

ESTUDIO CRITICO SOBRE LAS ESPECIES DEL GENERO « SILICULARIA » MEYEN 1834

POR OLGA MARIA BLANCO ¹

ZUSAMMENFASSUNG

Vergleichungsstudium der diversen Gattungen des Genus *Silicularia* auf Grund der Original-Beschreibungen; Ralph Betrachtungen, mit Ausnahme von *S. rosea* Meyen und *S. undulata* (Mulder und Trebilcock) als einfache Variationen der *S. bilabiata* (Coughtrey) auf Grund der Groesse in bezug auf geographische Breite, Wassertemperatur und das Wachsen in behueteten Zonen oder im offenen Meer. Schlussfolgerungen auf Grund von Studien des Materials welches zu *S. rosea* gehoert.

El género *Silicularia* se encuentra limitado casi exclusivamente a las zonas de aguas templadas y subantárticas del hemisferio sud, utilizando como sustrato en la mayoría de los casos diferentes especies de algas pertenecientes al género *Macrocystis*, en particular los enormes *M. pyrifer* y *M. gigantea*.

La mayoría de las *Silicularias* descriptas están representadas en el país. La gran distancia que separa los sitios de hallazgo pone en evidencia la existencia de una amplia tolerancia a los cambios de temperatura y salinidad; se han encontrado representantes en la zona costera, desembocadura de ríos, en mar abierto y en aguas tropicales hasta antárticas.

De hábito estoloniforme, el género está caracterizado por incluir formas con paredes hidrotecales tan espesadas que dejan sólo una

¹ Facultad de Ciencias Naturales y Museo: Ayudante de Sección Diplomada; Ex Jefe de la División Zoología Invertebrados, interino

cavidad demasiado reducida para alojar el hidrante en completa retracción. El interior de las hidrotecas, fuertemente comprimidas, se halla ocupado casi por completo por el perisarco perforado por el hidroporo que se ensancha inmediatamente arriba del segmento globular o anillo esférico, típicamente dispuesto entre la teca y el extremo distal de los pedicelos que las sostienen y que nacen a intervalos irregulares desde el estolón basal; hacia el borde deja una cavidad baja que puede considerarse como la hidroteca en el verdadero sentido de la palabra.

La hidrorriza aparece compuesta por tubos dispuestos a manera de red de malla abierta, en hileras paralelas unidas ocasionalmente o creciendo varios unos sobre otros semejando una estera. Los pedúnculos que sostienen las hidrotecas son de longitud variable, lisos o ligeramente ondulados, con las paredes también engrosadas, estrechados abruptamente en su inserción basal y a veces ensanchados en uno o ambos extremos; nacen en ángulo recto desde la hidrorriza. El hidrocaulo nunca se ramifica. Las hidrotecas, campanuladas, en algunos casos de borde evertido, muestran el margen oblicuo y son simétricas bilateralmente. Presentan dos lados anchos en forma de lóbulos convexos y dos intermedios angostos: los "labios", uno más bajo que el otro. Las paredes laterales son por lo común algo cóncavas en el medio y la más larga, con una escotadura en el borde interno.

Se supone que el género *Silicularia* es dioico. Las hidrotecas masculinas y femeninas tienden según Ralph (1956) a diferir en tamaño, relación entre la longitud y el ancho y el ángulo de abertura del margen. En las colonias masculinas las hidrotecas son por lo común más anchas que largas y el ángulo de abertura muy cerrado; en las femeninas el largo y el ancho es similar, pudiendo prevalecer la longitud.

Las gonotecas difieren también en forma y dimensiones de acuerdo al sexo; se levantan desde la hidrorriza y con frecuencia están dispuestas en grupos. Los gonangios masculinos, tubulares, son más altos, más delgados y con pedicelos de mayor longitud que los femeninos; estos últimos, comprimidos, son más anchos y con pedúnculo bastante más corto.

Varían igualmente en un mismo sexo en las formas jóvenes y maduras, pero el cambio es más notable en las colonias femeninas. En las gonotecas jóvenes el extremo distal es bien truncado y en las femeninas, ligeramente convexo o suavemente redondeado, es la región del ancho máximo; luego al crecer se adelgaza. Las paredes gonotécales se hallan muy espesadas salvo en la inmediata proximidad de

la abertura; los gonangios femeninos suelen verse ocupados por huevos en diversos estados de desarrollo. Los zoides reproductores femeninos dan origen a uno o dos medusoides, para Ralph uno grande y otro pequeño. Los zoides reproductores masculinos liberan en la madurez un medusoide único.

Son muy característicos los hidrantes alojados en el espacio libre de la teca; en todos los casos y también en vida (Hodgson, 1950), el cuerpo se apoya o inclina sobre el costado más alto, en estrecho contacto con el borde. En el lado opuesto se encuentra el abultamiento redondeado retráctil, el "ciego", que completamente expandido ocupa el espacio situado por encima del lado más bajo; este "ciego" constituye una estructura muy especial dentro del género.

La base del pólipo es plana; uno de los bordes se adapta a la escotadura situada bajo el "labio" superior y el otro descansa sobre el costado inferior opuesto. La porción distal del hidrante configura una dilatación infundibuliforme o cáliz, formada por la unión de la parte proximal de los tentáculos y limitada por una espesa banda anular fijada por su superficie interna al borde del cáliz; por fuera de dicho círculo de fijación los tentáculos son libres. Este anillo sería homólogo al hipostoma de *Orthopyxis*, pero es más estrecho y situado excéntricamente; como la posición es constante en todos, se tiene la impresión de que carecen de la movilidad de los pólipos en aquel género, donde la proboscis ofrece toda la variación posible en el grado de expansión y contracción.

Los ejemplares examinados no permiten reconocer esta estructura de manera satisfactoria, especialmente la condición de la región oral. Bale (1914) señala que puede haber en algunos casos una elevación cupuliforme en el centro del cáliz; en otros, ésto no es visible. El anillo es chato y los tentáculos emergen horizontalmente desde abajo; varios yacen encorvados y como sucede en gran cantidad de campanularianos se ha indicado a veces una disposición en dos series motivada por una ocasional elevación y depresión alterna del anillo.

Para Ralph el dibujo de los estolones de la hidrorrhiza se encuentra estrechamente relacionada con la naturaleza del sustrato sobre el cual la colonia se fija y crece, de modo que el aspecto que puede ofrecer no constituye un carácter específico excluyente. Si la colonia crece sobre una hoja lisa los estolones forman una red de malla abierta; pero si la laminaria presenta depresiones profundas, los tubos seguirán estos surcos que en definitiva determinan por su forma y extensión la separación de los mismos y en gran parte la densidad

de las gonotecas y pedicelos hidrotecales. De acuerdo a esto, sería evidente que una misma especie podría ofrecer aspecto hidrorrizal diferente según las características del sitio que utiliza como soporte.

En las colonias examinadas los estolones siguen la dirección de las sinuosidades del alga; dentro de las hendiduras es evidente su disposición paralela, observándose en un mismo surco o depresión hasta seis de ellos formando una especie de estera. Pero no debe ser únicamente la condición del soporte de los ejemplares la razón que motiva que en los ejemplares de *S. georgiana* descrita por Stechow (1925), la base de las colonias en algunas partes llegue a componerse de cinco a doce tubos paralelos.

La limitación entre las distintas especies del género *Silicularia* no es todavía muy precisa debido a que las diferencias que las separan no son bien claras. Para Broch (1929), los motivos de esta inseguridad son evidentes y derivados de la circunstancia de que todas las descripciones se refieren exclusivamente a caracteres externos, aparte de ser relativamente deficientes. Los únicos conocimientos exactos hasta la fecha puede decirse que están limitados a las palabras de Nutting (1915) al establecer la diagnosis para los sexos: "Gonangios masculinos muy largos y delgados. Gonangios femeninos conteniendo esporosacos fijos que producen plánulas". Hartlaub (1905) procuró delimitar las *Silicularia* descritas hasta ese momento, según Vanhöfen (1910) sin haber podido llegar a ningún resultado satisfactorio. Ralph señala que las especies han sido separadas por el tamaño, sin relacionarlo fundamentalmente con el efecto de la temperatura sobre las masas de agua y la diferencia de latitud, además de la confusión causada por las descripciones inadecuadas de *S. bilabiata* (Coughtrey, 1875).

En su trabajo sobre la variación en *S. bilabiata*, Ralph establece que la misma depende como se ha dicho, ya de la latitud, temperatura y otros factores tales como el crecer al abrigo o en mar abierto. El tamaño decrecería desde la región subantártica a la subtropical: colonias de hidrotecas grandes y tallos altos erguidos se han encontrado en las regiones frías circumpolares, las de tallos cortos con hidrotecas también cortas en las aguas más cálidas de Nueva Zelandia alrededor de los 41° de latitud Sur. El material de la zona intermedia consiste en colonias con tallos altos e hidrotecas largas, colonias de tallos e hidrotecas pequeñas y formas a la vez de pedúnculos altos y cortos con hidrotecas cortas o largas correspondiendo a la longitud del tallo. Las colonias de dimensiones menores no repre-

sentan estados en el crecimiento de las formas de mayor tamaño, sino que ya han alcanzado su diferenciación funcional.

Ejemplares totalmente con hidrotecas largas tanto en las colonias masculinas como femeninas están limitadas en Nueva Zelanda a las aguas frías subantárticas; las de aguas subtropicales tienen 100 % de hidrotecas cortas; las de la zona intermedia, largas, cortas o los dos tipos a la vez. Es decir, que colonias de hidrotecas largas o tecas largas y cortas no se encuentran nunca al norte de la convergencia subtropical en dicho archipiélago.

La convergencia antártica y la convergencia subtropical, siempre de acuerdo a Ralph, se extienden en Nueva Zelanda más hacia el norte y hacia el sur, respectivamente que en ninguna otra región, y ambas toman contacto en las islas Chatham. Las aguas frías del antártico llegan abajo de la Isla Sur, aguas frías mezcladas y aguas templadas entre las dos convergencias alrededor de la Isla Sur y sud de la Isla Norte y aguas subtropicales desde los 41° hacia arriba de esta última: eso es lo que determina allí la presencia de las distintas variedades.

Por influencia de la temperatura de las masas de agua, factor decisivo para Ralph, los ejemplares provenientes de latitudes similares en Nueva Zelanda son grandes y de hidrotecas largas, en tanto que las de aguas costeras australianas son de pequeño tamaño e hidrotecas cortas. Las colonias de grandes dimensiones parecen florecer en las aguas donde la media anual de temperatura en la superficie del mar no es superior a los 14° C, condición que se da en aquel territorio al sud de la convergencia subtropical.

Ralph reduce a tres las especies de *Silicularia* descritas hasta la fecha: *S. rosea* Meyen, 1834; *S. bilabiata* (Coughtrey, 1875) y *S. undulata* (Mulder y Trebilcock, 1914). A las restantes las considera como variaciones de la citada en segundo término.

Es evidente que *S. bilabiata* carece en absoluto de fijeza; en la descripción original señala ya Coughtrey para los ejemplares de Timaru que se trata de una especie que ilustra bien la condición de variabilidad, por cuanto observó una sensible diferencia de tamaño en las colonias recogidas en la costa sud y en las del este, siendo las últimas mucho más grandes.

De acuerdo al tamaño, Ralph establece 3 formas para *S. bilabiata*:

I. Forma *subtropical*: al norte de la convergencia subtropical y en las aguas más tranquilas de los abrigos en la zona intermedia entre las dos convergencias. Tallos lisos o ligeramente sinuosos; hidrotecas y gonotecas cortas.

S. bilabiata forma *subtropica*

- = *S. hemispherica* (Allman, 1888) Islas Malvinas.
- = *S. atlantica* (Mark-Turn., 1890) Brasil.
- = *S. reticulata* (Hartlaub, 1905) Islas Malvinas.
- = *S. campanularia* (von Lend., 1883) Australia y Nueva Zelandia.

II. Forma *subantártica*: De aguas abiertas de la zona intermedia y sud de la convergencia antártica. Hidrotecas largas, gonotecas grandes.

- = *S. repens* (Allman, 1876) de Kerguelen.
- = *S. repens* (Markt. y Turn., 1890), Lat. 48° S Long. 64° W
- = *S. repens* (Jäderholm, 1905) Estrecho de Magallanes.
- = *S. georgiana* (Pfeffer, 1889) Georgia del Sur.
- = *S. georgiana* (Broch, 1929) Islas Crozet.
- = *S. georgiana* (Stechow, 1925) Lat 49°S Long. 8° W.

III. Forma *intermedia*: entre las dos convergencias y usualmente de aguas abiertas. Hidrotecas largas y cortas sobre el mismo estolón, gonotecas cortas.

S. bilabiata forma *intermedia*.

- = *S. hemispherica* (Allman) Isla Navarino.

S. bilabiata (Coughtrey) se encuentra, siempre de acuerdo a Ralph, relacionada estrechamente con *S. rosea* Meyen hallada en la Isla de los Estados, Cabo de Hornos, islas Malvinas, entre Tristán de Cunha y Kapstadt, bahía del Observatorio de Kerguelen y Georgia del Sur. Refiriéndose Hartlaub a *S. rosea*, señala que la descripción original es muy pobre, y luego de haber examinado el genotipo en el Museo de Berlín, agrega: "La hidrorrhiza se compone de estolones anchos, paralelos, próximos uno al otro. De ella nacen a intervalos pequeños los hidrantes y gonangios femeninos; estos últimos están muy amontonados en algunos lugares. Los pedúnculos de los hidrantes sobrepasan considerablemente a las gonotecas, son más delgados que los tubos del rizoma; con paredes gruesas, completamente lisos, afinados cónicamente en la base, y en el extremo distal, debajo del segmento esférico que los separa de la copa, algo ensanchados. Las hidrotecas son ya

largas y delgadas, ya cortas y de paredes gruesas; simétricas bilateralmente y de lumen muy reducido.

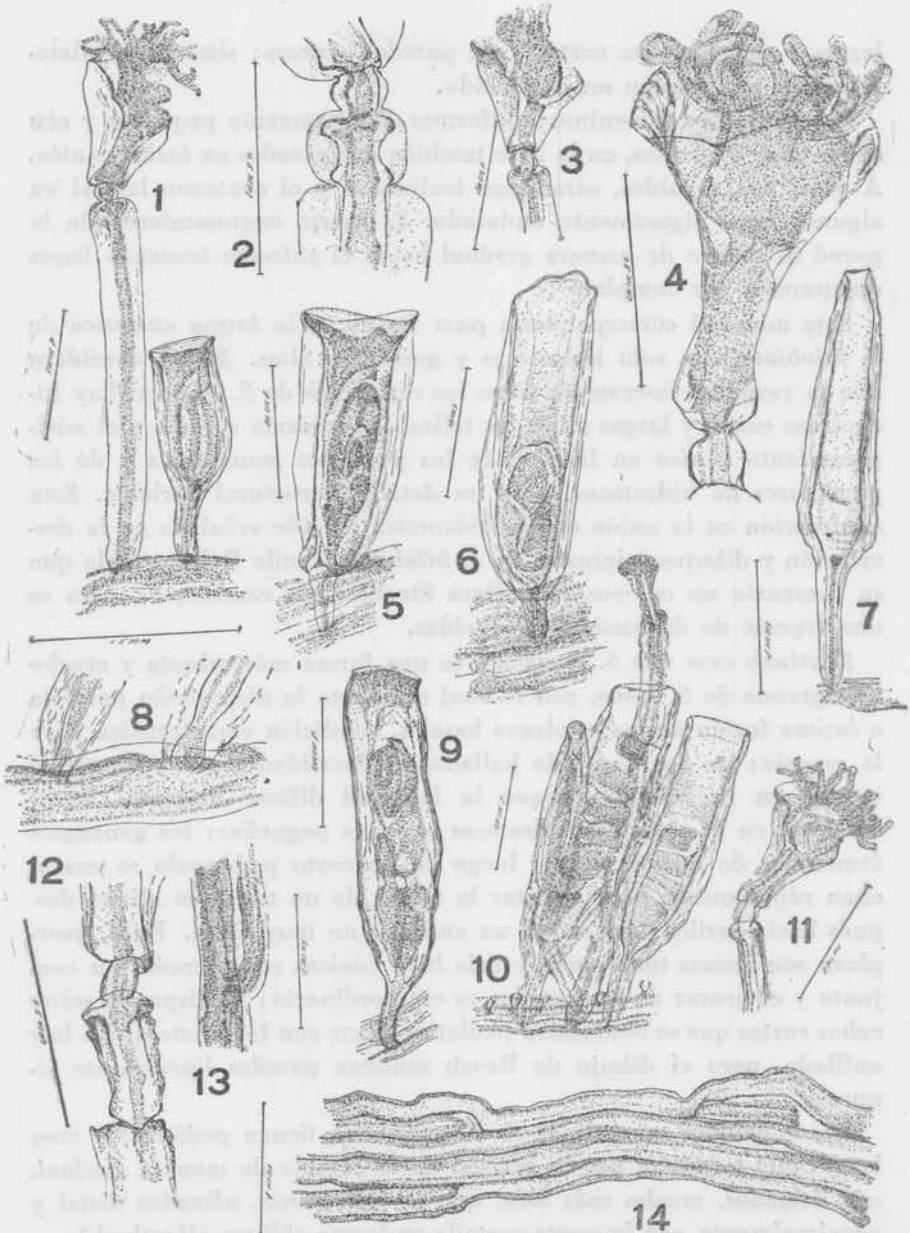
Los gonangios femeninos tubiformes, relativamente pequeños y con cabos poco evidentes, en la base también adelgazados en forma cónica. A veces son erguidos, otras algo inclinados y el contorno lateral en algunos casos ligeramente ondulado. El fuerte engrosamiento de la pared se reduce de manera gradual hacia el extremo truncado hasta desaparecer por completo".

Este material correspondería para Ralph, a la forma *antártica* de *S. bilabiata*, con solo hidrotecas y gonotecas altas. Ralph considera que la variedad *intermedia* tiene los caracteres de *S. rosea* si hay hidrotecas cortas y largas sobre los tallos de la misma colonia y el adelgazamiento cónico en la base de los pedicelos gonotecales y de los portadores de hidrotecas fuera un detalle estructural variable. Esta contracción en la unión con la hidrorriza ha sido señalada en la descripción y dibujos originales de *S. bilabiata*, donde Ralph señala que su presencia no es constante. Para Stechow, en cambio, *S. rosea* es una especie de dimensiones reducidas.

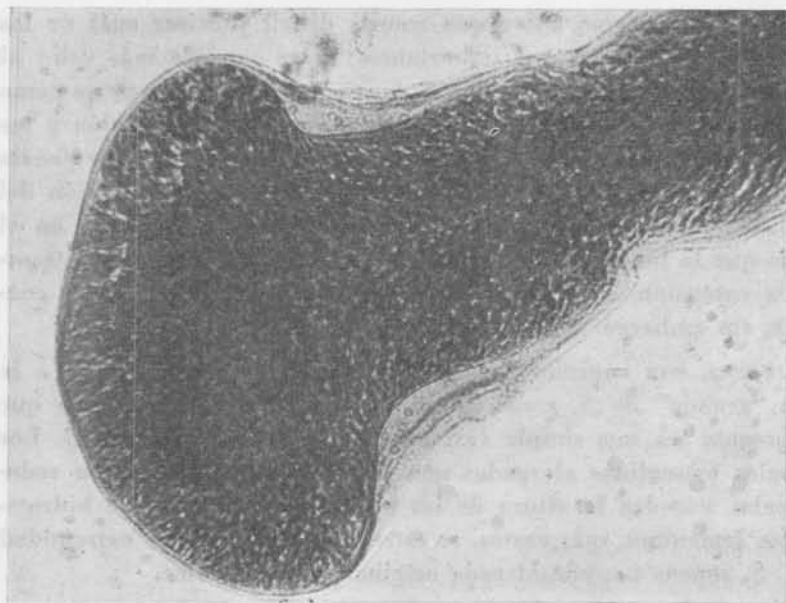
Hartlaub cree que *S. georgiana* es una forma más robusta y mucho más grande de *S. rosea*, con lo cual comparte la disposición paralela e íntima fusión de los estolones basales, condición característica para la especie; las dos han sido halladas en localidades que concuerdan mucho en la latitud, aunque la longitud difiere bastante. Según Stechow, en *S. rosea* las hidrotecas son más pequeñas; los gonangios femeninos de menor altura: luego de un corto pedúnculo se ensanchan rápidamente para adoptar la forma de un tonel, se afinan después hacia arriba y muestran un anillado no muy claro. En *S. georgiana* son menos tubiformes y más bien cónicos considerados en conjunto y el grosor de las paredes es extraordinario; se disponen sobre cabos cortos que se confunden paulatinamente con la gonoteca. No hay anillado, pero el dibujo de Broch muestra paredes ligeramente sinuosas.

Los gonangios masculinos en *S. georgiana* tienen pedúnculos muy largos que terminan por lo general en la cápsula de manera gradual, son delgados, mucho más altos que los femeninos, afinados distal y proximalmente, con la punta cortada en forma oblicua (Hartlaub).

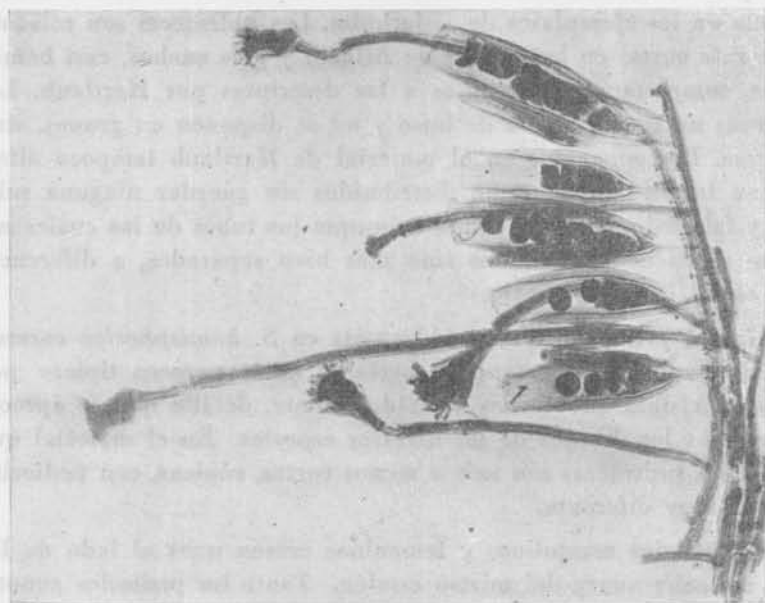
En *S. aggregata*, alta, la hidrorriza no consta de un agregado de tubos paralelos sino de un "estolón reticulado". Las gonotecas femeninas, densamente acumuladas, no tienen cabos definidos y son además fusiformes, con un notable adelgazamiento en la parte distal.



1, 3, 4, 11. diferentes tipos de hidrotecas ; 2, dos segmentos globulares de diferente diámetro debajo de una hidroteca ; 12, segmento regenerativo consecutivo a una rotura del hidrocaulo ; 5, 6, 9, gonangios femeninos en diferentes etapas evolutivas ; 10, gonangios femeninos maduros con plánulas y gonangios masculinos en un mismo fragmento de colonia ; 13, 14, dististos aspectos de la hidrorrhiza ; 8, terminación cónica en los pedúnculos hidrotecales ; 7, gonangio masculino.



15



16

15, ectoderma con epitelio cúbico y epitelio cilíndrico bien delimitado en el esbozo del hidrante; 16, aspecto de las colonias

S. hemispherica, de menor tamaño, presenta un “hidrocaulo formado por un estolón basal escasamente ramificado” o más o menos paralelo en los ejemplares de Jäderholm. Las hidrotecas son relativamente más cortas en las figuras de Allman y más anchas, casi hemisféricas, completamente distintas a las descritas por Hartlaub. Las gonotecas no tienen forma de huso y no se disponen en grupos, sino dispersas. Los gonangios en el material de Hartlaub tampoco alternan con los hidrantes: están distribuidos sin guardar ninguna relación, y faltan los grandes cúmulos porque los tubos de los cuales nacen no se encuentran unidos sino más bien separados, a diferencia de *S. rosea*.

La forma y tamaño de las hidrotecas en *S. hemispherica* carecen para Hartlaub de importancia especial y no le parecen típicas por cuanto es visible que varían individualmente, detalle que se aprecia al examinar los dibujos de las diversas especies. En el material que estudió las hidrotecas son más o menos cortas, cónicas, con pedicelos de largo muy diferente.

Los gonangios masculinos y femeninos crecen unos al lado de los otros, sin salir nunca del mismo estolón. Tanto los pedicelos gonotenciales como los hidrotecales son cónicos en el extremo proximal; Hartlaub supone que dicha característica debe estar presente también en los ejemplares de Allman, pero no se la observa en los dibujos.

Considera el mismo autor que resulta difícil precisar cuál de los rasgos señalados posee real importancia: si se concede más valor al tamaño y forma de los gonangios, *S. hemispheria* puede tomarse como un sinónimo de *S. rosea*; si se le atribuye mayor significación a los detalles del rizoma, se trata de una especie distinta. Ritchie señala que el único representante del género *Silicularia* en la colección del “Scotia”, *S. hemispherica*, corrobora la opinión de Hartlaub en el sentido que la longitud del pedúnculo hidrotecal al variar en extraordinaria extensión, no constituye un carácter específico seguro; concuerda, sin embargo, con los restantes.

S. repens, con enormes gonangios fusiformes, correspondería a la forma “grande” de *S. rosea* de Georgia del Sur; es probable que *S. aggregata* sea una simple variación de la última (Hartlaub). Los gonangios masculinos alargados que pasan gradualmente a un reducido cabo exceden la altura de los pedicelos portadores de hidrotecas; los femeninos, más cortos, se estrechan algo hacia la extremidad distal. *S. repens* fue considerada originalmente monoica.

En cuanto a *S. atlantica*, para Vanhöffen es una forma subdesarrollada de *S. rosea* que llegó por azar a la región templada. La hidrorriza, poco ramificada, se extiende entre las hendiduras de una feofíceo; Marktanner-Turneretscher destaca una extraña anomalía observada a veces en el material : dos hidrotecas dispuestas en el mismo pedúnculo creciendo una sobre otra.

Las gonotecas femeninas, de pedúnculos muy cortos, son más anchas que las masculinas; las últimas, angostas, tienen un cabo generalmente algo mayor. Hartlaub hace notar que los gonangios masculinos son de menor longitud que los femeninos, circunstancia que Ralph atribuye al tratarse de ejemplares no maduros. Dice al respecto: "El largo y la forma de las gonotecas masculinas las muestran como juveniles; que se explica por ser ligeramente más cortas que las femeninas, en lugar de ser más largas como es lo usual'.

Señala von Lendenfeld que las colonias de profundidad tienen las hidrotecas más gruesas y la de los abrigos más delgadas. Los ejemplares de Bale son sin embargo de perisarco grueso a pesar de haber sido recogidas en aguas resguardadas; la variación en espesor puede tener origen en las condiciones de crecimiento.

Para los ejemplares que formaron parte de los tipos de *S. campanularia*, Bale (1914) agrega que la hidrorriza es extremadamente gruesa, los pedúnculos también fuertes con periderma espeso, los más largos a veces estrechados hacia la región media por adelgazamiento de la capa quitinosa anhisto, pero cerca de los extremos alcanzan el diámetro normal. El interior se ensancha gradualmente hacia la base y como el perisarco está adelgazado en la misma parte, el área de fijación es limitada.

La longitud de los cabos es variable, algunos de dos veces el largo de la hidroteca, otras diez veces la longitud, predominando los cortos. Puede haber uno o dos segmentos globulares u oblongos en el extremo distal del hidrocaulo.

Las hidrotecas fueron dibujadas por von Lendenfeld como truncadas en forma oblicua, similares a las de *S. aggregata*; para Bale esto es inexacto: los lados más anchos son lóbulos convexos. La longitud oscila entre 30 y 55 mm y el ancho entre 30 y 45 mm.

Los gonangios por lo común inclinados son comprimidos, redondeados en la punta al llegar a la madurez, corta pero claramente pedunculados, con el perisarco espesado hacia la base; no hay borde

especial y sólo cuando se lo mira con atención se pone en evidencia una línea por la que separa finalmente el extremo convexo. Miden alrededor de 135 mm de longitud y 75 a 90 mm de ancho.

Hartlaub describe la gonoteca de *S. reticulata* pasando poco a poco al pedúnculo, sin interrupción o estrechamiento marcado. Los ejemplares de *S. campanularia* examinados por Bale (1914) concuerdan por completo en esto; algunos de ellos se contraen en la base, en otros la contracción es brusca, pero a este carácter no se le puede atribuir demasiado importancia por ser muy variable.

S. reticulata exhibe una hidrorrhiza en forma de telaraña de trama ancha (crecía sobre una laminaria de hoja lisa), con estolones mucho más gruesos que los pedicelos de los hidrantes. Los pedicelos son lisos, de unos 6 mm de altura, algo engrosados en la terminación distal, cónicos en la base. Las hidrotecas de forma muy variable, a veces muy alargadas.

Hartlaub destaca que se diferencia de las otras *Silicularia* por el aspecto de la hidrorrhiza, los hidrantes separados de las gonotecas por distancias considerables y sobre todo, la forma de las gonotecas que se asemejan a las de *S. campanularia* (sin ninguna duda) y según el mismo Hartlaub a las de *S. bilabiata*, sólo que en estas dos el engrosamiento del perisarco no se reduce a la base y la parte distal más ancha.

Aunque Ralph coloca a *S. bilabiata* de Bale (1924) en la forma *subantártica*, este señala en la descripción que si bien la especie puede identificarse fácilmente por los dibujos que dá Coughtrey de las hidrotecas mucho más grandes y más largas que la de *S. campanularia*, entre ellas hay unas pocas más cortas con pedúnculos muy cortos. Los pedúnculos comunes alcanzan alrededor de 6 a 7 mm, con paredes muy gruesas que se adelgazan en la base, de manera que hacia el punto de fijación el diámetro es algo mayor que el del interior del tubo, recordando en este aspecto a *S. campanularia*. Al parecer Hilgendorf (1898) menciona especialmente el detalle, pero su figura representa un pedicelo de paredes muy delgadas.

En el mismo trabajo Bale hace notar que las hidrotecas muestran una posición oblicua con respecto al hidrocaulo formando un ángulo de 45°; fue observado también por Coughtrey y Hilgendorf. No es constante, si bien Bale lo constató en la mayoría de las hidrotecas; cuando está presente la disposición oblicua siempre el labio inferior se inclina hacia abajo. Esta condición es frecuente en *S. campanularia*.

Los gonangios examinados eran grandes, de contorno irregular; los

mayores redondeados en la punta, otros más cortos algo truncados: sólo cuestión de desarrollo. La posición de los gonangios era erguida, en tanto que los de *S. campanularia* a menudo se recuestan sobre un costado.

Ya entonces Hilgendorf colocó a *S. campanularia* como sinónimo de *S. bilabiata*; Bale cree que es erróneo. En cambio no duda que *S. asymmetrica* sea la misma que *S. campanularia*.

Las tres especies últimas ofrecen semejanzas ocasionales; Bale consideró que como regla las hidrotecas de *S. bilabiata* son más largas en proporción al ancho y los gonangios delgados y de mayor longitud. Las hidrotecas de *S. asymmetrica*, que corresponderían a *S. bilabiata* forma *subtrópica* de Ralph, son cortas y cónicas, el hidrocaulo grueso, liso y de distinta longitud; las constricciones observadas por Hilgendorf son casuales, pueden presentarse en las otras especies e indican simplemente puntos donde han tenido lugar regeneraciones. Ni Hilgendorf ni Hartlaub hallaron gonotecas.

Corresponde separar del género a *S. pedunculata* (Jäderholm, 1904), encontrada en las Islas Shetland del Sur, descrita por Hartlaub en 1905 como *S. divergens*, de Georgia del Sur y por Fraser (1938) frente a Panamá. Se trata de una forma de estolón reticulado, pedicelos hidrotecales delgados, lisos, algo o enteramente ondulados, un segmento globular entre el pedúnculo y la base de las tecas. Hidrotecas cortas, de simetría radial, paredes gruesas en la parte distal adelgazándose hacia el borde. Margen liso, entero, no oblicuo. Gonotecas femeninas agrupadas, de cabos largos y delgados perfectamente diferenciados irregularmente ondulados o anillados en toda su longitud, alargadas, fusiformes, con la porción distal no truncada a menos de tratarse de individuos inmaduros; las más viejas, más largas, terminan en punta en ambos extremos.

Las paredes son más finas que en *Silicularia* y los hidrantes, relativamente grandes, pueden retraerse por completo dentro de la copa. El espesor de las paredes hidrotecales debe ser variable, por cuanto Jäderholm la describe con cálices campanulados de paredes delgadas y diafragma bien desarrollado en la parte proximal; Hartlaub para *S. divergens* indica que las tecas están engrosadas, en especial en la base, pero luego se afinan hacia el extremo distal.

En la actualidad se coloca a esta especie en el género *Orthopyxis*, y puede ir en *Campanularia* siguiendo el criterio de Millard (1959); las hidrotecas espesadas dejan no obstante una cavidad libre lo suficientemente profunda como para alojar al hidrante cuando se

retrae. Las estructuras reproductoras, aunque inadecuadamente descriptas y dibujadas en *S. pedunculata*, serían de carácter medusoide.

Broch considera que el desarrollo de las colonias, el tipo del crecimiento y la aparición explosiva de los innumerables gonangios, así como el desaparecer simultáneo de los pólipos, son índice de que las mismas tienen una vida de corta duración; la época de florecimiento representa un lapso muy breve, pero en este tiempo aparecen en enormes cantidades, especialmente sobre hojas de *Macrocystis*. La provisión de material nutritivo en los huevos de los numerosos gonangios supone una alimentación intensiva de la colonia durante el corto ciclo vital, y la conformación especial de los hidrantes para responder a este requerimiento: el gran "saco ciego" es únicamente una adaptación a la elaboración y consumo de grandes cantidades de alimento.

El "ciego" no presenta ninguna particularidad en cuanto al tejido; aparentemente representa sólo un agrandamiento del receptáculo de sustancia nutritiva y de la superficie de digestión. Dentro de ciertos límites, su tamaño depende de la cantidad de material ingerido. La forma de la hidroteca y su desarrollo oblicuo están en evidente relación con la aparición del "saco ciego" y ambos influenciados por las necesidades nutritivas y la condición de vida de las colonias.

Las numerosas colonias muestran un crecimiento muy peculiar, (*S. georgiana*), con los estolones dispuestos en forma paralela y próximos entre sí; todos crecen hacia el mismo lado. Se puede apreciar la dirección de crecimiento en las colonias ya que la mayoría de los pólipos y los gonangios en estado de desarrollo más avanzado se encuentran en la parte más vieja y posterior, mientras que la parte que está creciendo, anterior, es desnuda y protuberante. Los estolones se anastomosan a intervalos completamente irregulares; en general de acuerdo a su propia posición derecha e izquierda en relación al mediano en la agrupación de individuos.

A menudo se imputa al largo de los pedicelos portadores de pólipos el valor índice de la especie. Broch establece para *S. georgiana* que éste sufre grandes variaciones y oscila en los especímenes examinados entre unos pocos milímetros hasta más de un centímetro: hidrotecas de pedicelos largos y cortos se confunden muchas veces en una misma colonia. En los zoides nutritivos de *S. georgiana* las oscilaciones en el tamaño son amplias no solamente en los pedúnculos sino también en las tecas, y puede darse el caso de encontrar en una misma agrupación pólipos completamente adultos de los cuales unos

tienen el doble de tamaño de los otros. El tamaño no guarda correlación con el largo de los cabos, ya que se observan las hidrotecas más grandes sobre pedicelos cortos, medianos o largos y viceversa.

El brote del pólipo aparece en el extremo distal como un abultamiento redondeado, con el coenosarco reducido a una delgada lámina. Se puede ver fácilmente el epitelio de la zona de formación del periderma, cilíndrico, en células altas, finas, bien delimitadas, y el epitelio bajo constituido por células cúbicas. El epitelio cilíndrico pasa insensiblemente a ser ectoderma normal al aproximarse a la base del pedúnculo.

El periderma en los ejemplares vivos tiene, según Vanhöffen, el aspecto de hinchado, se podría decir mejor "carnoso", posiblemente debido a que el contenido en agua es superior al de otras formas. La capa de aposición alcanza un grosor considerable y llega a constituir la parte mayoritaria de todo el perisarco.

La observación de brotes de pólipos demuestra que la hidroteca alcanza su dimensión máxima en el momento en que se esbozan los tentáculos. No se ha encontrado nunca un crecimiento posterior ni crecimiento de renovación adicional que se evidenciaría por la duplicación del borde tecal; las renovaciones de las hidrotecas se producen exclusivamente desde el pedicelo, a partir del extremo del cabo y debajo del anillo globular, o en caso de rotura del pedúnculo, desde la misma.

Cuando la hidroteca se aproxima a su proporción definitiva, aparece un rodete horizontal en el borde del brote y de allí nacen los tentáculos no desde una unidad anular sino individualmente como evaginaciones y ya en su número definitivo, constituyendo una simple fila alrededor del margen de la teca.

La base de los tentáculos forma un anillo compacto cerrado; en este punto estos se encuentran muy juntos, separados únicamente por laminillas de refuerzo. La corona de tentáculos se corre hacia la parte superior del pólipo por crecimiento rápido de la pared ventral entre la hilera de ellos y el borde de la hidroteca, en tanto que la pared dorsal correspondiente no aumenta o casi no aumenta de tamaño.

Al cerrarse la corona de tentáculos se aboveda la copa, constituyéndose la proboscis enorme del pólipo en forma de clava o de trompeta. La región ventral se dilata hacia adelante y da origen al "saco ciego" característico de las Silicularias, el que en un principio se trató de homologar en el de los pólipos de la familia *Sertulariidae*;

pero en los últimos tiene una estructura histológica diferente y quizás también sean fisiológicamente distintos.

En el hidrante desarrollado o casi desarrollado, la base del pólipo presenta en su parte inferior, según Broch, una laminilla perisarcal: es el diafragma, que hacia la periferia se torna un poco más grueso fundiéndose con la pared hidrotecal. El diafragma, hasta este momento no mencionado por ningún autor, se encuentra situado más o menos en la mitad del cáliz y tiene una posición oblicua.

Las gonotecas aparecen con rapidez en las colonias cuando estas alcanzan una longitud de cerca de un centímetro, densamente aglomeradas en las partes más viejas de la hidrorrhiza.

En las colonias jóvenes hay numerosos hidrantes entre los grupos de gonangios; luego se forman relativamente escasos pólipos dando la impresión de que se desprenden o se rompen poco a poco y como no son reemplazados, en adelante la colonia representa un simple Scapus sin individuos nutridores.

Normalmente la mayor parte de las colonias son masculinas o femeninas en el material de Broch; las excepciones de hermafroditismo se presentan con relativa frecuencia. Stechow, que determinó la misma especie, escribe: "Gonotecas muy próximas entre sí, en cantidad considerables. Los grupos masculinos y femeninos separados, muy raras veces mezclados, pero en este último caso todas las masculinas en un tubo hidrorrizal y las femeninas en otros; existe evidentemente un absoluto gonocorismo. El hermafroditismo no existe sino que es aparente. Las observaciones anteriores sobre condición monoica en *Silicularia* deben ser corregidas".

Para Broch no existe tal gonocorismo estolonar, pues en la colonias hermafroditas aparecen juntos gonangios de ambos sexos aparentemente sin someterse a ninguna ley. Por otra parte, como los estolones de ambos sexos se anastomosan y las gonotecas se distribuyen en grupos, considera que la existencia de un gonocorismo en tales condiciones constituiría un fenómeno por demás interesante.

En *S. bilabiata* forma *subantarctica* de la isla Macquerie, refiere Ralph que los gonangios de ambos sexos a simple vista parecen levantarse del mismo estolón, pero la disección al microscopio muestra que si bien los tubos de la hidrorrhiza de un sexo tienen con los del otro alguna adherencia de su perisarco, el coenosarco no es continuo. En ejemplares que atribuye a la forma *intermedia* provenientes de Wellington, observó este autor que el estolón de un sexo, en la figura masculino, concluye en un proceso cruciforme en el punto en que

encuentra al del sexo opuesto. Y Ralph cree también que Allman al mirar los estolones de los ejemplares de *S. repens* a simple vista recogió la impresión de que la especie era monoica. Hartlaub se refirió a ese pretendido comportamiento en *S. repens* y *S. atlantica*, pero luego de estudiar el material de Hamburgo concluye que el género es dioico.

Siempre de acuerdo a Broch el examen de los esbozos del gonosoma revela que en los primeros estados del desarrollo de los gonóforos femeninos no continenen elementos sexuales, sino que éstos se observan cuando ya han superado la primera etapa evolutiva. Por lo tanto, aquello que determina la formación de gonangios y gonóforos no surge de la aparición local de una o varias células germinales, porque ellas pasan posteriormente desde los estolones hacia los esbozos. La ausencia de tales células en los hidrantes o sus pedicelos permite suponer que el camino a recorrer se halla determinado de alguna manera, es decir, existe en el rudimento del gonóforo un factor que limita la dirección en que se desplazan los elementos reproductores dentro de una zona determinada del estolón basal.

El esbozo del gonangio adopta pronto la figura de un cono invertido, cerrando su terminación distal una especie de tapón cilíndrico que la llena y que es el extremo del blastostilo expandido. El blastostilo tiene en su parte inferior angostada una zona anular de formación de perisarco; su luz se comunica con la del canal del pedúnculo a través de un conducto bien definido.

El gonóforo aparece pronto sobre un costado del blastostilo. El eje de este esbozo gonofórico se extiende distalmente hacia arriba y afuera en forma oblicua y de acuerdo a como crezca el largo del canal entre la base del gonóforo y el blastostilo, se acercará cada vez más al eje de la gonoteca, hasta que por último se superponen.

El ectoderma del pedúnculo o cabo del blastostilo se proyecta en forma lateral a manera de manto que tapiza la pared interna de la gonoteca; entre ambas capas corren canales endodermales. En los gonóforos femeninos aparecen "canales secundarios" para asegurar la nutrición de esa zona; Hartlaub señala también en *S. hemispherica* que el blastostilo lleva un gonóforo grande cuyo espádice está muy ramificado en los ejemplares femeninos.

El esbozo del gonóforo se convierte en un medusoide sin boca ni estómago, con cuatro canales radiales bien definidos, que se diferencian de los eumedusoides de Kühn porque entre ambas capas ectodérmicas umbrelares, fuera de los canales radiales, no existe ninguna lá-

mina endodérmica. El endoderma aparece como cuatro canales radiales perfectamente formados y delimitados, enteros, bien desarrollados; en el gonóforo maduro ligeramente ensanchados en la parte distal, pero no se unen nunca en un canal circular.

El gonóforo masculino evoluciona de idéntica manera; hay un medusoide en forma de campana con canales radiales en igual número, pero sin "canales secundarios": solamente el del pedúnculo del blastostilo, considerado como el quinto canal del gonóforo.

Una vez que el gonóforo y los elementos sexuales están completamente desarrollados, desaparece la luz del blastostilo y éste toma la forma de un hacha; en este momento la gonoteca se afina en su extremo distal. Al parecer el blastostilo se parte por la mitad a lo largo del eje de la gonoteca o bien se atrofia, no se puede determinar con exactitud debido al estado de conservación del material; de esta manera el contenido se pone en contacto con el medio circundante. Los gonangios masculinos vacían simplemente los elementos y los tejidos restantes entran en descomposición.

En el gonangio femenino, las células migran simultáneamente o casi simultáneamente al sistema de los gonóforos cuando los últimos están bastante avanzados en el desarrollo y los canales radiales ya se hallan formados; el destino de la migración es la región subumbrelar de los canales y la vía, endodérmica.

En el gonóforo femenino hay en general de 6 a 10 células ovariales; en casos aislados 3 ó 4; las restantes no pasan por cuando se desplaza sólo la cantidad reducida definitiva de huevos. Al llegar la célula sexual al sitio de implantación en el canal radial, éste emite cortos ciegos y entre 4 ó 5 de ellos la encierran a manera de garra; cuando el huevo llega a la madurez los ciegos se atrofian y desaparecen. En este momento los huevos llenan por completo la cavidad o lumen gonofórico; se desprenden de los canales radiales y quedan en condiciones de liberarse como plánulas luego de transcurrido el tiempo necesario. Al principio las plánulas están amontonadas porque el espacio libre dentro del gonangio es muy reducido; recién al salir la primera y en ocasiones también la segunda adquieren su forma natural ovalada antes de abandonar el claustro protector. En realidad todavía no se conocen bien los huevos, plánulas y métodos de liberación de los productos sexuales.

Supone Broch que el enorme desarrollo del perisarco en *S. georgiana* se deba tal vez al movimiento de las aguas superficiales en la región antártica, y tendría por objeto hacer que los hidrantes y las go-

notecas no fueran arrancadas de las hojas de *Macrocystis* por el fuerte oleaje. Pero si bien los pedúnculos son fuertes y gruesos, la parte que los une a la base se reduce y limita al estrecharse cónicamente, de manera que el gran desarrollo del perisarco no sería positivo en este sentido. El material examinado, de Puerto Gallegos, colectado por el Dr. Max Birabén, proviene de la zona de aguas viejas o residuales de la plataforma o quizá de la convergencia entre éstas y las aguas subantárticas que llegan al Pacífico; casi con seguridad ha sido recogido en el verano.

Las aguas residuales, franja cálida y poco salina sujeta a movimientos estacionales, tienen como límites extremos los paralelos 30° y 52° de lat. Sud. La corriente del Brasil fluye en la región oceánica; sobre la plataforma actúan estas aguas costeras especialmente en verano, y la corriente de las Malvinas en zona externa. Deacon señala que la temperatura del estrato de superficie es en Gorgia del Sur de 1° y entre 5° y 6° al sud del cabo de Hornos y Malvinas (datos de octubre a diciembre de 1932).

Las colonias muestran una hidrorrhiza formada por estolones paralelos con esporádicas anastomosis; de allí se levantan en ángulo recto los pedicelos hidrotecales de longitud variable, desde pocos milímetros hasta casi un centímetro, tal como lo señaló Broch para su *S. georgiana*. En general la altura sobrepasa ampliamente la de las gonotecas. Los pedúnculos son lisos o con algunas ligeras sinuosidades, en el extremo distal un ensanchamiento redondeado inmediatamente debajo del segmento esférico y a veces también otro similar en la base, donde terminan afinados cónicamente. El diámetro de los tallos que sostienen las hidrotecas es menor que el de los tubos de la hidrorrhiza, pero el espesor del perisarco es mucho mayor en los primeros; el pedicelo mantiene uniforme el ancho del canal interior: al llegar al punto de unión el que se estrecha es el perisarco.

Las hidrotecas, tanto masculinas como femeninas, ofrecen una amplia gama de variación en cuanto a forma y tamaño; unas son cortas y anchas otras cortas y delgadas, otras anchas y largas, algunas son muy alargadas, sin relación con el sexo. El tamaño es independiente del largo de los cabos; las hidrotecas más grandes pueden estar sobre pedicelos cortos, medianos o largos, como en *S. georgiana* de Broch.

Los gonangios masculinos se disponen entre los femeninos o en grupos, si bien no se observan las densas acumulaciones con tanta frecuencia como en los del sexo opuesto; son largos y delgados, más bien tubulares, de pedúnculos también largos y bien definidos, tama-

ño y forma algo variables, adelgazados ligeramente hacia arriba y bruscamente hacia la base, cortados oblicuamente en el extremo distal con un orificio terminal redondeado a veces ligeramente ensanchado; las paredes están espesadas menos inmediatamente debajo de la abertura. La altura es variable; exceden en poco al de las gonotecas femeninas, en otros casos son iguales y muchas veces son más bajos, aún tratándose de ejemplares maduros. Recuerdan por su forma en especial a los de *S. georgiana*, dibujos de Broch.

Los gonangios femeninos, más constantes en su conformación general y tamaño, se encuentran densamente agrupados y son muy abundantes. El pedicelo, bien definido, es de menor longitud que en los gonangios masculinos; las paredes, enormemente espesadas excepto debajo de la abertura, están comprimidas lateralmente hasta ser casi paralelas, y algunas muestran un brusco estrechamiento en la proximidad del extremo distal a semejanza de las de *S. hemispherica* de Allman.

En conjunto, los gonangios femeninos son más grandes y fuertes que los gonangios masculinos; por su forma se aproximan a los de *S. rosea*, *S. atlantica*, *S. bilabiata* y *S. hemispherica* de Allman y Hartlaub, pero con pedúnculos más largos; también a los de *S. georgiana* de Broch, sólo que con cabos bien diferenciados de la cápsula. Los gonangios de sexos diferentes no emergen nunca de un mismo estolón.

Dimensiones

Pedúnculos hidrotecales :

Longitud.....	0,331-8 mm
Ancho.....	0,147-0,276 mm
Espesor del perisarco.....	0,018-0,092 mm

Hidrorrizas :

Ancho del estolón.....	0,22-0,26 mm
Espesor del perisarco.....	0,037-0,074 mm

Hidrotecas masculinas :

Longitud lado dorsal.....	0,828-1,159 mm
Longitud lado ventral (desde el labio más alto).....	0,736-0,993 mm
Ancho máximo en abertura.....	0,699-0,828 mm
Espesor máximo del perisarco.....	0,174-0,276 mm

Hidrotecas femeninas :

Longitud lado dorsal.....	0,68-0,159 mm
Longitud lado ventral (sobre el labio más alto).....	0,625-1,122 mm
Ancho máximo de la abertura.....	0,699-0,828 mm

Las hidrotecas más largas miden 1,20 mm en un fragmento donde solamente había pólipos.

Espesor máximo del perisarco.....	0,092-0,202 mm
-----------------------------------	----------------

Gonotecas masculinas :

Longitud con el pedúnculo.....	2,024-4,34 mm
Largo del pedúnculo.....	0,58-1,214 mm
Ancho máximo.....	0,239-0,57 mm
Ancho en la abertura.....	0,0736-0,257 mm
Espesor del perisarco en la cápsula.....	0,036-0,202 mm
Espesor máximo del perisarco en el pedúnculo.....	0,092 mm
Ancho del pedúnculo gonotecal....	0,005-0,239 mm

Gonotecas femeninas :

Longitud con el pedúnculo (casi todas más de 3 mm).....	3,128-3,827 mm
Largo del pedúnculo.....	0,515-0,625 mm
Ancho máximo.....	0,644-0,883 mm
Ancho en la abertura.....	0,552-0,828 mm
Espesor del perisarco en la cápsula.....	0,128 0,184 mm
Espesor máximo del perisarco en el pedúnculo.....	0,073-0,092 mm
Ancho del pedúnculo gonotecal.....	0,110-0,202 mm

En un mismo fragmento de colonia

Gonotecas masculinas :

Longitud con el pedúnculo.....	3,772 mm
Largo del pedúnculo.....	1,14 mm
Ancho máximo.....	0,404 mm
Ancho en la abertura.....	0,184 mm
Espesor del perisarco en la cápsula.....	0,092 mm
Espesor del perisarco en el pedúnculo.....	0,055 mm
Ancho del pedúnculo gonotecal....	0,174 mm

Gonotecas femeninas :

Longitud con el pedúnculo.....	3,569 mm
Largo del pedúnculo.....	0,423 mm

Ancho máximo.....	0,864 mm
Ancho en la abertura.....	0,975 mm
Espesor del perisarco en la cápsula.	0,128 mm
Espesor del perisarco en el pedúnculo	0,06 mm
Ancho del pedúnculo gonotecal....	0,128 mm

En algunos fragmentos de colonias no se observan más que hidrantes; cuando hay gonangios, éstos se disponen en grupos y los hidrantes entonces faltan o son escasos. Los ejemplares se encontraron creciendo en extraordinarias cantidades sobre las gigantescas hojas de *Macrocystis*. En general el material es de grandes dimensiones; llaman la atención especialmente los gonangios femeninos por cuanto su tamaño es similar y en conjunto superior a los gonangios masculinos que sólo en pocos casos sobrepasan su longitud.

El concepto de diferencia de tamaño no aparece claro en el trabajo de Ralph: *S. reticulata* tiene un hidrocaulo de altura próxima (6 mm) a *S. repens*, *S. aggregata* y *S. georgiana* (más de 6 mm en las dos primeras y en la última desde algunos milímetros a cerca de 1 cm en el material de distinta procedencia); no obstante ello coloca a la primera en la forma *subtropical* y a las restantes en la *subantarctica*. Es mucho más concreta en la altura de los gonangios; cerca de 1,7 mm en *S. reticulata* hasta 6 mm en *S. repens*.

Deacon establece como límite sud de la convergencia subtropical en el verano la isoterma de 14° lat. S, temperatura que Ralph considera la marca superior de la zona donde este género presenta sus colonias de mayor tamaño. Sólo podría explicarse la presencia de ejemplares de tamaño reducido en las islas Malvinas, por ejemplo, debido a la influencia de una lengua de agua más cálida salida de la parte sud de la corriente del Brasil y que ejerciera influencia sobre las costas, pero los datos de temperatura no parecen indicarlo así. Cabe señalar igualmente que la zona donde ha sido recogida *S. repens*, 48° lat. Sud y 64° long. Oeste, corresponde al punto donde toman contacto las aguas residuales con la rama norte derivada de la corriente del Cabo de Hornos.

Si se toma en cuenta la temperatura, todas las formas de la parte sud del territorio argentino e islas cercanas deberían pertenecer a la variedad de grandes dimensiones; en cambio hay formas grandes y pequeñas indistintamente en mar abierto o al abrigo.

Conviene tener presente que el valor de las medidas con frecuencia está sobrestimado; ellas tienden a variar tanto como los demás espec-

tos y pueden servir como guía sólo para el material de determinadas localidades, pero no deben aplicarse necesariamente al proveniente de sitios distintos. La diversidad de forma y tamaño puede no tener origen en causas genéticas únicamente, siendo ser la resultante de numerosos otros factores tales como la variación de profundidad a la que vivían los individuos, con sus correlativas diferencias ambientales, o la influencia de otros factores, tales como la acción de las corrientes, de indudable incidencia sobre el crecimiento. Al no tener en cuenta todos estos factores, los caracteres en los cuales se fundan las especies suelen ser tan ligeros y carentes de fijeza que se llega a la conclusión de tratarse sencillamente de variaciones por condiciones locales.

Todas las especies concuerdan en los aspectos más salientes del trofosoma; en cuanto al gonosoma, los gonangios son similares a excepción de los *S. reticulata* y *S. campanularia* que se asemejan entre sí por la forma y posición.

Por ofrecer gran similitud en el trofosoma y gonosoma con *S. rosea*, la especie descrita en primer término (1834), pueden considerarse siguiendo el criterio de Hartlaub como simples variaciones de ella a *S. hemispherica*, *S. aggregata*, *S. georgiana* y *S. repens*, criterio que podría extenderse a *S. bilabiata* y *S. atlantica* por idénticas razones.

Es frecuente, aunque no se observa en este material, la asociación de representantes del género con *Obelia geniculata*.

Expresamos nuestro agradecimiento a la Dra. Zulma J. Ageitos de Castellanos por su valiosa colaboración y revisión crítica del trabajo; al Dr. Luis De Santis, por las indicaciones de carácter técnico; al profesor José Antonio Haedo Rossi, del Instituto Miguel Lillo, quien ha puesto a nuestro alcance la descripción y dibujos originales de Coughtry; al Dr. Max Birabén, por su estímulo y ayuda; a la Dra. Patricia M. Ralph, que nos permitió corregir interpretaciones mediante el envío de su estudio, y a la señora Marta Lagún de Martino y señorita María Ercilia Camilión Bott, de la Biblioteca de la Facultad y Museo de Ciencias Naturales de La Plata, por la amabilidad en la búsqueda de las obras consultadas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. ALLMAN, G. J. 1876. *Descriptions of some new species of Hydroida from Kerguelen's Island.* — Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 4, Vol. 17.
2. — 1888. *Report on the Hydroida. Part II, The Tubulariæ, Corymorphinæ, Campanularinæ, Sertularinæ and Thalamophora.* — Rept. Sci. Res. H. M. S. « Challenger », Zool. XXIII.
3. BALE, W. M. 1889. *On some new and rare Hydroids in the Australian Museum collection.* — Proc. Linn. Soc. N. S. W., 13.
4. — *Further notes on Australian Hydroids. III.* — Proc. Roy. Soc. Vict. (n. s.), XXVII.
5. — *Report on some hydroids from the New Zealand coast, with notes on New Zealand Hydroids generally supplementing Farquhar's list.* — Trans. N. Z. Inst., 55.
6. BLANCO, O. 1964. *Algunos campanuláridos argentinos.* — Rev. Mus. La Plata, VIII, Zool. (61).
7. BROCH, H. J. 1929. *Hydroidenuntersuchungen. VI. Studien an « Silicularia » Meyen.* — Avhand. ut. av. Det Norske Vidensk. Akad. I Oslo. I. Matem. Natur. Klasse N° 2.
8. COUGHTRY, M. 1875. *Notes on the New Zealand Hydroideæ.* — Trans. Proc. N. Z., Inst., 7.
9. HARTLAUB, C. 1901. *Hydroiden aus dem Stillen Ocean.* — Zool. Jahrb. Jena Syst., XIV.
10. — 1905. *Die Hydroiden der Magalhaenischen Region und chilenischen Küste.* — Zool. Jahrb. Suppl. Bd. VI. Fauna chilensis, 3.
11. HODGSON, M. 1950. *A revision of the Tasmanian Hydroida.* — Proc. Roy. Soc. Tasmania for the year 1949.
12. JÄSCHEDERHOLM, E. *Ausereuropäische Hydroiden im Schwedischen Reichsmuseum.* — Arkiv för Zoologi K. Svenska Vetensk. Bd. I.
13. — 1905. *Hydroiden aus antarktischen und subantarktischen Meeren.* — Wiss. Ergeb. der Schwedischen Südpolar-Expedition 1901-1903, Stockholm, V (8).
14. JARVIS, F. L. 1922. *The Hydroids from the Chagos, Seychelles and other islands from the coasts of British East Africa and Zanzibar.* — Trans. Linn. Soc. London, XVIII (1).
15. LENDENFELD, R. VON. 1883. *Ueber Coelenteraten der Südsee. IV. Mittheilung. « Eucopella campanularia » nov. gen.* — Zeitschr. f. wiss. zool. Leipzig. Bd. XXXVIII, Heft 4.
16. MARKTANNER-TURNERETSCHER, G. 1890. *Die Hydroiden des K. K. naturhistorischen Hofmuseums.* — Ann. Nat. Hist. Hofmus. Wien. V.
17. NUTTING, C. C. 1915. *American Hydroids. Part III. The Campanularidae and the Bonneviellidae.* — U. S. Nat. Mus. Spec. Bull.
18. PFEFFER, G. 1889. *Zur fauna von Süd-Georgien.* — Jahrb. Hamburg. Wiss. Aust. 6.

19. RALPH, P. M. 1956. *Variation in « Obelia geniculata » (Linnaeus, 1758) and « Silicularia bilabiata » (Coughtrey, 1875) (Hidroida, F. Campanulariidae).* — Trans. Roy. Soc. N. Z., 84 (2).
20. RITCHIE, J. 1907. *The Hydroida of the Scottish Nacional Antarctic Expedition.* — Trans. Roy. Soc. Edinb., 45.
21. STECHOW, E. 1925. *Hydroiden de Deutschen Tiefsee Expedition.* — Wiss. Ergeb. der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer « Valdivia » 1898-1899, 17.
22. VANHÖFFEN, E. 1910. *Die Hydroiden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903.* — Deutsche Südpolar Exp. 1901-1903, Berlin, Zool. III, Heft IV.
23. GNERI, F. S. y NANI, A. 1960. *El dominio acuático, los peces y las actividades económicas derivadas. La Argentina.* — Suma de Geografía, Tomo V.
24. MILLARD, N. A. H. 1859. *Hydrozoa from ships' Hulls and experimental plates.* — Ann. S. Afr. Mus. 45.
25. DEACON, G. E. R. 1937. *The hydrology of the Sothern Ocean.* — « Discovery » Rept. XV.