarctic Terrestrial Plants and their Ecology. En: Holdgate, M.W., ed. Antarctic ecology, Acad. Press: 733-751.
- LANGE, O.L., 1953. Hitze- und Trockenresistenz der Flechten in Beziehung zu ihrer Verbreitung. Flora 140: 39.
- LANGE, O.L., 1963. Die Photosynthese der Flechten bei tiefen Temperaturen und nach Frostperioden. Ber. dtsh. bot. Ges. 75: 351.
- LANGE, O.L., 1969. Die funktionellen Anpassungen der Flechten an die ökologischen Bedingungen arider Gebiete. Ber. dtsh. bot. Ges.: 82, 3.

LANGE, O.L. und J. REDON, 1983. Epiphytische Flechten im Bereich einer chilenischen "Nebeloase" (Fray Jorge), II. Okophysiologische Charakterisierung von CO<sub>2</sub>-Gaswechsel und Wasserhaushalt.  
Flora 174: 245-284.

LE BLANC, F., 1971. Possibilities and methods for mapping air pollution on the basis of lichen sensitivity.  
Mitt. forstl. Bundes-Versuchsanst. Wien: 92.

LINDROTH, C.H. 1965. Skaspasell Iceland; a living glacial refugium.  
Oikos, Acta Oecologica Scand. Copenhagen 6: 1-142.

LINDSAY, D.C., 1971. Vegetation of the South Shetland Islands.  
Br. Antarct. Surv. Bull. N° 25:59-83.

LINDSAY, D.C., 1974. The macrolichens of South Georgia.  
Br. Antarct. Surv. Scientific Reports N° 89:1-91.

LINDSAY, D.C., 1977. Lichens of cold deserts.  
En: M.R.D. Seaward, ed., Lichen Ecology Academic Press., 183-209.

LONGTON, R.E., 1967. Vegetation in the Maritime Antarctic:  
En: A Discussion on the Terrestrial Antarctic Ecosystem. Smith, J.E., ed.: 213-235. Phil. Trans. R. Soc., Ser. B. 252, N° 777: 167-392.

LYNGE, B., 1937. Lichens from West Greenland, collected chiefly by Th. M. Fries.  
Meddr. Gronland 118: 1-125.

LYNGE, B., 1939. Lichens from Jan Mayen, collected on norwegian expedition in 1929 and 1930.  
Skrifter om Svalbard og Ishavet, N° 76, Oslo: 1-55.

LYNGE, B. and P.F. SCHOLANDER, 1932. Lichens from north east Greenland, collected on the norwegian scientific expeditions in 1929 and 1930.  
Skrifter om Svalbard og Ishavet, N° 41, Oslo: 1-116.

MÜLLER (ARGOVIENSIS), J., 1886. Lichenologische Beiträge. XXIII.  
Flora, Regensburg, 71, Ht, 8, 124-128.

MURRAY, J., 1963. Lichens from Cape Hallet area, Antarctica.  
Trans. R. Soc. N.Z., Botany, 2: 5, 59 - 72.

NANFELDT, J. A., 1932. Studien über die Morphologie und Systematik der nichtlichenisierten Inoperculaten Discomyceten.  
Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal., Ser. IV, 8, 2.

NYLANDER, W., 1866. Circa novum in studio lichenum criterium Chemicum.  
Flora 49: 198.

ORLOCI, L., 1966. Geometric models in ecology: I. The theory and application of some ordination methods.  
J. Ecol.: 54, 193-215.

OSHIO, M., 1968. Taxonomical studies on the family *Pertusariaceae* of Japan.  
Journ. of Sci. of the Hiroshima Univ. B. Div. 2, Vol. 12: 1, 81-163.

OZENDA, P. et G. CLAUZADE, 1970. Etude biologique et Flore illustrée.  
Masson et Cie., Francia 1-801.

POELT, J., 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten.  
Verlag von J. Cramer.

POELT, J. und A. VEZDA, 1977. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten: Ergänzungsheft I.  
Verlag von J. Cramer.

POORE, M. E. E., 1962. The method of successive approximation in descriptive ecology.  
En: Advances in Ecological Research, Vol. 1 (Cragg, J.B., ed.), Acad. Press: 35-66.

RÄSÄNEN, V., 1932. Zur Kenntnis der Flechtenflora Feuerlands.  
Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo, Helsinki: 2, 1.

REDON, J., 1969. Nueva asociación de líquenes muscícolos de la Antártica Occidental, con *Sphaerophorus tener* Laur. como especie caracterizante.  
Bol. Inst. Antárt. Chileno: 4, 5-11.

REDON, J., 1976-a. Los líquenes antárticos: una introducción a la botánica antártica terrestre.  
Rev. Dif. INACH: 9, 35-58.

REDON, J., 1976-b. Fitogeografía de los líquenes chilenos.  
Anal. Mus. Hist. Nat. Valpo.: 9, 7-22.

REICHERT, I., 1937. Proc. Linn. Soc. London, session 149, part. 1: 19.

RUDOLPH, E.D., 1967. Lichen distribution.  
En: Bushnell, V., ed., Terrestrial Life in Antarctica.  
Antarct. Map Fol. Ser: 5, 9-11.

SANTESSON, R., 1944. Contributions to the lichen flora of South America.  
Arkiv för Botanik, Bd. 31 A.: 7, 1-28, 4 lám.

SANTESSON, R., 1950. The new systematics of lichenized fungi.  
Proceed. Ser. Intern. Bot. Congr. Stockholm.

SCHWENDENER, S., 1867. Über die Natur der Flechten.  
Verth. schweiz. naturf. Ges. Rheinfeldern.

SHEARD, J.W., 1964. The genus *Buellia* De Notaris in the British Isles.  
Lichenologist: 2, Pt. 3, 225-262.

SKOTTSBERG, C., 1912. Die Vegetationsverhaeltnisse des Grahamlandes.  
Wiss. Ergebn. schwed. Südpolarexped. 1901-1903. 4,1.

SKOTTSBERG, C., 1921. Algunas observaciones sobre las condiciones de la vegetación en la Tierra de Graham. Inst. Nac. Invest. Cs. Nat. N° 2: 1-18.

SMITH, R.I. L., 1972. Vegetation of the South Orkney Island with particular reference to Signy Island.  
Br. Antarct. Scientific Reports, N° 68: 1-124.

SMITH, R.I. L. and R.W. M. CORNER, 1973. Vegetation of the Arthur Harbour-Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula.  
Br. Antarct. Surv. Bull. N°s. 33-34: 89-122.

- SMITH, R.I.L. and C. H. GIMINGHAM, 1976. Classification of cryptogamic communities in the Maritime Antarctic.  
Br. Antarctic. Surv. Bull.: 43, 25-47.
- STRASBURGER et al., 1971. Lehrbuch der Botanik.  
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- TANSLEY, A.G., 1939. The British Islands and their vegetation.  
Cambridge University Press.
- THOMSON, J.W., 1967. The lichen genus *Cladonia* in North America.  
University of Toronto Press, 1-172.
- THOMSON, J.W., 1972. Distribution patterns of American Arctic lichens.  
Can. J. Bot.: 50, 1135-1156.
- VAINIO, E.A., 1903. Lichens.  
Result. Voyage S.Y. Belgica, 6, Botanique: 1-46.
- VERSEGHY, K., 1962. Die Gattung *Ochrolechia*.  
Beihefte zur Nova Hedwigia, Heft 1, Verlag von J. Cramer, 1-146, 2 Tab., 12 Lám.
- VICENTE, C., 1975. Fisiología de las sustancias líquénicas.  
Edit. Alhambra, S.A. España., 1-157.
- VOGEL, S., 1955. Niedere "Fensterflechten" in der südafrikanischen Wüste.  
Beitr. Biol. Pflanz. 31.
- WALTER, H., 1979. Allgemeine Geobotanik.  
Eugen Ulmer, Stuttgart, 1-260.
- WILLIAMS, W.T. and J. M. LAMBERT, 1959. Multivariate Methods in plant ecology: I. Association-analysis in plant communities.  
J. Ecol., 47, N° 1: 83-101.
- WILLIAMS, W.T. and J.M. LAMBERT, 1960. Multivariate Methods in plant ecology: II. The use of an electronic digital computer for association-analysis.  
J. Ecol., 48, N° 3: 689-710.
- WILLIAMS, W. T. and J.M. LAMBERT, 1961. Multivariate Methods in plant ecology. III. Inverse association-analysis.  
J. Ecol., 49: 3, 717-729.
- WIRTH, V., 1980. Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschland und angrenzender Gebiete.  
Eugen Ulmer, Stuttgart, 1-552.
- ZAHLBRUCKNER, A., 1917. Botanische Ergebnisse der schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907-1909. VI. Die Flechten.  
K. Svenska Vet. - Akad. Handl. 57. Stockholm (Uppsala).
- ZAHLBRUCKNER, A., 1926. Lichenes. B. Spezieller Teil.  
En: Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2 Aufl. Bd. VIII, hrsg. von A. Engler, K. Prantl. Engelmann, Leipzig, 61-270.
- ZAHLBRUCKNER, A., 1922-1940. Catalogus lichenum universalis, Bd. I-X.  
Borntraeger, Leipzig.

# LAMINAS

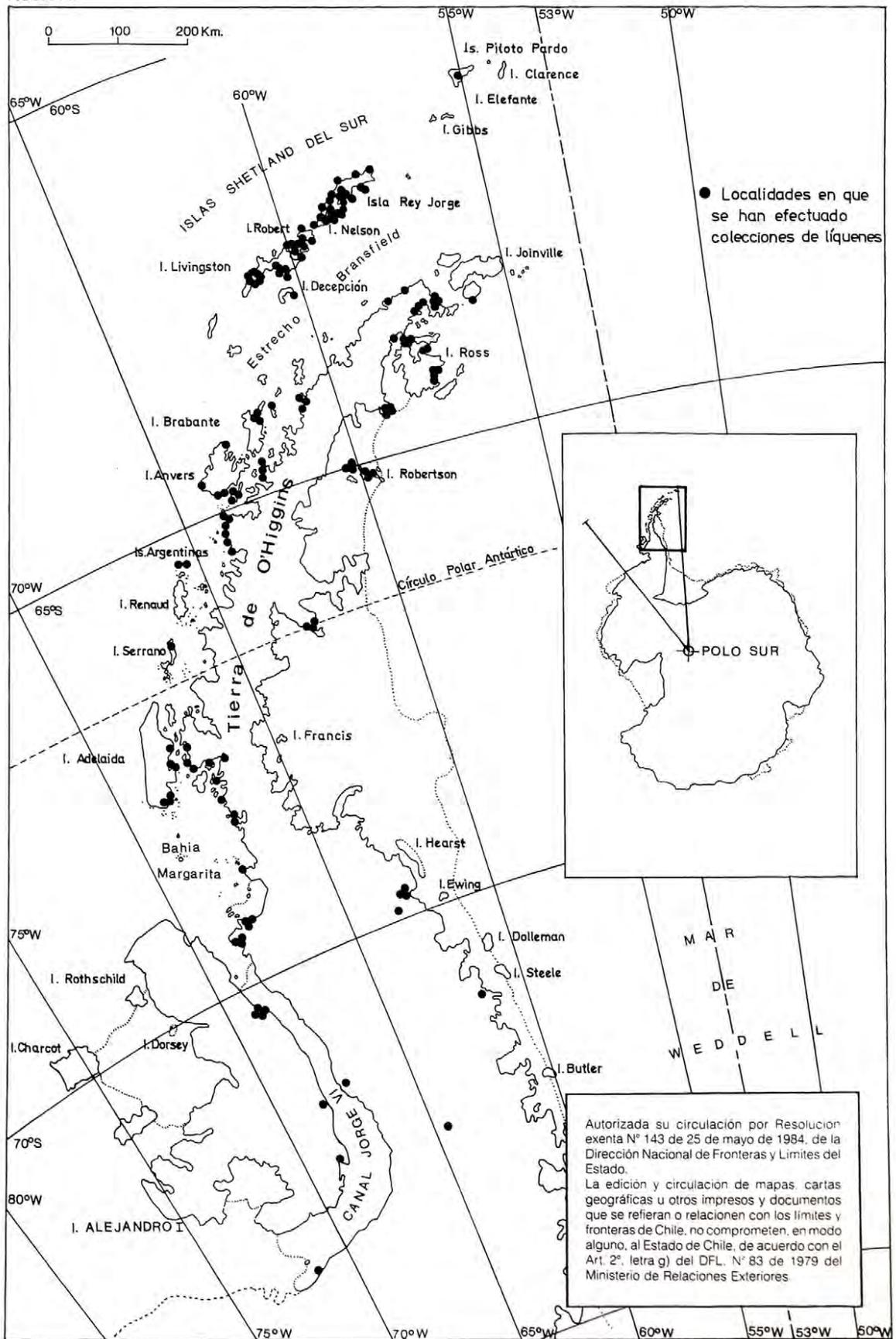
---

FIGURA 1. Sector del Continente Antártico denominado Región Antártica Marítima (no se incluyen las islas Orcadas del Sur). Los puntos indican localidades en que se han efectuado recolecciones de líquenes.

FIGURE 1. Region of the Antarctic Continent called Maritime Antarctic Region. (South Orkney Islands not included) Points indicate sites where lichens were collected.

---

FIGURA 1



---

FIGURA 2. Planicies onduladas cercanas a la costa (bahía Fildes, isla Rey Jorge), cubiertas parcialmente por vegetación. Dominan ampliamente, las especies *Usnea fasciata* y *Usnea antarctica*, que proporcionan al suelo un color amarillento.

FIGURE 2. Undulating plains close to the shore (Fildes Bay, King George Island), partially covered by vegetation. *Usnea fasciata* and *Usnea antarctica* are mainly dominating and provide the land with a yellowish coloring.

---

FIGURA 3. Peñones rocosos costeros (bahía Fildes, isla Rey Jorge), cubiertos en gran parte por policromas comunidades de líquenes.

FIGURE 3. Boulders in Fildes Bay, King George Island, mostly covered by polychrome lichen communities.

---

FIGURA 2



FIGURA 3



---

FIGURA 4. Talo crustoso de *Buellia coniops*.

FIGURE 4. Crustose thallus of *Buellia coniops*.

---

FIGURA 5. Corte transversal de un talo crustoso, mostrando su estructura interna estratificada: *c* = corteza; *ea* = estrato algal; *m* = médula; *r* = ricines.

FIGURE 5. Cross-section of a crustose thallus, showing its stratified internal structure: *c* = crust; *ea* = algal layer; *m* = medulla; *r* = rhizines.

---

FIGURA 6. Talo folioso de *Parmelia rutidota*.

FIGURE 6. Foliose thallus of *Parmelia rutidota*.

---

FIGURA 7. Corte transversal de un talo folioso, mostrando su estructura interna estratificada: *ci* = corteza inferior, provista de tomento; *cs* = corteza superior; *ea* = estrato algal; *m* = médula.

FIGURE 7. Cross-section of a foliose thallus, showing its stratified internal structure: *ci* = lower cortex with tomentum; *cs* = upper cortex; *ea* = algal layer; *m* = medulla.

---

FIGURA 8. Talo fruticuloso de *Usnea fasciata*.

FIGURE 8. Fruticose thallus of *Usnea fasciata*.

---

FIGURA 9. Corte transversal (parte superior) y corte longitudinal (parte inferior) de un líquen fruticuloso, mostrando su estructura interna radial: *c* = corteza; *cc* = cordón central; *ea* = estrato algal; *m* = médula.

FIGURE 9. Transversal section (upper part) and longitudinal section (lower part) of a fruticose lichen showing its radial internal structure: *c* = cortex; *cc* = central axis; *ea* = algal layer; *m* = medulla.

---

FIGURA 4

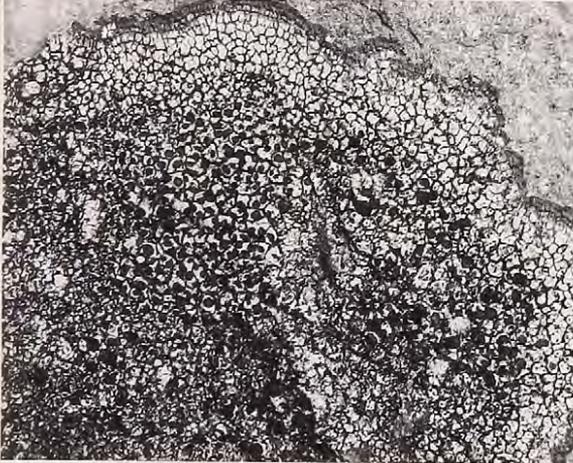


FIGURA 5

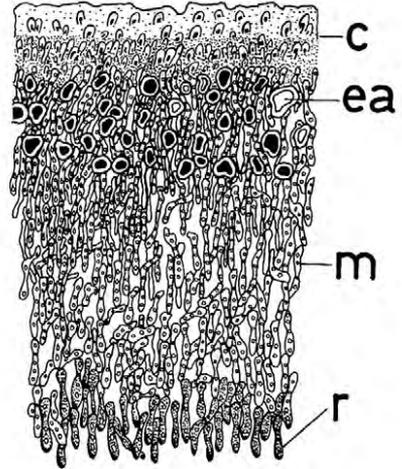


FIGURA 6

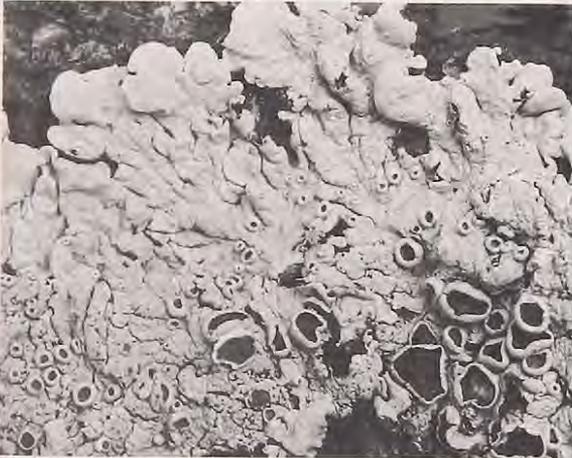


FIGURA 7

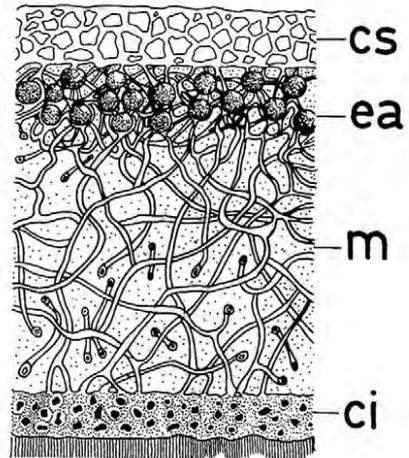
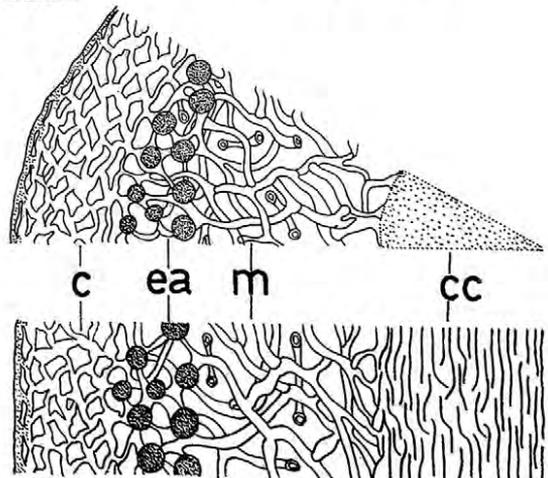


FIGURA 8



FIGURA 9



---

FIGURA 10. Cefalodio externo de *Placopsis contortuplicata*.

FIGURE 10. External cephalodium of *Placopsis contortuplicata*.

---

FIGURA 11. Corte transversal de un cefalodio externo, mostrando la disposición de las algas cianófitas (**ac**).

FIGURE 11. Cross-section of an external cephalodium showing the arrangement of *Cyanophyta* algae (**ac**).

---

FIGURA 12. Apotecios lecanorinos de *Lecanora skottsbergii*, en los que destaca el margen talino de color blanco.

FIGURE 12. Lecanorine apothecia of *Lecanora skottsbergii*.

---

FIGURA 13. Corte transversal de un apotecio lecanorino: **a** = ascos; **e** = epitecio; **h** = hipotecio; **mt** = margen talino; **t** = tecio o himenio.

FIGURE 13. Cross-section of a lecanorine apothecium: **a** = asci; **e** = epithecium; **h** = hypothecium; **mt** = thalline margin; **t** = thecium or hymenium.

---

FIGURA 14. Apotecios lecideinos de *Lecidea sciatriapha*, caracterizados por la presencia de un margen propio de igual color del disco y sin margen talino.

FIGURE 14. Lecideine apothecium of *Lecidea sciatriapha*.

---

FIGURA 15. Corte transversal de un apotecio lecideino: **a** = ascos; **e** = epitecio; **h** = hipotecio; **mp** = margen propio; **t** = tecio o himenio.

FIGURE 15. Cross-section of a lecideine apothecium: **a** = asci; **e** = epithecium; **h** = hypothecium; **mp** = proper margin; **t** = thecium or hymenium.

---

FIGURA 16. Peritecios de *Mastodia tessellata*, mostrando el **ostíolo** o poro central.

FIGURE 16. Perithecia of *Mastodia tessellata*, showing ostiole.

---

FIGURA 17. Corte transversal de un peritecio: **a** = ascos; **h** = himenio; **o** = ostíolo.

FIGURE 17. Cross-section of a perithecium: **a** = asci; **h** = hymenium; **o** = ostiole.

---

FIGURA 10



FIGURA 11

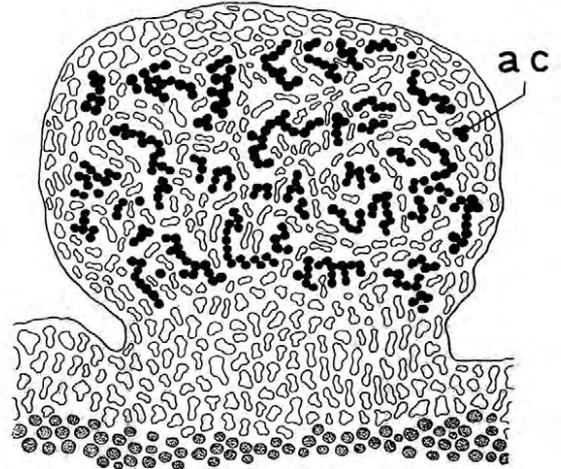


FIGURA 12



FIGURA 14



FIGURA 16



FIGURA 13

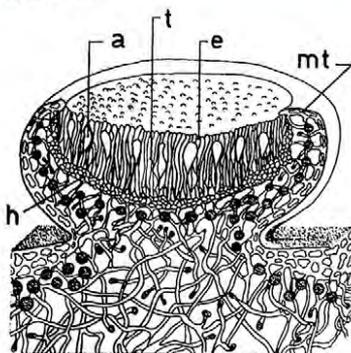


FIGURA 15

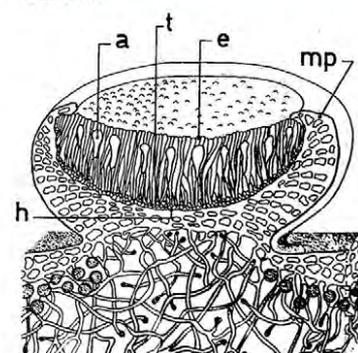
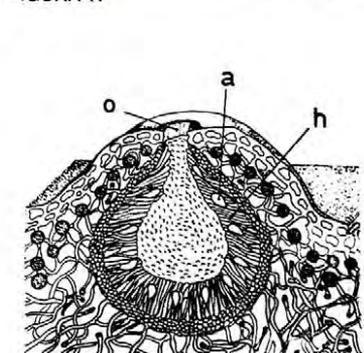


FIGURA 17



---

FIGURA 18. Ascios conteniendo esporas y mostrando el *anillo* o *casquete amiloide* (*aa*); paráfisis ubicadas entre los ascos (*p*).

FIGURE 18. Asci containing spores and showing amyloid ring (or cap) (*aa*); paraphysis located between asci (*p*).

---

FIGURA 19. Diferentes tipos de esporas encontradas en líquenes: *a* = simples; *b* = polariloculares; *c* = bicelulares; *d* = transversalmente septadas; *e* = muriformes.

FIGURE 19. Various types of spores found in lichens: *a* = single-cell; *b* = polarilocular; *c* = bicellular; *d* = multi-celled; *e* = muriform.

---

FIGURA 20. Isidios cubriendo en parte la superficie superior de *Parmelia saxatilis*.

FIGURE 20. Isidia partially covering the upper surface of *Parmelia saxatilis*.

---

FIGURA 21. Corte de un isidio, mostrando su estructura interna similar al talo.

FIGURE 21. Section of an isidium, showing its internal structure, similar to thallus.

---

FIGURA 22. Soralias sobre la superficie de ramificaciones del talo de *Usnea antarctica*.

FIGURE 22. Soralia on branch surface of *Usnea antarctica*.

---

FIGURA 23. Corte de un sorolio (*a*) y representación de un soredio (*b*).

FIGURE 23. Section of a soralium (*a*) and representation of a soredium (*b*).

---

FIGURA 24. Picnidios (puntos negros) dispersos en la superficie superior del talo de *Phyiscia* sp.

FIGURE 24. Pycnidia (black spots) scattered over the upper surface of *Phyiscia* sp.

---

FIGURA 25. Corte transversal de un picnidio: *c* = conidios.

FIGURE 25. Cross-section of a pycnidium: *c* = conidia.

---

FIGURA 18

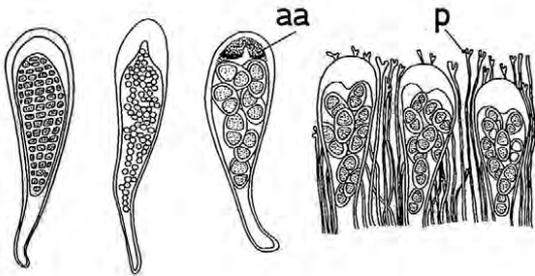


FIGURA 19

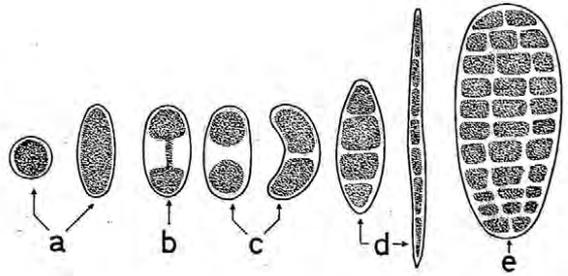


FIGURA 20



FIGURA 22



FIGURA 24



FIGURA 21

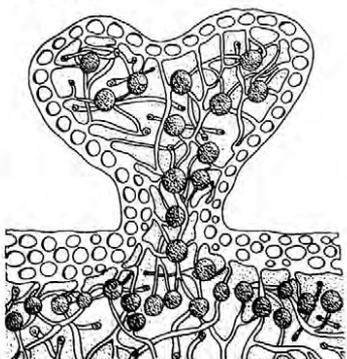


FIGURA 23

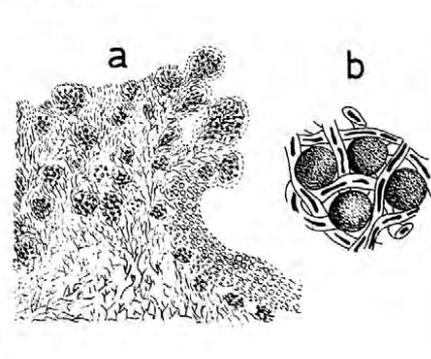
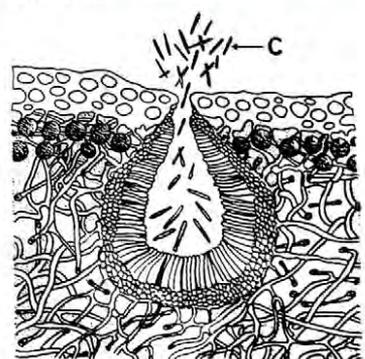


FIGURA 25



- 
- FIGURA 26. Intercambio de CO<sub>2</sub> a través de un curso diario en el líquen *Ramalina maciformis* (parte superior); variaciones en el contenido hídrico del talo, siendo la fuente de humedad el rocío (parte media); intensidad luminosa, temperatura y humedad relativa del aire (parte inferior).
- FIGURE 26. CO<sub>2</sub> exchange throughout a daily course in *Ramalina maciformis* (upper part of diagram); variations in water contents of thallus, the source of humidity being dew; light intensity, temperature and relative humidity of air.
- 
- FIGURA 27. Relaciones fisiológicas entre ficobionte y micobionte. Las algas entregan glúcidos al hongo, a diferente velocidad y el hongo provocaría cambios de permeabilidad en la membrana celular del alga. Algas clorófitas y cianófitas se comportan diferentemente.
- FIGURE 27. Physiological relationships between phycobiont and mycobiont. Algae deliver glucids to fungi at different speeds. Fungi would cause permeability changes in cell membrane of algae. Green algae and Cyanophyta behave differently.
- 
- FIGURA 28. Vías metabólicas desarrolladas por el micobionte, a partir de compuestos elaborados por el alga y los principales grupos de sustancias a que dan origen.
- FIGURE 28. Metabolic pathways occurring in mycobiont, starting from alga elaborated compounds as well as by the main groups of substances they produce.
- 
- FIGURA 29. Dependencia de la temperatura en relación a los óptimos fotosintéticos de dos especies de líquenes: *Cladonia* (*Cladonia alcicornis*) de Europa Central y *Usnea* (*Usnea acromelana*) de la Antártica, bajo condiciones similares de iluminación.
- FIGURE 29. Dependence of temperature in relation to optimal photosynthetic rates of two species of lichens: *Cladonia* (*Cladonia alcicornis*) of Central Europe and *Usnea* (*Usnea acromelana*) of Antarctica, under similar light conditions.
- 
- FIGURA 30. Temperaturas registradas durante un día de primavera en un habitat rocoso de la Antártica: A= temperaturas de un líquen saxícola expuesto al sol; B= temperaturas de un líquen cubierto por una delgada capa de hielo; C= temperaturas del aire a 1 metro sobre el suelo.
- FIGURE 30. Temperatures recorded on a spring day, on a rocky habitat of Antarctica: A= temperatures of a saxicolous lichen exposed to sun; B= temperatures of a lichen covered by a thin layer of ice; C= air temperatures at 1 m above ground.
-

FIGURA 26

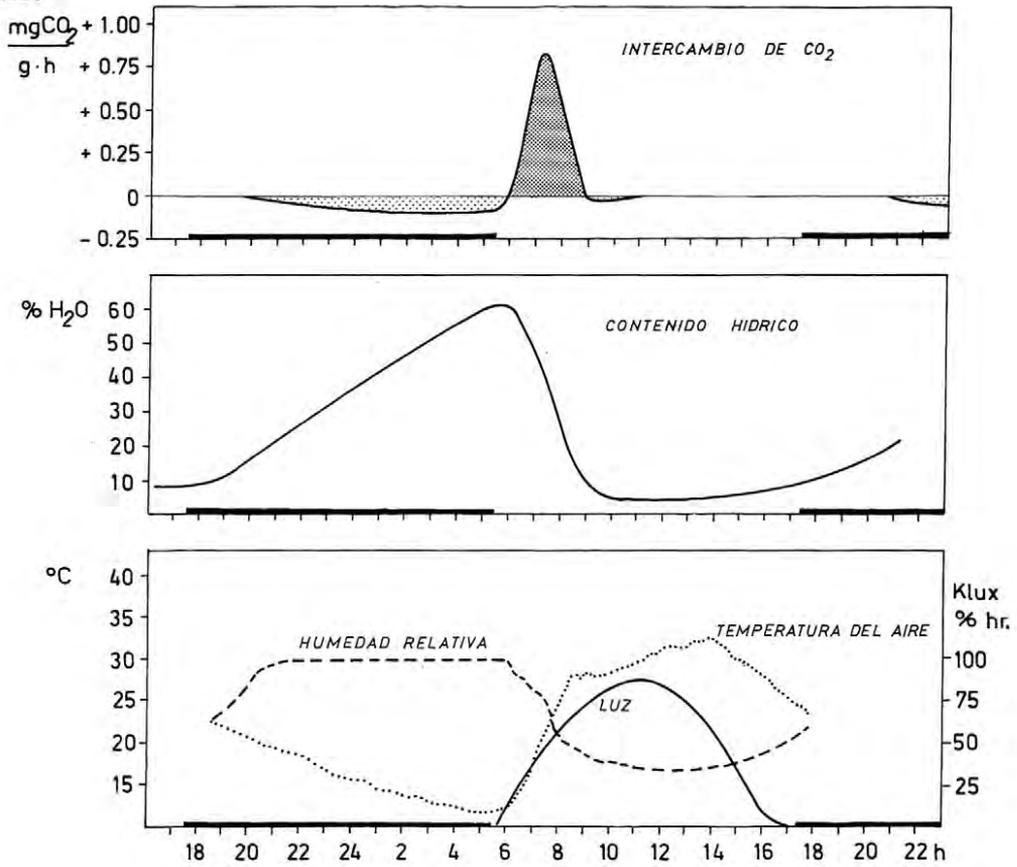


FIGURA 27

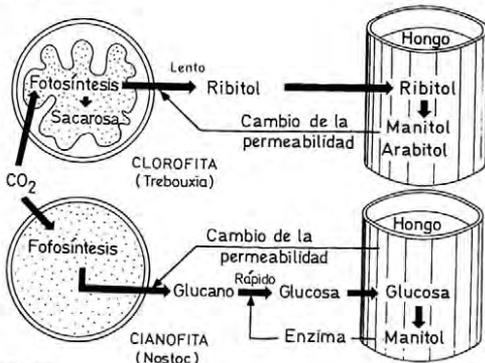


FIGURA 28

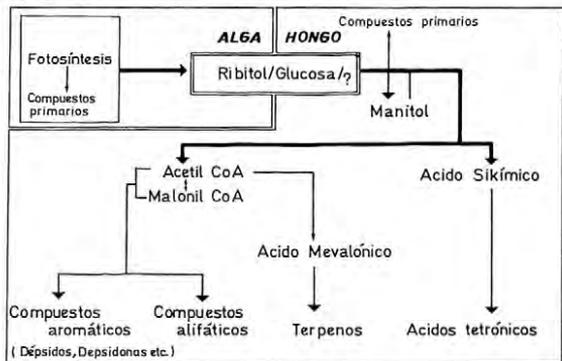


FIGURA 29

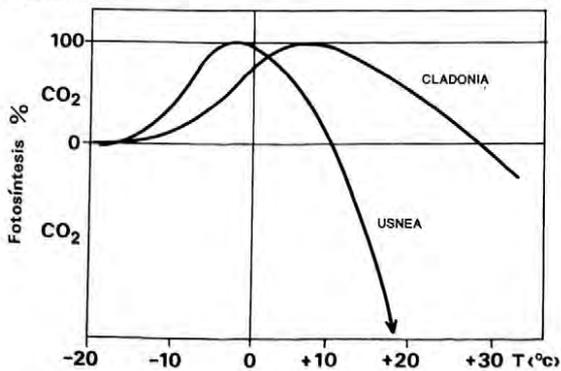
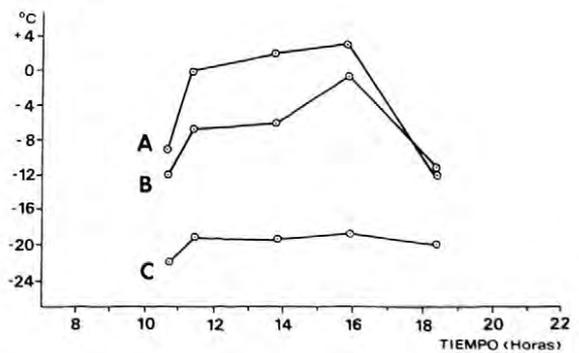


FIGURA 30



---

FIGURA 31. Talo amarillento de *Usnea fasciata*, cuyo color es causado por el pigmento ácido úsnico.

FIGURE 31. Yellowish thallus of *Usnea fasciata*; its color is caused by the pigment usnic acid.

---

FIGURA 32. Fórmula química del ácido úsnico, pigmento amarillo con propiedades antibióticas, derivado de la vía del acetato-polimalonato.

FIGURE 32. Chemical formula of usnic acid, yellow pigment with antibiotic properties, derived via acetate-polymalonate.

---

FIGURA 33. Talo anaranjado de *Xanthoria elegans*, cuyo color está determinado por el pigmento *parietina*.

FIGURE 33. Red-orange thallus of *Xanthoria elegans*; its color is determined by the pigment parietin.

---

FIGURA 34. Fórmula química de la *parietina*, pigmento anaranjado perteneciente al grupo de las antraquinonas, derivado de la vía del acetato-polimalonato.

FIGURE 34. Chemical formula of parietin, orange pigment belonging to the anthraquinone group, derived via acetate-polymalonate.

---

FIGURA 35. Probable función de algunos compuestos químicos que se depositan en la corteza de determinados líquenes:

- a** = una mayor cantidad de pigmentos en la corteza actúa como un filtro para proteger al ficobionte contra el exceso de intensidad luminosa;
- b** = si la luz incidente es menor, se deposita una menor cantidad de pigmentos en la corteza del líquen y el ficobionte recibe la misma cantidad de luz que en el caso anterior;
- c** = la *atranorina* es un dépsido incoloro, bastante común en la corteza de líquenes, con poder de fluorescencia. En este caso, la luz incidente débil es aumentada en intensidad, al ser emitida en otra longitud de onda, y el ficobionte recibe una mayor radiación luminosa.

FIGURE 35. Probable function of some chemical compounds deposited on the cortex of certain lichens.

- a** = a greater amount of pigment on the cortex acts as a filter to protect phycobiont against excessive light intensity;
  - b** = if there is less incident light, a minor amount of pigment is deposited on the lichen's cortex; phycobiont receives the same amount of light as (a) above;
  - c** = atranorine is a colorless, fluorescent lichen substance, quite common on the cortex. In this case, weak incident light increases its intensity when emitted on another lengthwave; phycobiont thus receives a greater light radiation.
- 

FIGURA 36. Los dépsidos y depsidonas son compuestos incoloros muy ampliamente difundidos entre los líquenes. Muchas depsidonas se originan a partir de dépsidos: el ácido fisódico se origina a partir del ácido olivetórico.

FIGURE 36. Depsides and depsidones are colorless compounds, widely spread among lichens. Many depsidones originate from depsides: physodic acid originates from olivetoric acid.

---

FIGURA 31



FIGURA 32

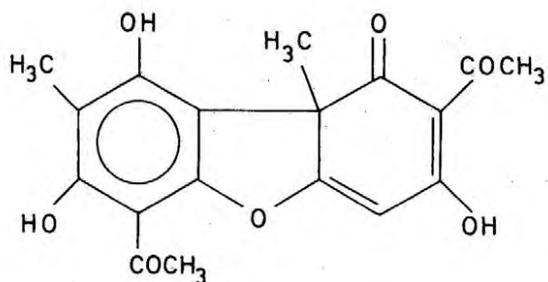


FIGURA 33



FIGURA 34

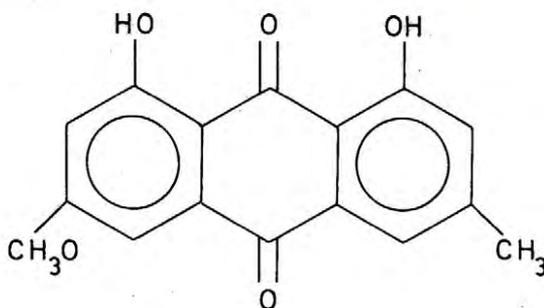


FIGURA 35

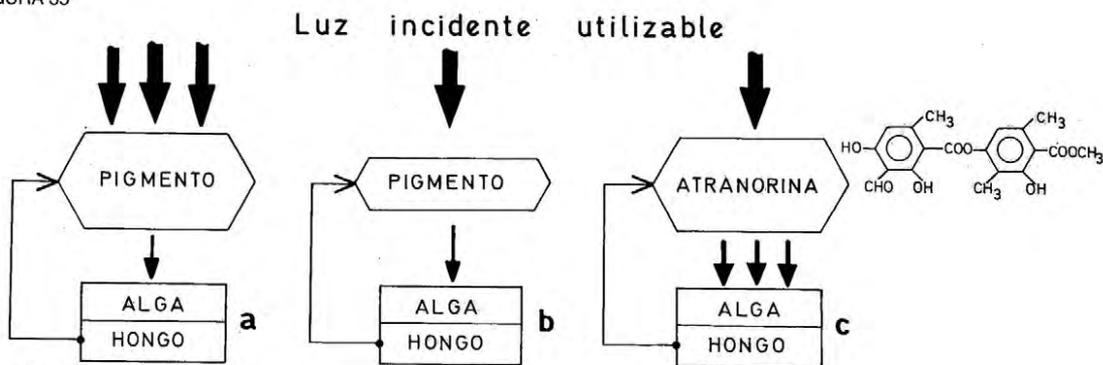
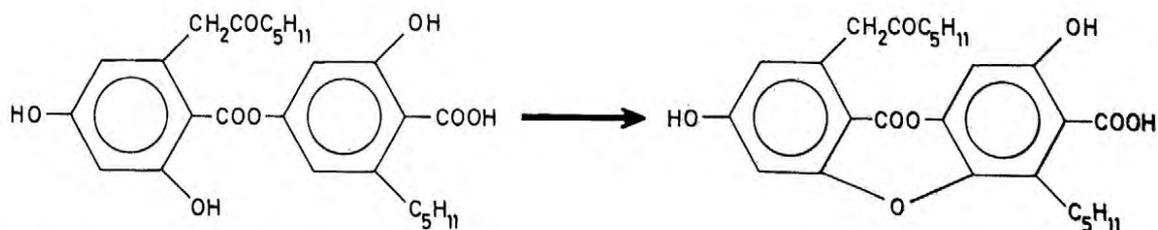


FIGURA 36



DEPSIDO : ACIDO OLIVETORICO

DEPSIDONA : ACIDO FISODICO

---

FIGURA 37. La exposición geográfica de las paredes de peñones costeros, desempeña un rol fundamental en relación con la abundancia y complejidad de las comunidades de líquenes.

FIGURE 37. Wall exposure of rocky walls plays a fundamental role as regards the abundance and complexity of lichen communities.

---

FIGURA 38. Representación diagramática de la sucesión vegetacional en paredes rocosas litorales, en las islas Shetland del Sur (según LINDSAY, 1971, levemente modificado).

FIGURE 38. Diagrammatic representation of vegetational succession on coastal rocky walls, in South Shetland Islands. (After LINDSAY, 1971, slightly modified).

---

FIGURA 39. Relaciones entre los ecosistemas marinos y terrestres en la Antártica. Desplazamiento de elementos químicos desde el mar a las zonas costeras, donde son utilizados como nutrientes por los líquenes.

FIGURE 39. Relationships between land and sea ecosystems in Antarctica. Displacement of chemical elements from the sea to coastal areas where they are used up as nutrients by lichens.

---

FIGURA 37

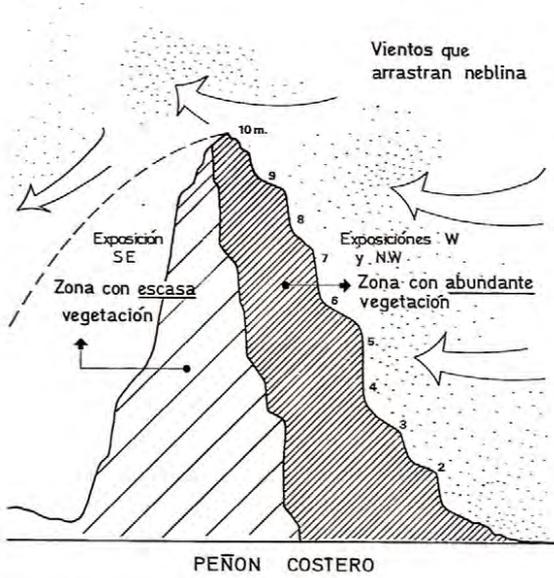


FIGURA 38

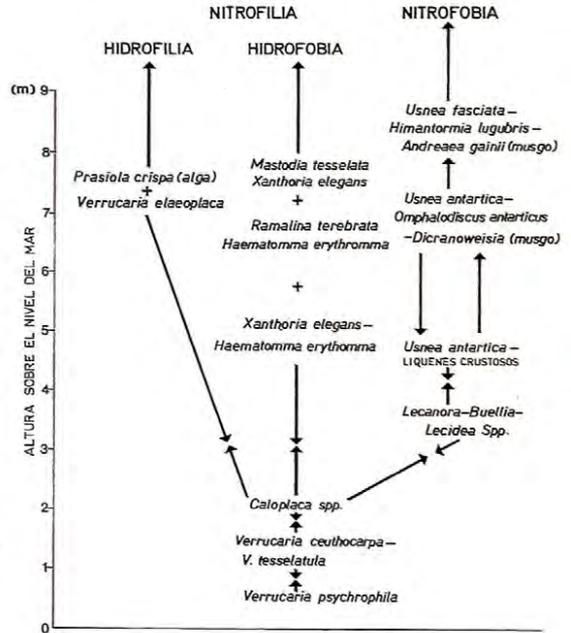
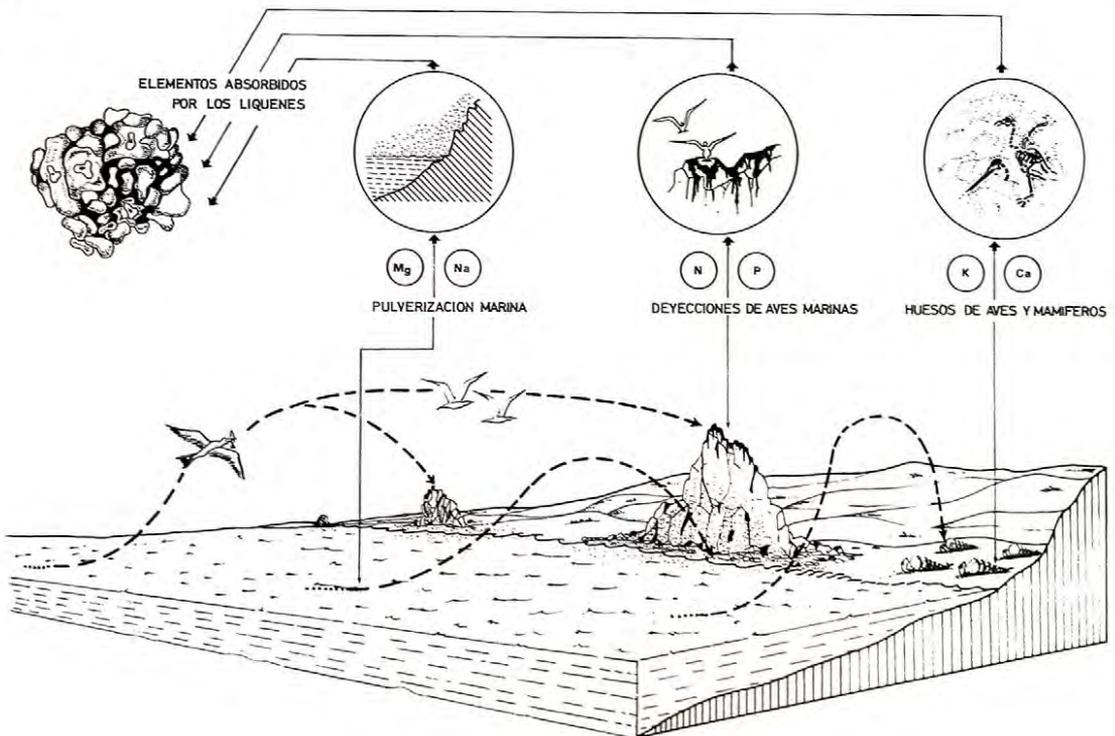


FIGURA 39



---

FIGURA 40. Distribución de comunidades de líquenes sobre planicies onduladas (península Ardley, isla Rey Jorge).

FIGURE 40. Distribution of lichen communities over undulating plains. (Ardley Peninsula, King George Island).

---

FIGURA 41. Interpretación diagramática de la Fig. 40:  
A = zonas suavemente solevantadas, cubiertas con comunidades de líquenes en que predominan *Usnea fasciata* y *Usnea antarctica*; en los bordes se observan, en forma discontinua, comunidades con predominio de *Himantormia lugubris*.  
B = depresiones o suaves hondonadas, que muestran un predominio de musgos, entre los cuales se desarrollan *Pannaria hookeri* y especies de los géneros *Cladonia* y *Psoroma*, principalmente.

FIGURE 41. Diagrammatic interpretation of Figure 40:  
A = slightly risen zones, covered by lichen communities where *Usnea fasciata* and *Usnea antarctica* predominate. On borders, on a discontinuous line, communities with predominance of *Himantormia lugubris* are observed;  
B = depressions or soft ravines, showing predominance of mosses, mainly *Pannaria hookeri* and *Cladonia* and *Psoroma* species.

---

FIGURA 42. Comunidad de líquenes creciendo sobre un peñón rocoso litoral. El cuadrado de madera mide 20 x 20 cm.

FIGURE 42. Lichen community growing over a coastal rock. (The wooden frame measures 20 x 20 cm.).

---

FIGURA 43. Interpretación diagramática de la Fig. 42. El cuadrado provisto de una retícula, se utiliza para medir la cobertura de las especies.  
A = *Xanthoria elegans*; B = *Haematomma erythromma*  
C = *Rinodina petermannii*; D = *Usnea fasciata*.

FIGURE 43. Diagrammatic interpretation of Figure 42. The square provided with a network is use to measure the covering of species.  
A = *Xanthoria elegans*; B = *Haematomma erythromma*;  
C = *Rinodina petermannii*; D = *Usnea fasciata*.

---

FIGURA 40

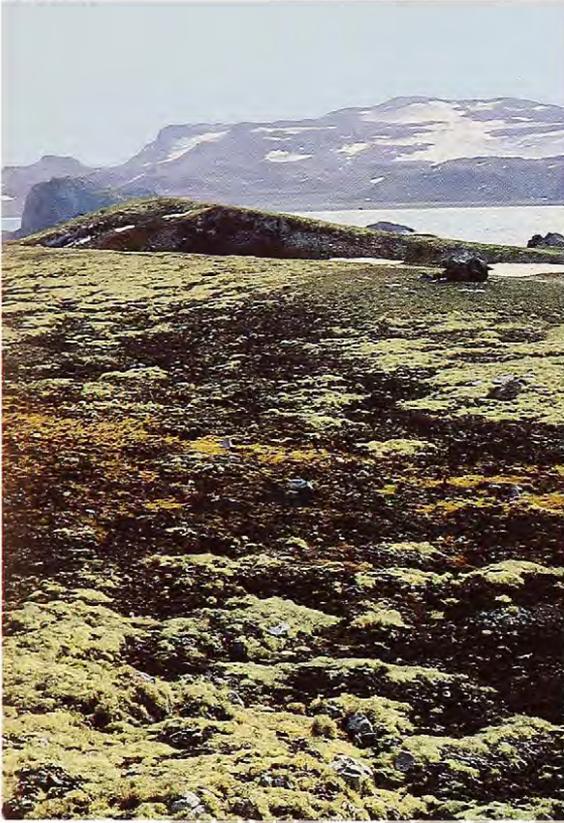


FIGURA 41

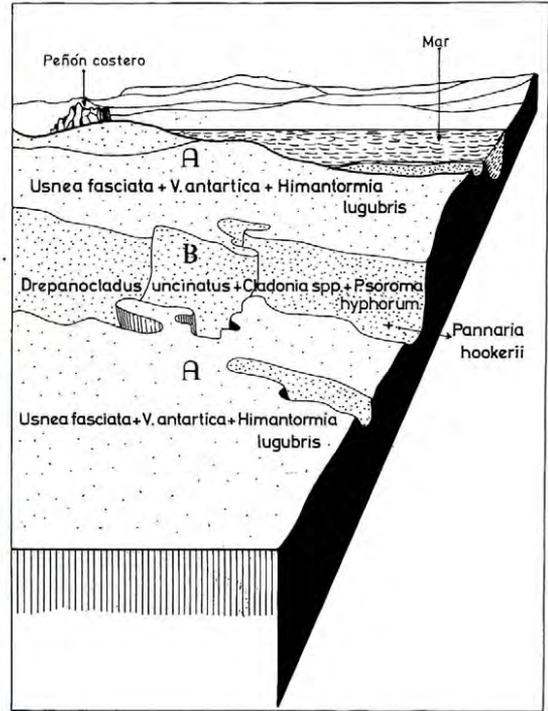


FIGURA 42

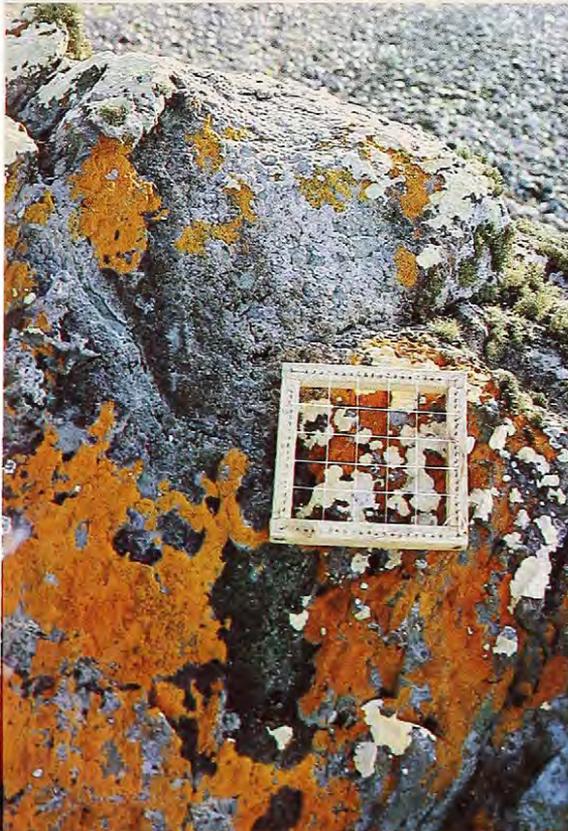
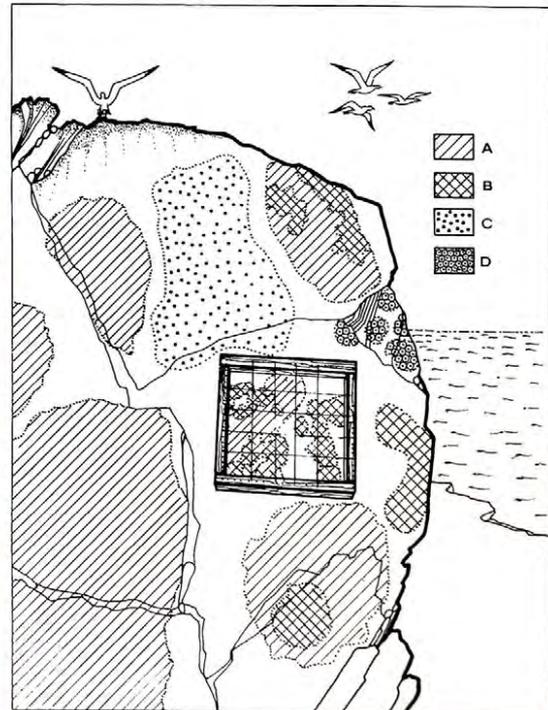


FIGURA 43



---

FIGURA 44.

***Acarospora macrocyclos***

FIGURE 44.

---

FIGURA 45.

***Bacidia stipata***

FIGURE 45.

---

FIGURA 46.

***Buellia cladocarpiza***

FIGURE 46.

---

FIGURA 47.

***Buellia coniops***

FIGURE 47.

---

FIGURA 44



FIGURA 45



FIGURA 46

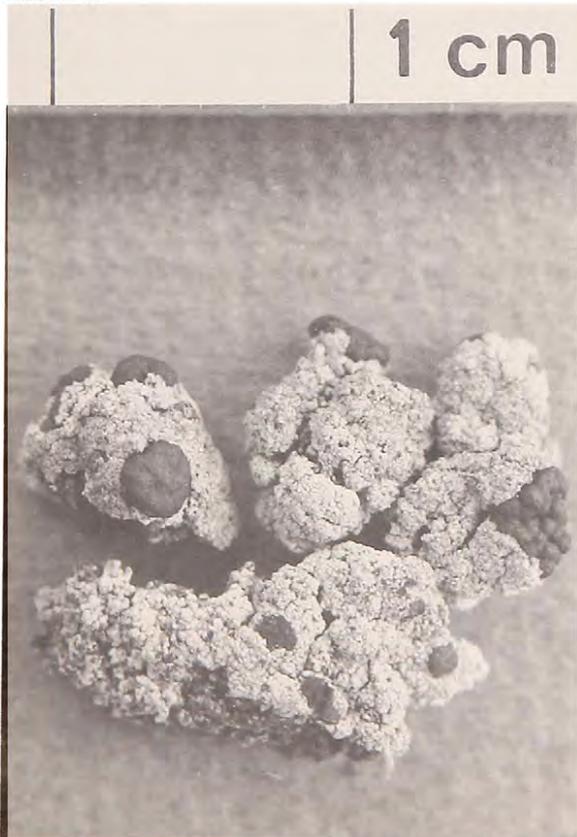
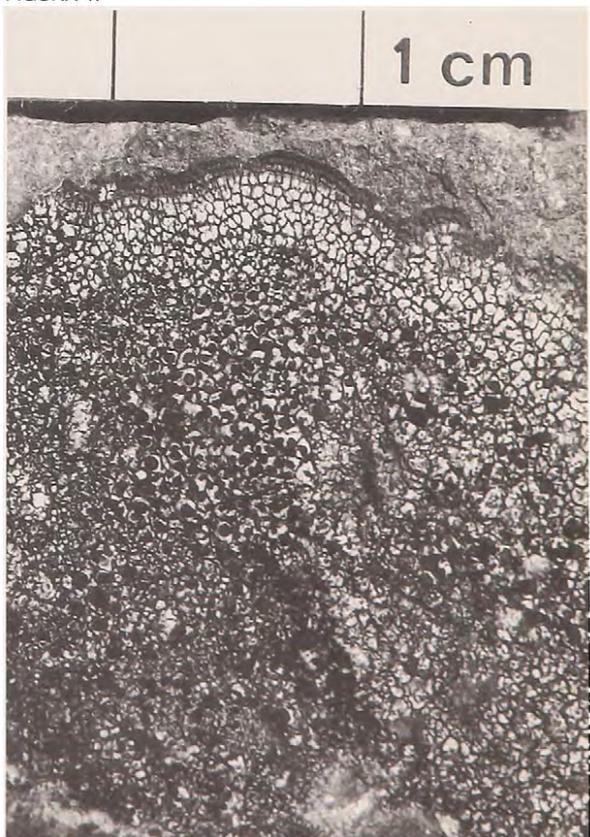


FIGURA 47



---

FIGURA 48.

***Buellia subpedicillata***

FIGURE 48.

---

FIGURA 49.

***Himantormia lugubris***

FIGURE 49.

---

FIGURA 50.

***Hypogymnia lugubris***

FIGURE 50.

---

FIGURA 51.

***Lecanora skottsbergii***

FIGURE 51.

---

FIGURA 48

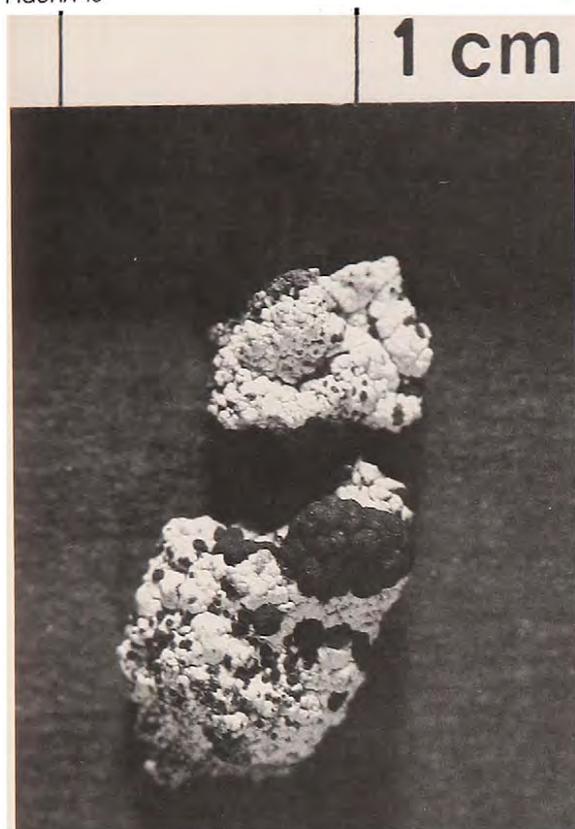


FIGURA 49



FIGURA 50



FIGURA 51



---

FIGURA 52.

***Leptogium puberulum***

FIGURE 52.

---

FIGURA 53.

***Microglæna antarctica***

FIGURE 53.

---

FIGURA 54.

***Pannaria hookeri***

FIGURE 54.

---

FIGURA 55.

***Physconia muscigena***

FIGURE 55.

---

FIGURA 52



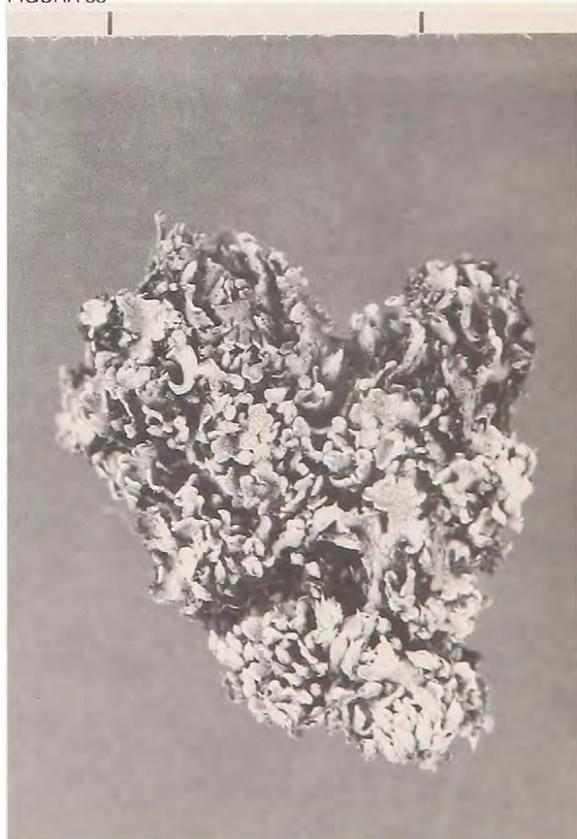
FIGURA 53



FIGURA 54



FIGURA 55



---

FIGURA 56.

*Pseudephebe pubescens*

FIGURE 56.

---

FIGURA 57.

*Rhizoplaca aspidophora*

FIGURE 57.

---

FIGURA 58.

*Umbilicaria decussata*

FIGURE 58.

---

FIGURA 59.

*Verrucaria elaeoplaca*

FIGURE 59.

---

FIGURA 56



FIGURA 57

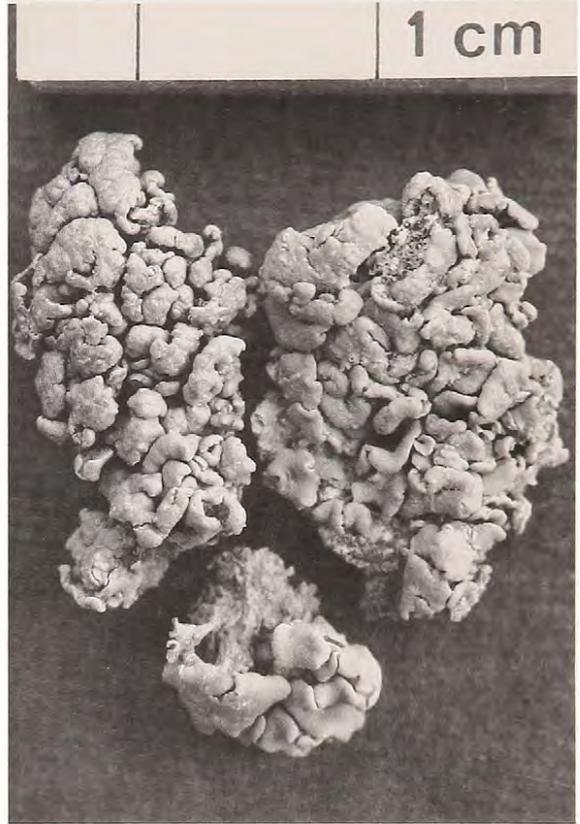


FIGURA 58

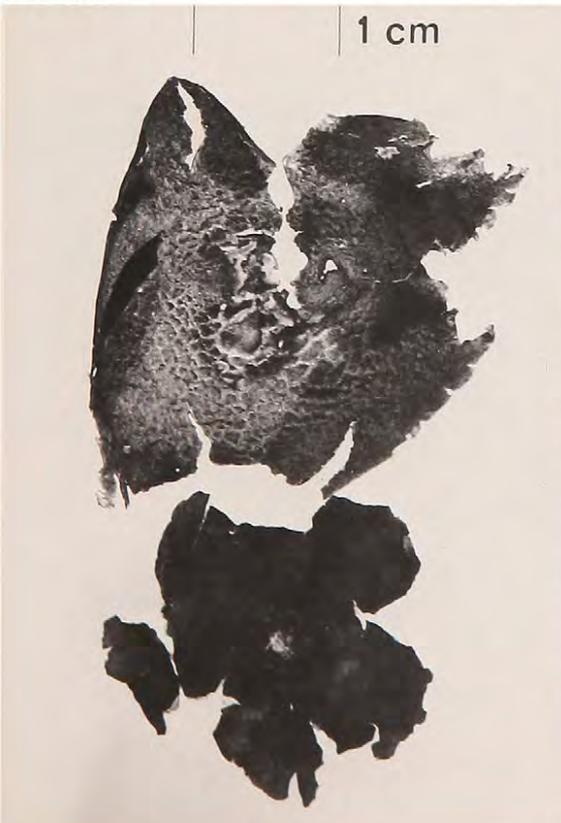
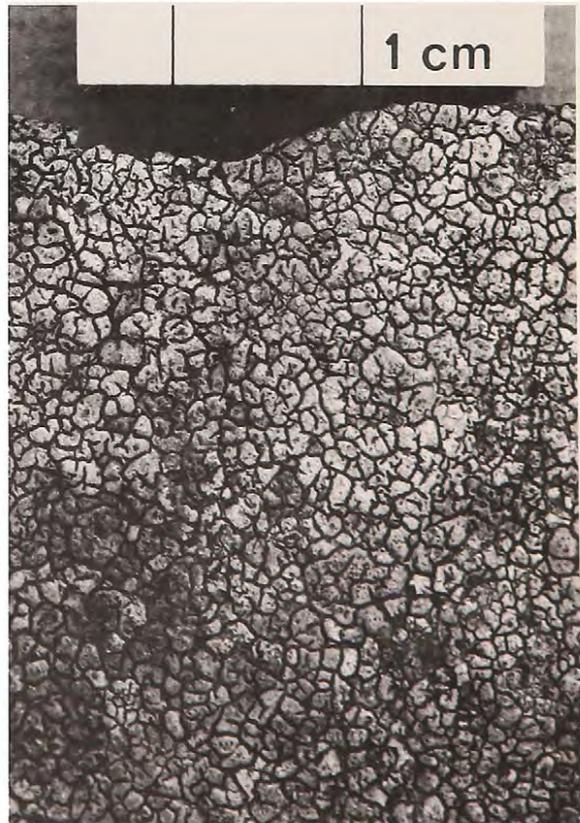


FIGURA 59



---

FIGURA 60.

***Bryoria chalibeiformis***

FIGURE 60.

---

FIGURA 61.

***Buellia anisomera***

FIGURE 61.

---

FIGURA 62.

***Buellia russa***

FIGURE 62.

---

FIGURA 63.

***Caloplaca regalis***

FIGURE 63.

---

FIGURA 60



FIGURA 61

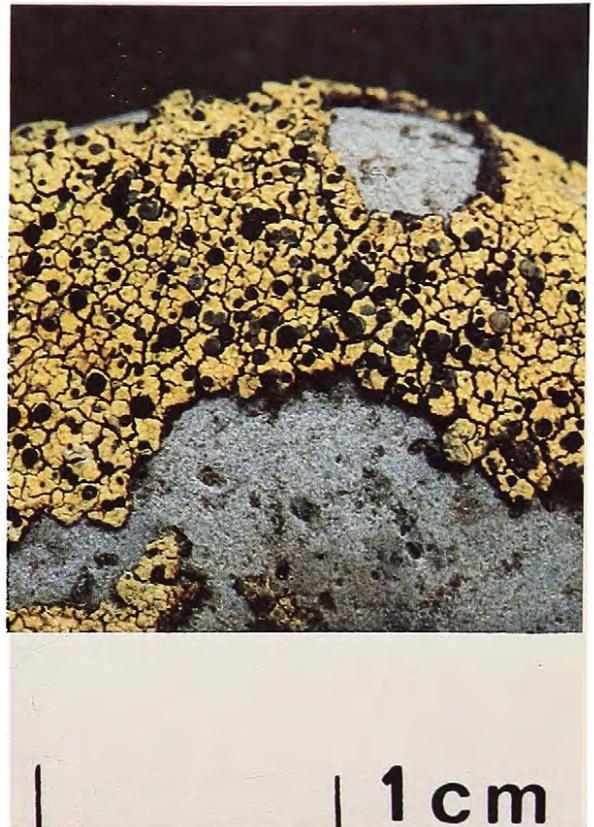
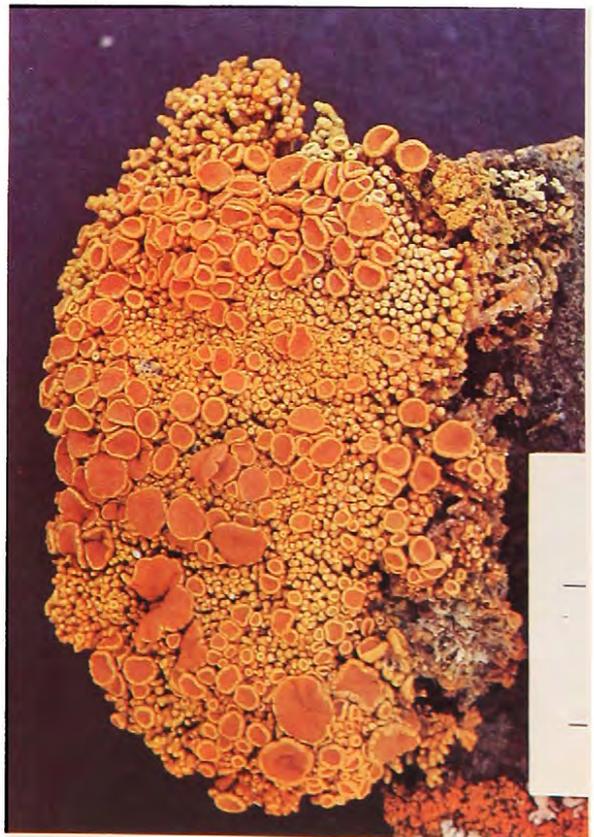


FIGURA 62



FIGURA 63



---

FIGURA 64.

***Caloplaca sublobulata***

FIGURE 64.

---

FIGURA 65.

***Catillaria corymbosa***

FIGURE 65.

---

FIGURA 66.

***Cladonia metacorallifera***

FIGURE 66.

---

FIGURA 67.

***Cornicularia aculeata***

FIGURE 67.

---

FIGURA 64



FIGURA 65

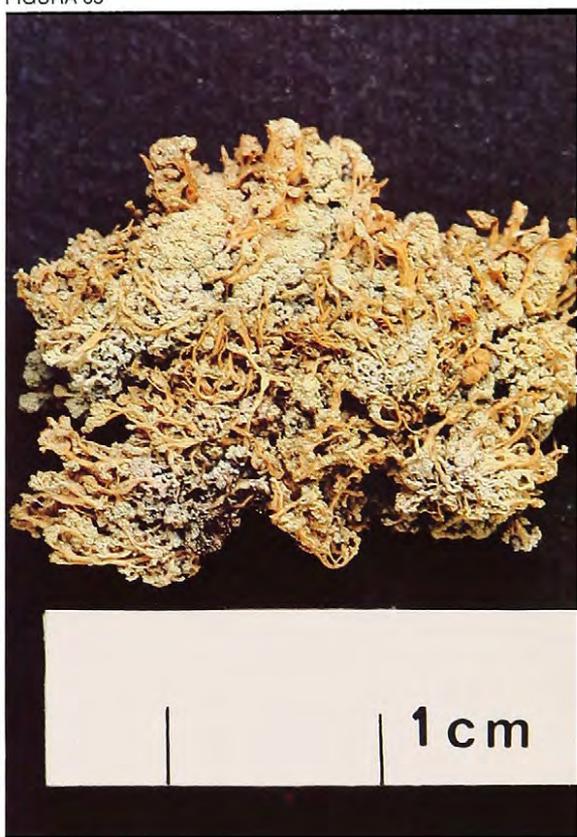


FIGURA 66



FIGURA 67



---

FIGURA 68.

***Haematomma erythromma***

FIGURE 68.

---

FIGURA 69.

***Lecania brialmontii***

FIGURE 69.

---

FIGURA 70.

***Lecidea sciatrappa***

FIGURE 70.

---

FIGURA 71.

***Mastodia tessellata***

FIGURE 71.

---

FIGURA 68

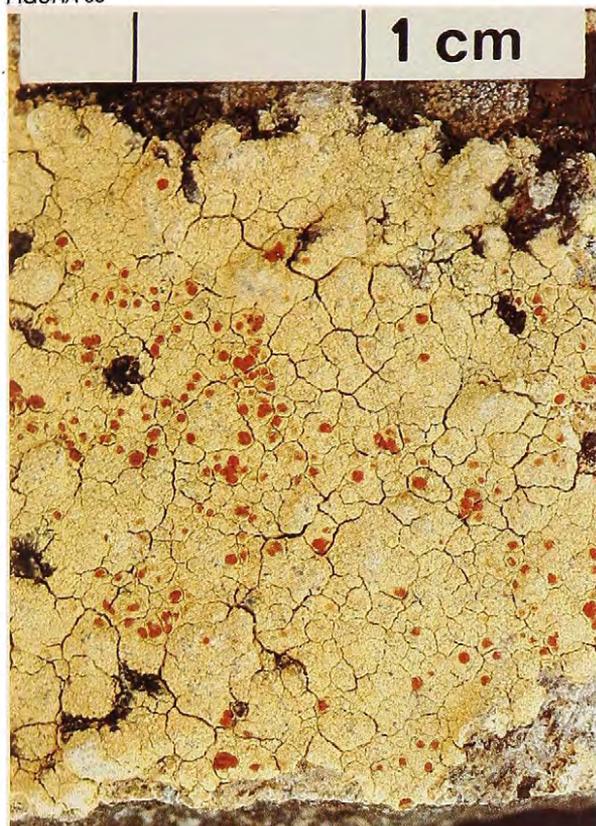


FIGURA 69



FIGURA 70

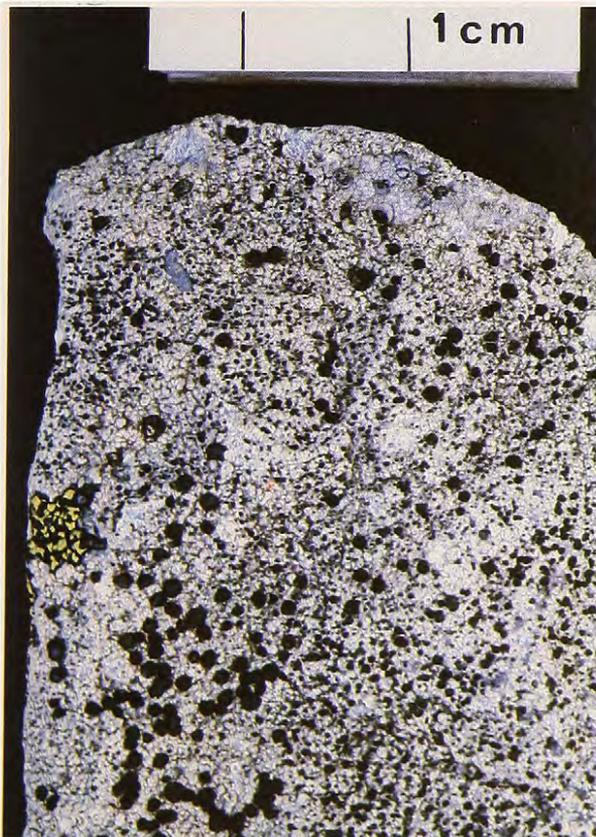


FIGURA 71



---

FIGURA 72.

***Ochrolechia antarctica***

FIGURE 72.

---

FIGURA 73.

***Ochrolechia frigida***

FIGURE 73.

---

FIGURA 74.

***Parmelia saxatilis***

FIGURE 74.

---

FIGURA 75.

***Phycia caesia***

FIGURE 75.

---

FIGURA 72

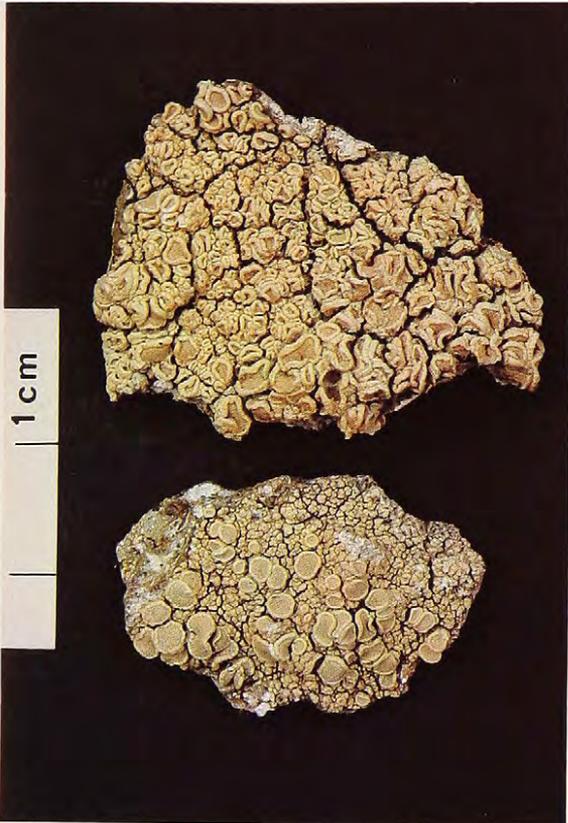


FIGURA 73

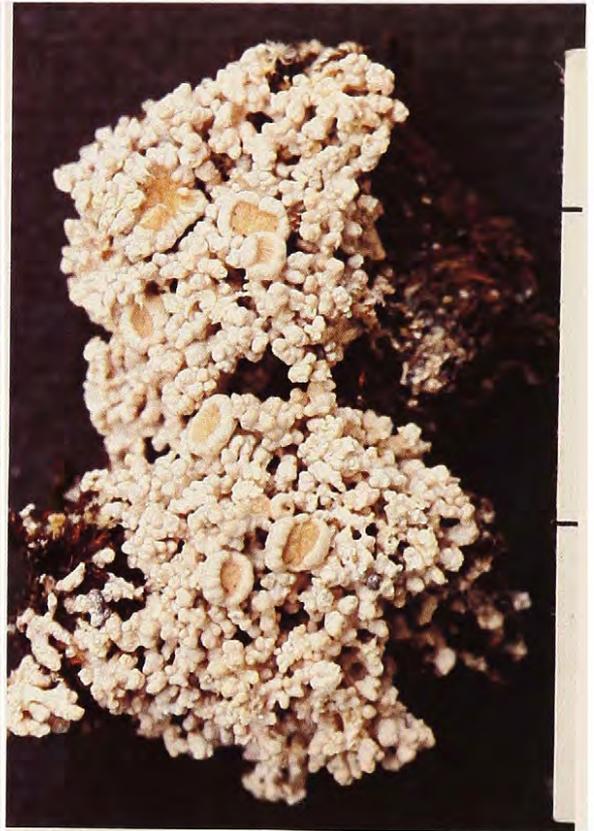


FIGURA 74

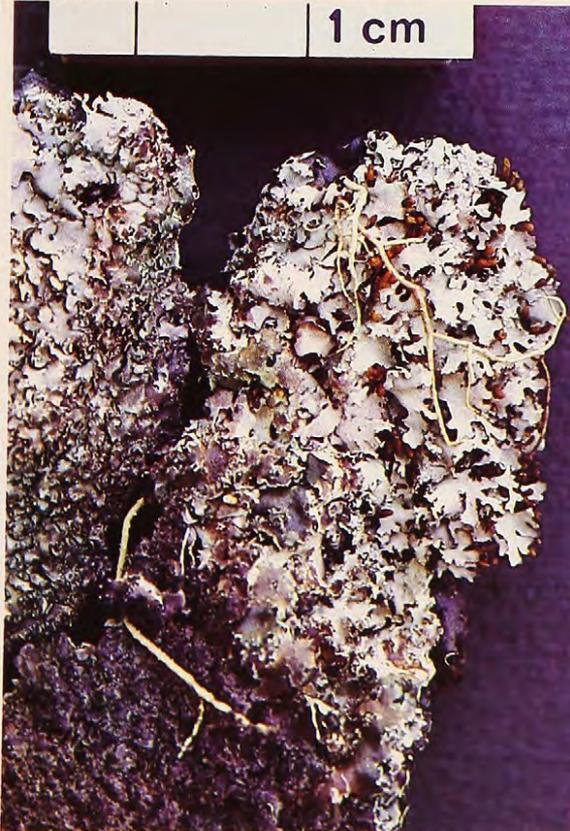
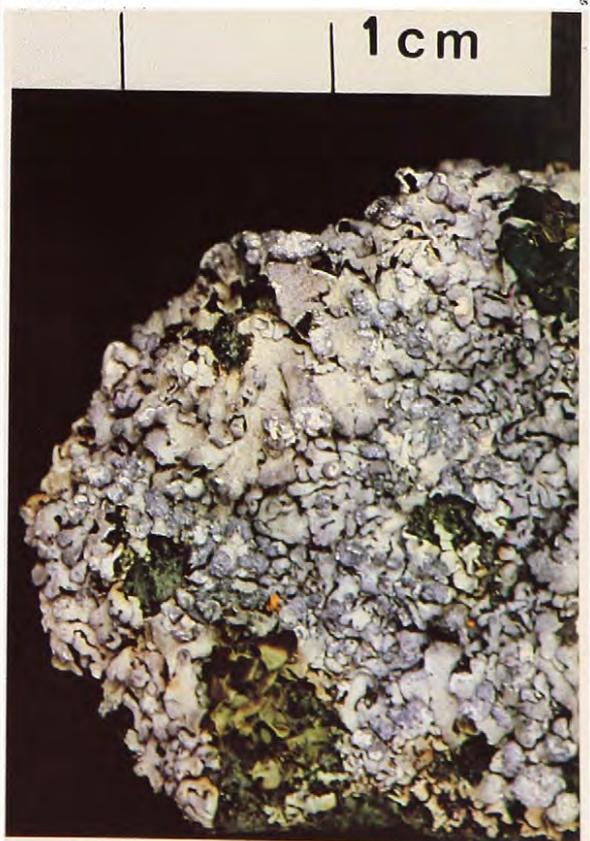


FIGURA 75



---

FIGURA 76.

***Placopsis contortuplicata***

FIGURE 76.

---

FIGURA 77.

***Psoroma hypnorum***

FIGURE 77.

---

FIGURA 78.

***Ramalina terebrata***

FIGURE 78.

---

FIGURA 79.

***Rhizocarpon geographicum***

FIGURE 79.

---

FIGURA 76

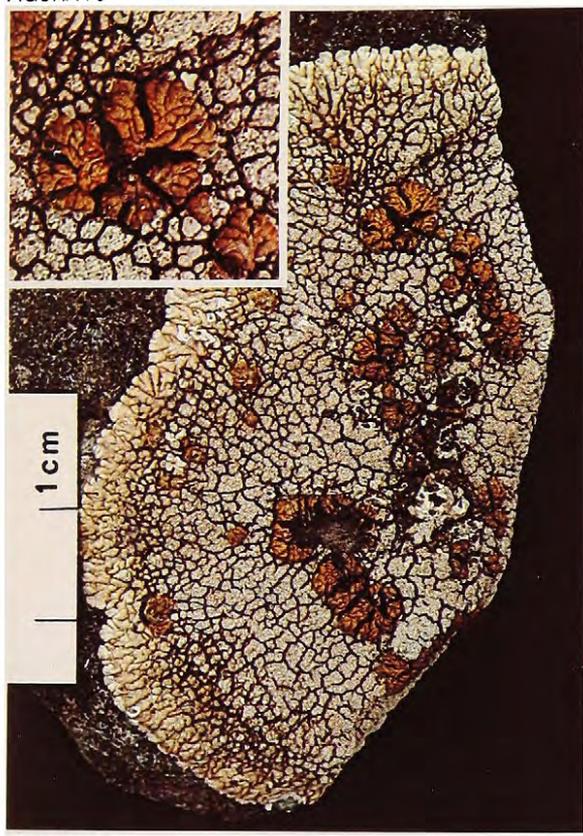


FIGURA 77

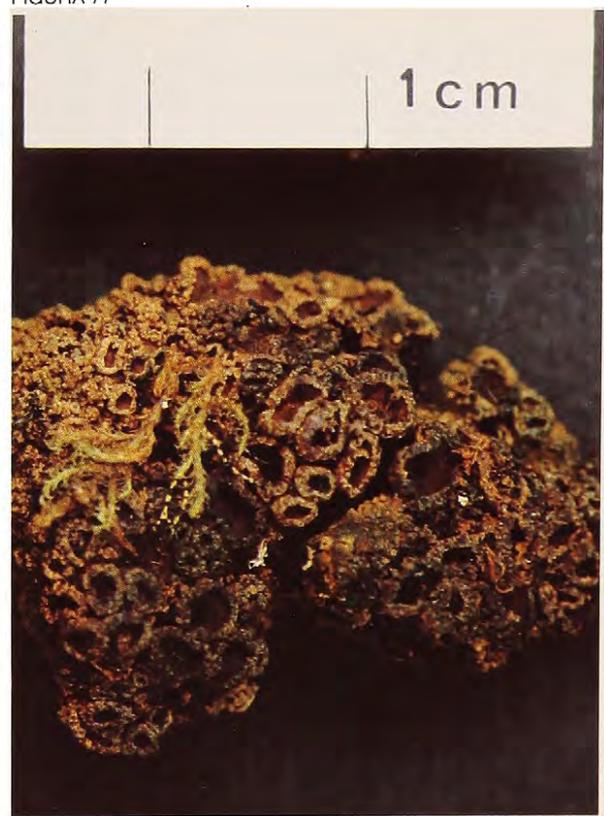
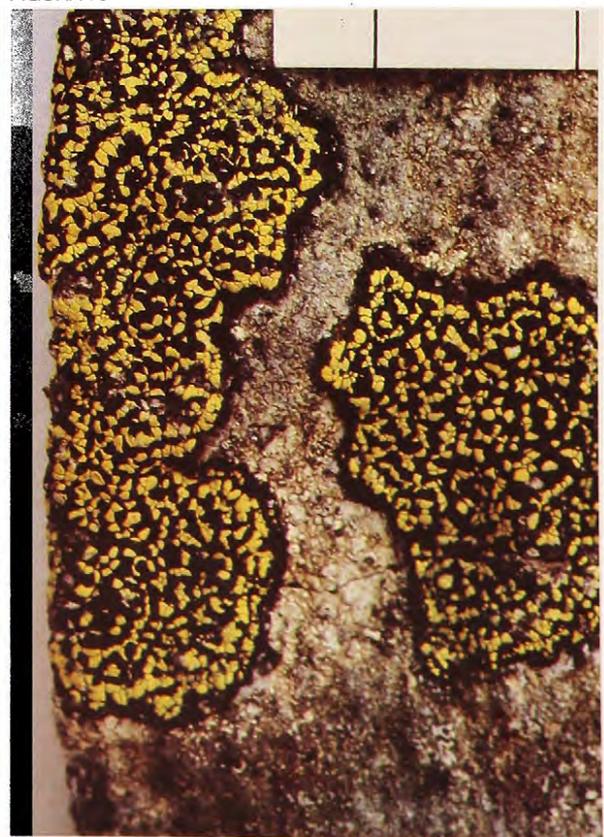


FIGURA 78



FIGURA 79



---

FIGURA 80.

***Rhizoplaca melanophthalma***

FIGURE 80.

---

FIGURA 81.

***Rinodina petermannii***

FIGURE 81.

---

FIGURA 82.

***Sphaerophorus globosus***

FIGURE 82.

---

FIGURA 83.

***Stereocaulon alpinum***

FIGURE 83.

---

FIGURA 80

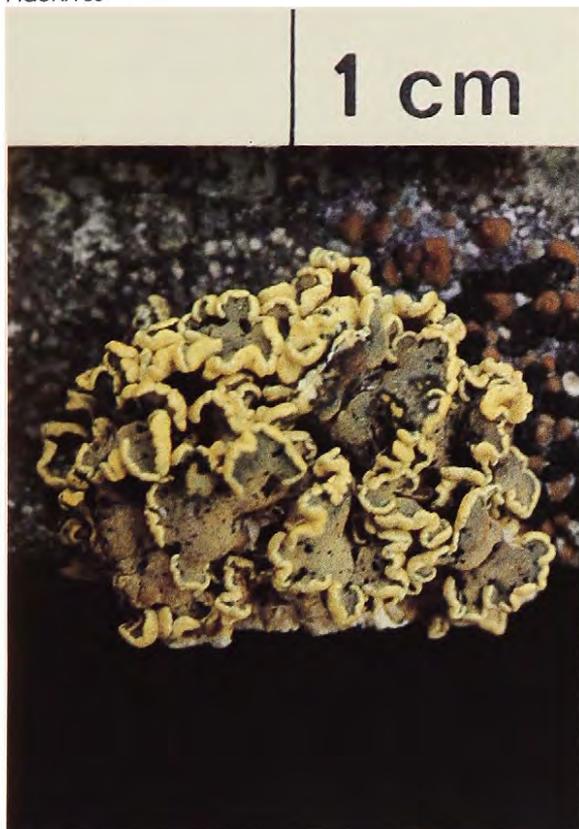


FIGURA 81

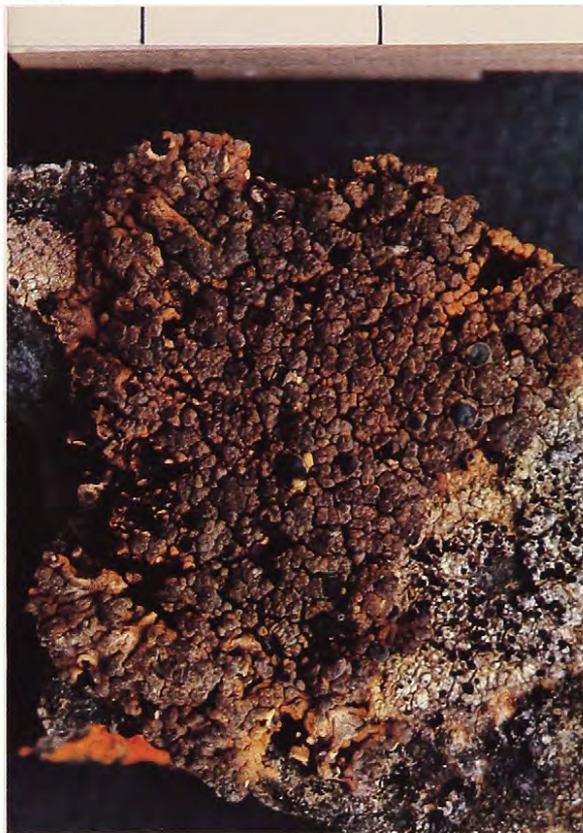


FIGURA 82

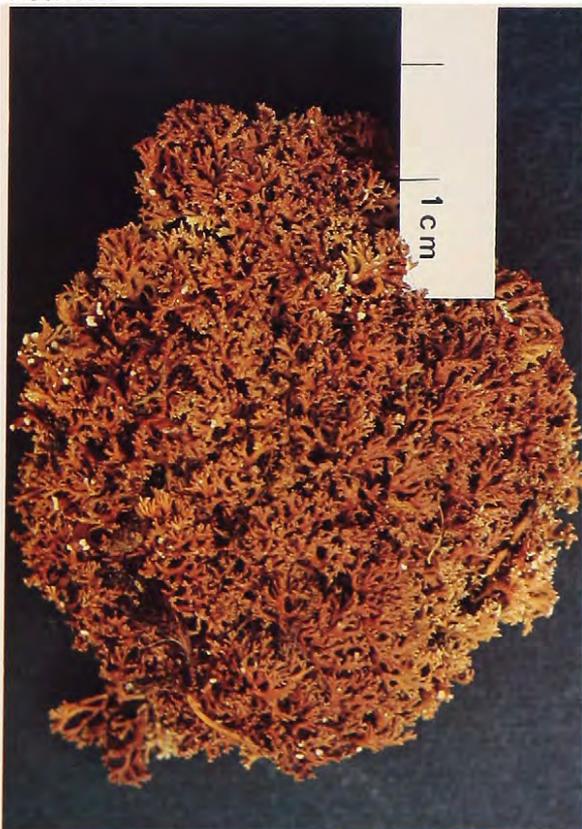
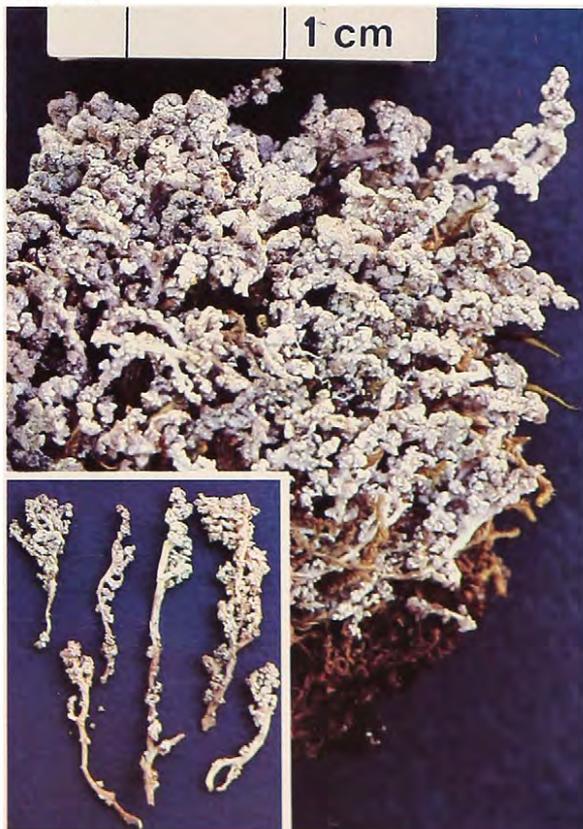


FIGURA 83



---

FIGURA 84.

***Umbilicaria antarctica***

FIGURE 84.

---

FIGURA 85.

***Usnea acromelana***

FIGURE 85.

---

FIGURA 86.

***Usnea antarctica***

FIGURE 86.

---

FIGURA 87

***Usnea fasciata***

FIGURE 87

---

FIGURA 84



FIGURA 85



FIGURA 86

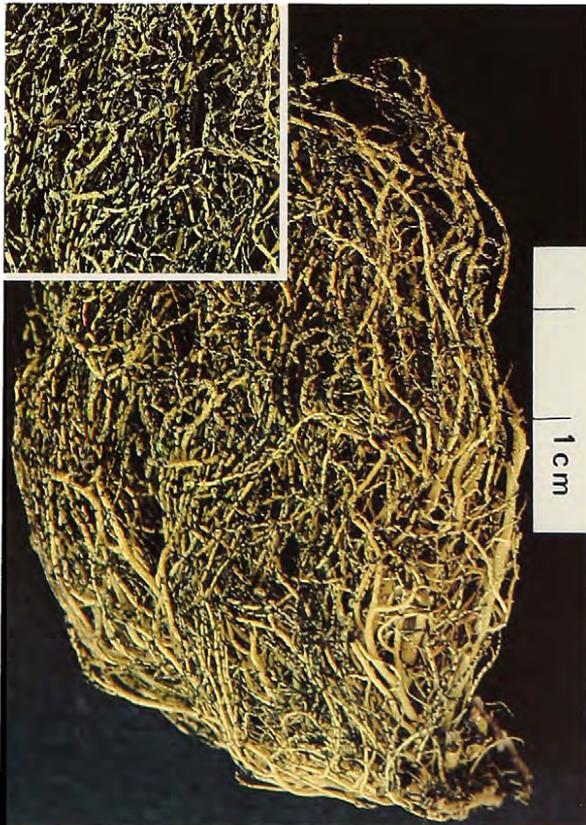


FIGURA 87



---

FIGURA 88.

***Usnea sulphurea.***

FIGURE 88.

---

FIGURA 89.

***Verrucaria psycrophila.***

FIGURE 89.

---

FIGURA 90.

***Xanthoria candelaria.***

FIGURE 90.

---

FIGURA 91.

***Xanthoria elegans.***

FIGURE 91.

---

FIGURA 88



FIGURA 89

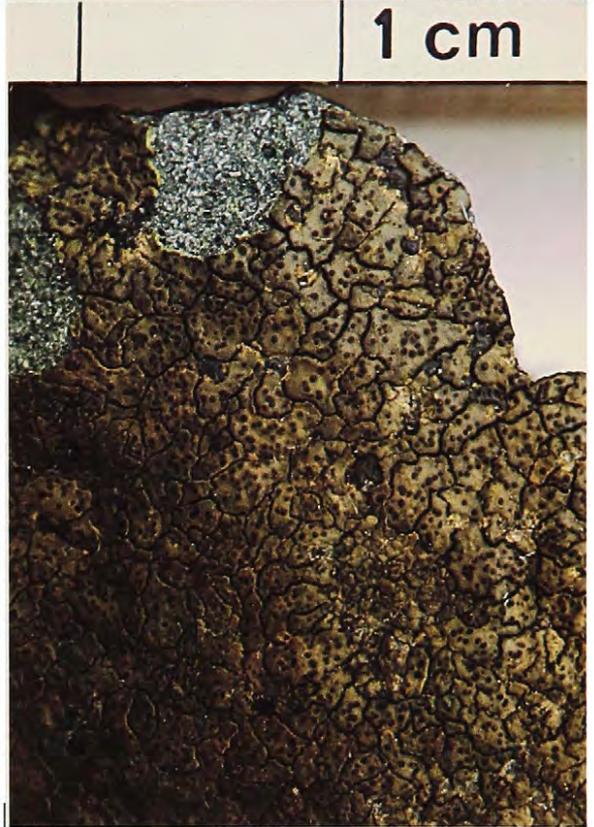
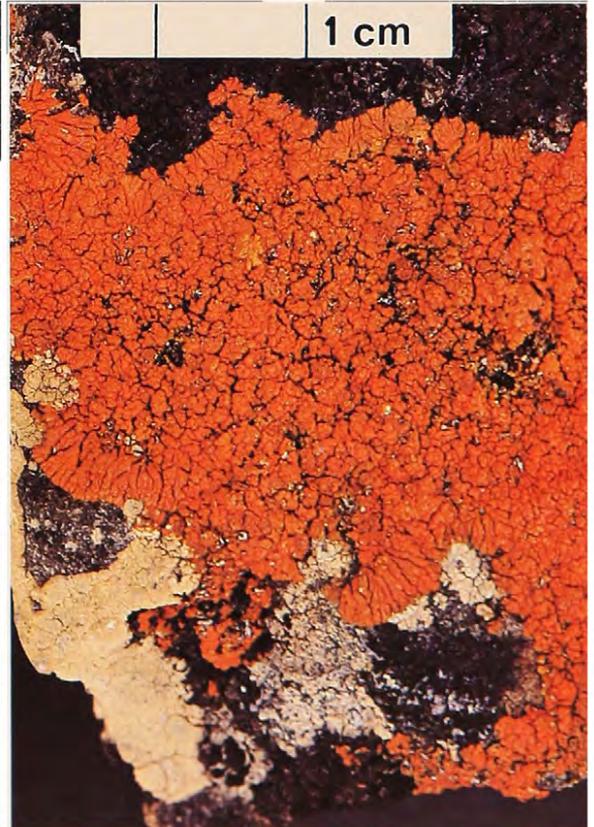


FIGURA 90



FIGURA 91





Este libro se terminó de imprimir  
el 30 de junio de 1985.  
en Alguero Ltda.

