



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS

REEVALUACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE
Scinaia (NEMALIALES; RHODOPHYTA) EN EL GOLFO DE
CALIFORNIA.

TESIS

QUE COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS
CON LA ESPECIALIDAD EN
MANEJO DE RECURSOS MARINOS

PRESENTA:

Bióloga Marina Karla León Cisneros

ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
P. R.
EXAMENATOR

La Paz, Baja California Sur, junio del 2003

INDICE

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS _____	I
DEDICATORIA _____	II
AGRADECIMIENTOS _____	III
GLOSARIO _____	VIII
LISTA DE TABLAS _____	XII
LISTA DE FIGURAS _____	XIII
1. RESUMEN _____	XIV
1. ABSTRACT _____	XV
2. INTRODUCCIÓN _____	1
2.1 UBICACIÓN TAXONÓMICA _____	7
2.1.1 ORDEN NEMALIALES SCHMITZ IN ENGLER, 1892: 17 _____	7
2.1.2 FAMILIA GALAXAURACEAE PARKINSON, 1983: 608 _____	8
2.1.3 GÉNERO <i>Scinaia</i> BIVONA-BERNARDI, 1822: 232 _____	9
3. JUSTIFICACIÓN _____	10
4. HIPÓTESIS _____	11
5. OBJETIVO GENERAL _____	11
6. OBJETIVOS PARTICULARES _____	11

7. MATERIAL Y MÉTODOS	11
7.1. COMPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS CARACTERES	11
7.2. COMPILACIÓN DE MATERIAL	12
7.3. EVALUACIÓN DE LOS CARACTERES	16
7.4. ESTABLECIMIENTO DE LAS UNIDADES FENOLÓGICAS Y ASIGNACIÓN DE NOMBRE ESPECÍFICO	19
8. RESULTADOS	28
DELIMITACIÓN DE LAS ESPECIES EN <i>Scinaia</i>	28
CLAVE DICOTÓMICA PARA LAS ESPECIES DE <i>Scinaia</i> EN EL GOLFO DE CALIFORNIA	32
DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE <i>Scinaia</i>	40
<i>Scinaia confusa</i> (Setchell) Huisman: 417	40
<i>Scinaia johnstoniae</i> Setchell, 1914: 97, pl 11, figs. 14, 15	53
<i>Scinaia latifrons</i> Howe, 1911: 500, pl. 28	63
9. DISCUSIÓN	75
10. CONCLUSIÓN	84
11. RECOMENDACIONES	84
12. BIBLIOGRAFÍA	85

GLOSARIO

- Anteridio.** Célula que se divide o diferencia para formar gametos masculinos (espermátides).
- Anticlinal.** Orientación en ángulo recto a la superficie o circunferencia de la estructura.
- Axis.** Estructura longitudinal principal, en ocasiones ramificado. El axis puede ser uniaxial o multiaxial (teniendo una o muchas partes internas componentes).
- Caracter.** Cualquier rasgo distintivo o atributo de un organismo que constituye la base para su comparación.
- Caracter, estado de.** Cualquier elemento de la gama de valores, condiciones o expresiones de un carácter taxonómico particular.
- Caracter complementario.** Utilizado para confirmar la identificación de un grupo taxonómico. Fines descriptivos.
- Caracter diagnóstico.** Cualquier carácter o estado característico que diferencia de manera no ambigua un taxón de otros, carácter clave o particular.
- Caracter inválido.** Por su inconsistencia o variabilidad no es útil como carácter diagnóstico ni complementario.
- Carpogonio.** En Rhodophyta, un oogonio o gameto femenino, frecuentemente hinchado y en la porción basal (conteniendo el núcleo femenino) y con una prolongación incolora (tricogino) con el cual el gameto masculino (espermátide) se fusiona.
- Carposporangio.** En Rhodophyta, un esporangio diploide producido directa o indirectamente del cigoto. Cada Carposporangio generalmente produce un carpospora, en ocasiones se forman varias.
- Carpospora.** En Rhodophyta, una espora diploide no flagelada producida por el carposporangio. Germina en un tetrasporofito diploide.
- Carposporofito.** En Rhodophyta, el gonimocarpo, donde es interpretado como una fase separada del ciclo de vida, parásito del gametofito femenino.
- Célula de fusión.** En Rhodophyta, célula producida mediante fusión de la célula auxiliar con una o más células vecinas. El gonimocarpo se desarrolla de la célula de fusión.

Ciclo heteromórfico. Ciclo de vida de meiosis espórica o diplo-haplóntico en el que el gametofito y el esporofito son diferentes en forma y/o estructura.

Ciclo trifásico. Ciclo de vida presente en Rhodophyta. Ciclo diplo-haplóntico con una tercera fase diploide (carposporofito) que vive adherida al talo femenino.

Ciclo isomórfico. Ciclo de vida de meiosis espórica o diplo-haplóntico en el que el gametofito y el esporofito son iguales en morfología, aunque pueden ser diferentes fisiológicamente.

Cistocarpo. Estructura reproductiva en Rhodophyta, consistente del carposporofito y tejido que lo rodea (pericarpo).

Clavada. En forma de basto, aplicable a los filamentos o ramificaciones ensanchadas hacia el ápice.

Colección. Conjunto de ejemplares que se encuentra físicamente en un recinto para su conservación en buen estado y accesibles a quien lo requiera.

Curador. Responsable de una colección, encargado de la certificación de las especies incorporadas a ésta.

Dioico. Organismo con individuos masculinos y femeninos, es decir con sexos separados.

Espermatangio. Anteridio en Rhodophyta, célula que se divide o diferencia en un espermatíde.

Espermatíde. En Rhodophyta, gameto masculino no móvil o ligeramente ameboideo, gameto masculino.

Espora. Término general para células reproductivas asexuales en plantas y hongos.

Esporangio. Célula (a veces con una forma característica particular), quien se divide en esporas.

Esporofito. Fase diploide del ciclo de vida. Organismo que mediante meiosis en los esporangios produce esporas haploides que germinan en un gametofito. También puede producir mediante mitosis esporas diploides que darán origen a esporofitos.

Filamentos gonimoblásticos. Filamentos del gonimoblasto.

Fronda. Parte superior del talo delimitado en la base por el estipe y en la parte superior por el ápice, en ella se encuentran los patrones de ramificación y define el tipo de talo. También puede ser considerada como un talo individual.

Gameto. Célula haploide sexual. La fusión de dos gametos produce un cigoto diploide.

Gametofito. Fase haploide del ciclo de vida. Organismo que mediante mitosis en los gametangios produce gametos haploides que germinan en un esporofito. Los gametos masculinos y femeninos pueden ser producidos en el mismo talo (monoicos) o en individuos diferentes (dioicos).

Gonimoblasto. En Rhodophyta, filamento de células diploides que producen carposporas. Se desarrolla del cigoto o de la célula auxiliar que adquiere el núcleo del cigoto o un núcleo diploide derivado del núcleo del cigoto.

Herbario. Colección de plantas secas, cuando se trata de plantas terrestres superiores. En los herbarios ficológicos también se encuentran colecciones en húmedo (en soluciones de formaldehído o alcohol).

Herborización. Acto y efecto de prensar y deshidratar a un ejemplar para incluirlo en una colección.

Holotipo. En taxonomía, espécimen simple designado o indicado como el espécimen tipo de una especie nominal por el autor original en el tiempo de la

publicación, o el espécimen simple cuando ningún tipo ha sido especificado porque solo se contaba con un espécimen.

Involacro. Ver Pericarpo

Lectotipificación. Redefinición del individuo en que se basó la descripción original de la especie.

Lectotipo. En taxonomía, espécimen tipo seleccionado de la serie sintipo por un autor posterior en ausencia de un holotipo.

Monoico. Organismo con estructuras reproductivas productoras de gametos (gametangios) femeninos y masculinos contenidas en el mismo individuo. La producción puede ser sincrónica o asincrónica, formando primero gametos masculinos (protándrico) o femeninos (protogínico). Los talos pueden ser auto-fértiles (homotáticos) o auto-estériles (heterotáticos).

Neotipo. En taxonomía, espécimen tipo recién designado, seleccionado en ausencia del material tipo existente (holotipo, paratipo o sintipo).

Ostiolo. Abertura en la porción apical del cistocarpo.

Paratipo. Especimen que es utilizado en la descripción de la especie que no

- pertenece a la colección tipo (colección original).
- Pericarpo.** En Rhodophyta, el tejido que rodea al gonimocarpo formando un cistocarpo.
- Periclinal.** Paralelo a la superficie
- Ramificación dicotómica.** Patrón de ramificación en la que de cada rama surgen dos, originando que no exista un eje principal de crecimiento.
- Ramificación irregular.** Sin patrón de ramificación o variante del patrón original.
- Sinonimia.** Lista de nombres considerado por un autor como aplicables a un taxón dado, distintos del nombre por el cual debe conocerse apropiadamente.
- Sinónimo.** Uno de dos o más nombres científicos aplicados al mismo taxón.
- Sinónimo heterotípico.** En taxonomía, sinónimos basados en tipos de nomenclatura diferentes, sinónimos subjetivos, sinónimos taxonómicos.
- Sinónimo homotípico.** En taxonomía, sinónimos basados en el mismo tipo de nomenclatura, sinónimos de nomenclatura, sinónimos obligados.
- Sintipo.** En taxonomía, cualquiera de dos o más especímenes tipo enlistados en la descripción original de un taxón cuando no ha sido designado un holotipo.
- Soro.** Agregación de estructuras reproductivas en una región del talo.
- Talo.** Unidad estructural de una macroalga compuesta de tres regiones potenciales (sujetador, estipe y fronda), integrado por células totipotenciales que no forman tejidos verdaderos.
- Taxonomía.** La teoría y la práctica de describir, nombrar y clasificar organismos.
- Tipo.** Organismo a partir del cual se observaron las características de la especie y es seleccionado como el mejor representante de ella.
- Tricogino.** Una extensión en forma de pelo, en Rhodophyta y algunos Ascomicetos. Es mediante el tricogino que el núcleo masculino es transportado durante la reproducción sexual.
- Utrículo.** Una porción del talo vesicular, hinchada. En *Scinaia* se refiere a las células hinchadas e incoloras que conforman la parte más externa del talo.
- Validación.** Proceso de contrastación en el cual se busca dar soporte, rigidez y consistencia a las características de cualquier categoría, para ser consideradas como características taxonómicas.

LISTA DE TABLAS

Tabla Ia. Características morfológica/anatómicas vegetativas y sus formas de expresión utilizadas en la descripción de las especies de <i>Scinaia</i> citadas para el Golfo de California.....	5
Tabla Ib. Características morfológica/anatómicas reproductivas y sus formas de expresión de las especies de <i>Scinaia</i> citadas para el Golfo de California.....	6
Tabla II. Compendio de características y formas de expresión que han sido usadas para la delimitación, descripción e identificación de especies de <i>Scinaia</i> a nivel mundial.....	20
Tabla III. Comparación de las características del material del Golfo de California perteneciente al género <i>Scinaia</i> contra el material tipo de las especies reportadas en el mismo	33
Tabla IVa. Tabla comparativa de las especies con constricciones (moniliformes) del género <i>Scinaia</i>	77
Tabla IVb. Tabla comparativa de las especies sin constricciones del género <i>Scinaia</i>, incluidas las especies presentes en el Golfo de California.....	78
Tabla VI. Comparación de la situación taxonómica a nivel género, basado en revisiones monográficas recientes para el Golfo de California.....	83
Tabla VII. Relación de localidades representadas y procedencia de los ejemplares analizados	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio. Se muestran las localidades de donde proviene el material analizado.....	14
Figura 2. Morfología vegetativa en <i>Scinaia</i> y representación del patrón de medidas....	17
Figura 3a-b. Variabilidad morfológica de <i>S. confusa</i> , especie cilíndrica sin constricciones presente en el Golfo de California.....	48
Figura 4. Morfología de <i>S. confusa</i>	49
Figura 5. Tipo de <i>S. confusa</i> [Universidad de California, Berkeley (UC 96353)].....	50
Figura 6a-b. Anatomía vegetativa de <i>S. confusa</i> presente en el Golfo de California.....	51
Figura 7a-c. Anatomía reproductiva de <i>S. confusa</i> presente en el Golfo de California.....	52
Figura 8a-b. Variabilidad morfológica de <i>S. johnstoniae</i> , especie cilíndrica sin constricciones presente en el Golfo de California.....	58
Figura 9. Talo monoico de <i>S. johnstoniae</i>	59
Figura 10. Morfología externa del material tipo de <i>S. johnstoniae</i> . [Universidad de California, Berkeley UC 96356)].	60
Figura 11a-b. Anatomía vegetativa de <i>S. johnstoniae</i> presente en el Golfo de California.....	61
Figura 12a-b. Anatomía reproductiva de <i>S. johnstoniae</i> presente en el Golfo de California.....	62
Figura 13 a-e. Variabilidad morfológica de <i>S. latifrons</i> , especie aplanada sin constricciones presente en el Golfo de California.....	70
Figura 14. Talo monoico de <i>S. latifrons</i>	71
Figura 15. Morfología externa del material tipo de <i>S. latifrons</i> (NY G. J. Vives No. 11a).....	72
Figura 16a-b. Anatomía vegetativa de <i>S. latifrons</i> presente en el Golfo de California....	73
Figura 17a-c. Anatomía reproductiva de <i>S. latifrons</i> presente en el Golfo de California.....	74

REEVALUACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE *Scinaia* (NEMALIALES; RHODOPHYTA) EN EL GOLFO DE CALIFORNIA.

1. RESUMEN

El género *Scinaia* Bivona-Bernardi actualmente está conformado por unas 39 especies. *Scinaia* se encuentran distribuída en diversos hábitats como: fondos rocosos, mantos de laminariles, comunidades de “maërl” ó mantos de rodolitos. Dentro de este género se presentan dificultades en la definición de las especies, pues se ha partido de escaso material para la descripción de especies. Además, el sistema de clasificación es confuso, carente de uniformidad y consistencia. Para las costas de México se reportan siete especies (*S. latifrons* Howe, *S. furcellata* Bivona-Bernardi, *S. johnstoniae* Setchell, *S. complanata* (Collins) Cotton, *S. confusa* (Setchell) Huisman, *S. minima* Dawson y *S. articulata* Setchell), de las cuales cuatro de ellas (*S. latifrons*, *S. johnstoniae*, *S. complanata* y *S. confusa*) registradas en el Golfo de California. Estas especies se basan en una descripción incompleta donde existe sobreposición de los caracteres, por lo que no son claros los límites entre las especies del Golfo y de éstas con respecto a especies de otras partes del mudo. Debido a ello, durante el presente trabajo se revisaron las especies reportadas para el Golfo basados en evaluaciones para determinar cuales caracteres podrían ser considerados como diagnósticos. Lo que consecuentemente, mediante la revisión y contrastación del material tipo, derivó en la asignación del nombre válido. Para ello se analizaron 634 ejemplares provenientes de 30 localidades del Golfo de California, ejemplares provenientes de préstamos de herbarios nacionales e internacionales y colectas *exprofesas*. Se determinaron como caracteres válidos a los que por su persistencia y estabilidad se presentaron consistentemente en las poblaciones. Estos fueron: forma del talo, plano de ramificación, vista superficial de los utrículos, distribución del espermatangio en el talo y relación del espermatangio con los utrículos. De ésta manera se formaron tres unidades fenotípicas que correspondieron con el material tipo de *S. confusa*, *S. johnstoniae* y *S. latifrons* las cuales representan los nombres válidos para el Golfo de California. Se encontró que los registros de *S. complanata* son

erróneos pues el material corresponde a *S. johnstoniae*. La imprecisión taxonómica detectada es del 25%, baja en comparación a lo reportado en *Scinaia* en otras regiones y a lo encontrado en otras revisiones taxonómicas recientemente realizada en el Golfo de California.

TAXONOMIC REASSESSMENT OF *Scinaia* SPECIES (NEMALIALES; RHODOPHYTA) FROM THE GULF OF CALIFORNIA.

1. ABSTRACT

The genus *Scinaia* Bivona-Bernardi have approximately 39 species known worldwide. *Scinaia* is distributed in several habitats like rocky bottoms, rhodolith and Kelp beds. There are many inconsistencies in the species definition because the lack of stability and consistency of the characters that have been used. Seven species of the genus have been reported for México (*S. latifrons* Howe, *S. furcellata* Bivona-Bernardi, *S. johnstoniae* Setchell, *S. complanata* (Collins) Cotton, *S. confusa* (Setchell) Huisman, *S. minima* Dawson y *S. articulata* Setchell), from which four (*S. latifrons*, *S. johnstoniae*, *S. complanata* y *S. confusa*) are reported in the Gulf of California. The description of the species are incomplete, with overlap in many of the known features producing the lack of a clear distinction between species. Based on the above, a formal reassessment for the species in the Gulf of California were developed to determine the number of species based on an extensive herbarium material review and intensive field sampling, along with the reassessment of type material. A total of 634 plants from 30 localities were analyzed from were used to segregate 3 species: *S. confusa*, *S. johnstoniae* y *S. latifrons*. Those species can be recognized using five diagnostic features: thalli form, branching pattern, utricular superficial view, distribution of the spermatangia over the thalli and the position of the spermatangia in relation to the utricles. The records of *S. complanata* represent missidentified plant of *S. johnstoniae*. The taxonomic imprecision were 25%, which is low in relation to other recent studies in the genera and other taxonomic monographic development in the Gulf of California.

2. INTRODUCCIÓN

El género *Scinaia* Bivona-Bernardi pertenece a la División Rhodophyta, Orden Nemaliales, Familia Galaxauraceae. Actualmente, se encuentra conformado por unas 39 especies (Huisman 1986; Kajimura 1988; Guiry & Dhonncha 2002, www.algabase.org), sin que hasta el momento se haya realizado una monografía mundial de las mismas, únicamente se han hecho actualizaciones regionales (Huisman 1985; 1986). Las especies de *Scinaia* se encuentran asociadas a diversos hábitats como: fondos rocosos (Huisman 1986; Millar 1990; Huisman & Womersley 1994), bosques de Laminariales (Foster 1975) y comunidades de “maërl” o mantos de rodolitos (Maggs & Guiry 1982, Foster *et al.* 1997; Steller *et al.* 2003). Éstos últimos son particularmente importantes dentro del Golfo de California (Steller & Foster 1995; Foster *et al.* 1997; Steller *et al.* 2003), por su extensión (Foster *et al.* 1997) y diversidad biológica (Steller *et al.* 2003), ya que albergan un gran número de especies de interés ecológico y/o comercial. En ellos se ha reportado que *Scinaia* puede ser uno de los elementos más conspicuos durante invierno, periodo en el que se presenta la mayor riqueza de especies macroalgales (Foster *et al.* 1997; Steller *et al.* 2003), incrementando la heterogeneidad del ambiente y constituyendo en sí un hábitat para otros organismos de flora y fauna.

El género fue establecido por Bivona-Bernardi (1822) con *S. forcellata* (actualmente *S. furcellata*, ver Silva *et al.* 1996: 114), basada en la especie *Forcellata* (notación antes de Linneo), cuyo material original se desconoce y ha sido lectotipificada basándose en la ilustración de Bivona-Bernardi (Dixon & Irvine 1970). Posteriormente, se anexaron nuevas especies distribuidas mundialmente; en particular variedades de la especie tipo descritas por

Agardh (1876). Una primera evaluación de la taxonomía del género la realizó Setchell (1914); para esos años sólo *Scinaia latifrons* Howe había sido reportada en las costas mexicanas. Esta especie fue descrita con material de La Paz (Howe 1911: 500, fig. 1 y pl. 28). Con ésta especie mexicana sumaban seis (y tres variedades) las integrantes del género en todo el mundo. Como resultado del trabajo de Setchell (1914) se incorporaron cinco nuevas especies, una de las variedades se dividió entre las especies de género *Gloiophloea* J. Agardh, además se conformó el género *Pseudoscinaia* Setchell con elementos que no correspondían a ninguno de los dos anteriores. La descripción de nuevas especies ha continuado hasta el presente (Kajimura 1988; 1991) aunque pocas de ellas hayan sido validadas (Maggs & Guiry 1982; Huisman 1986).

Con respecto a los problemas taxonómicos del género, éstos surgen a partir de la primera evaluación (Setchell 1914) en la que no se establecen claramente los límites entre las especies, sobre todo en aquellas basadas en poco material. Diversos autores hacen referencia a la dificultad para distinguir a nivel específico material perteneciente al género *Scinaia* (Setchell 1914; Dawson 1944; 1953a; Eiseman 1979). Así, transcurrieron más de 70 años antes que se evaluara nuevamente el estatus a nivel género de *Scinaia* y otros grupos asociados, debido principalmente a su distribución submareal. Huisman (1985) examinó la relación entre los géneros: *Scinaia*, *Gloiophloea*, *Pseudoscinaia* y *Pseudogloiophloea* Levring. Éste autor incluyó a las especies de *Pseudoscinaia* y *Pseudogloiophloea* en el género *Scinaia*; diferenciándolo de *Gloiophloea* básicamente por la presencia de una línea de utrículos en la porción más externa del talo. Sin embargo, las controversias entre los integrantes de éste grupo continúan, abordándose únicamente en algunas regiones. Solo se

han realizado de forma completa en el Noroeste de Europa (Maggs & Guiry 1982) y en Australia (Huisman 1986; Millar 1990; Huisman & Womersley 1994). En otros casos se han realizando comparaciones y evaluaciones parciales en algunas especies para Japón (Kajimura 1988; 1991; 1995).

Las controversias dentro del género y las limitadas evaluaciones se explica en parte a que se ha partido de escaso material recolectado. Lo anterior se debe a que son organismos submareales, con ciclo de vida heteromórfico, cuya fase conspicua o gametofítica es de naturaleza anual o esporádica y en general de baja densidad (Millar 1990; Huisman & Womersley 1994; León-Cisneros & Riosmena-Rodríguez en revisión). Por tanto, ha sido necesario reunir el material original, material recolectado históricamente, y por supuesto un esfuerzo adicional de colecta en las regiones estudiadas. Aunado a lo anterior, el sistema de clasificación presenta una gran confusión, pues no existe uniformidad y consistencia en las características para segregar a las especies, por lo que no pueden ser comparables entre ellas. Esto, debido a que no se ha realizado una validación de los caracteres que las definen. Lo anterior se puede ejemplificar fácilmente, ya que Kajimura (1995) utiliza el tipo de reproducción (monoico-dioico), mientras que Huisman (1986) lo descarta por que se presentan variaciones incluso interpoblacionalmente. Así mismo, el valor que se le asigna a cada caracter varía de acuerdo a diferentes criterios, como lo es el arreglo de los utrículos (Maggs y Guiry 1982), talla y forma de los utrículos (Huisman 1986; Millar 1990; Huisman & Womersley 1994) o caracteres asociados a la reproducción (Kajimura 1988, 1991).

En el caso particular de México, han sido reportadas siete especies: *S. latifrons* (Howe 1911; Setchell 1914; Setchell y Gardner 1924; Taylor 1945; Dawson 1944; Dawson 1953a; Abbott & Hollenberg 1976; Foster *et al.* 1997; Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 2002), *S. furcellata* (Howe 1911; Garza-Barrientos *et al.* 1984; como *S. forcillata*), *S. johnstoniae* (Setchell 1914; Setchell & Gardner 1924; Dawson 1953a; Foster *et al.* 1997; Aguilar *et al.* 2000; Pacheco-Ruíz & Zertuche-González 2002), *S. complanata* (Taylor 1945), *S. confusa* (Dawson 1953a, como *Gloiophloea confusa* Setchell; Pacheco-Ruíz & Zertuche-González 2002), *S. minima* (Dawson 1953a) y *S. articulata* (Aguilar & Aguilar 1986). Seis especies se distribuyen en la Costa Pacífica y sólo *S. furcellata* en la Atlántica. Con excepción de *S. minima* y *S. articulata*, las cuatro restantes han sido registradas en el Golfo de California (Howe 1911; Setchell 1914; Setchell & Gardner 1924; Taylor 1945; Dawson 1944; Dawson 1953a; Abbott & Hollenberg 1976; Aguilar & Aguilar 1986; Foster *et al.* 1997; Aguilar *et al.* 2000; Pacheco-Ruíz & Zertuche-González 2002).

En cuanto a la descripción de las especies reportadas para la región del Golfo de California (*S. latifrons*, *S. johnstoniae*, *S. complanata* y *S. confusa*), en general, se encuentra incompleta. Pues como se puede observar (Tablas Ia y Ib) no se registran varias características, sobre todo en lo referente a la morfología interna y reproducción. Podemos encontrar dos especies aplanadas y dos cilíndricas (Tabla Ia). En cuanto a las especies aplanadas, *S. latifrons* y *S. complanata*, Setchell (1914) señala que *S. complanata* es de menor tamaño y el cistocarpo se encuentra esparcido (no agregado al margen). Sin embargo, faltan características por describir y las disponibles se sobreponen (Tablas Ia y Ib). Las

especies cilíndricas (*S. johnstoniae* y *S. confusa*) tampoco se separan claramente, ya que de igual forma los caracteres se sobreponen. La forma de los utrículos no se encuentra bien establecida y su rango de talla se traslapa (Tabla Ia). Las especies podrían distinguirse por la distribución y arreglo del espermatangio (Tabla Ib). Sin embargo esto debe ser reevaluado ya que en el caso, al menos, de *S. confusa* desde su descripción original (Dawson 1953) se reporta en colectas sucesivas, pero nadie ha evaluado dicho material. Como se puede observar en la Tabla Ib también se distinguen por su reproducción monoica-dioica, pero esto debe ser analizado ya que al estudiar la fenología de *S. latifrons*, se encontró que contrario a lo previamente descrito para la especie, al menos la población del canal de San Lorenzo es monoica (León-Cisneros & Riosmena-Rodríguez en revisión). Adicionalmente, en otros trabajos no se considera un carácter válido por presentar variación interpoblacional (Huisman 1986).

Tabla Ia. Características morfológica/anatómicas vegetativas y sus formas de expresión utilizadas en la descripción de las especies de *Scinaia* citadas para el Golfo de California.

	<i>S. latifrons</i>	<i>S. complanata</i>	<i>S. confusa</i>	<i>S. johnstoniae</i>
Forma del talo	Aplanado ¹ Complanado ²	Aplanado	Cilíndrico	Cilíndrico
Talla	10-20 cm	5-8 cm	3 - 15 cm	6-23 cm
Forma de los utrículos	De cuadrados a rectangulares	Rectangulares	ND	Cuadrados o poco aplanados
Tamaño de los utrículos	18-29 μ x 33-45 μ	21-28 μ long. 11-28 μ diam.	ND 25-30 μ diam	14-24 μ x 18-25 (30) μ
Hileras de células coloreadas	1 - 2	1	2 - 3	1
Diámetro de células coloreadas	14 - 28 μ	11- 17 μ x 7-10 μ	9 - 12 μ	ND

1. - Howe 1911; 2. - Dawson 1953a

Tabla Ib. Características morfológica/anatómicas reproductivas y sus formas de expresión de las especies de *Scinaia* citadas para el Golfo de California.

	<i>S. latifrons</i>	<i>S. complanata</i>	<i>S. confusa</i>	<i>S. johnstoniae</i>
Tipo de reproducción	Monoica ²	ND	Dioica	Monoica
Organización del espermatangio	Densos soros	ND	Soros continuos	Soros continuos
Posición del espermatangio	Superficial	ND	Superficial	Superficial
Distribución del espermatangio	Marginal y esparcido, cerca del cistocarpio	Esparcido, solo o en pares	A lo largo del talo	en "gorra" sobre las puntas.
Espermatangio entre los utrículos	Entre ^{1,2}	ND	Entre	No entre
Forma del cistocarpio	Redondo	Piriforme	Ovoide	ND
Distribución del cistocarpio	A lo largo del margen	Esparcido	Esparcido	Esparcido
Posición del cistocarpio	ND	ND	Embebido en la médula externa	Embebido en la médula externa
Tamaño del cistocarpio	280-350 μ ancho	200 μ largo x 165 μ ancho	220-300 μ largo 200- 250 μ ancho	200 μ ancho

1. Dawson 1953a, 2. León-Cisneros & Riosmena-Rodríguez en revisión.

Por otra parte los problemas taxonómicos no son solo entre las especies del Golfo, ya que se ha reportado que *S. johnstoniae* está relacionada con *S. articulata* y *S. japonica* Setchell, requiriéndose una revisión de las especies para establecer sus posibles diferencias (Setchell 1914). Por otra parte, *S. latifrons* históricamente ha presentado controversias taxonómicas con la especie japonesa *S. cottonii* Setchell (Dawson 1953a; Kajimura 1995). Recientemente, Yoshida (1998) pone en sinonimia a estas dos especies, sin embargo no revisa el material tipo de ninguna de ellas. Por otra parte, se ha reportado que ambas especies

se encuentran muy relacionadas con una alga de la costa Atlántica, *S. incrassata* Eiseman (Eiseman 1979). En este caso, se señala el tipo de reproducción (monoico-dioico) como diferencia principal entre *S. latifrons* y *S. incrassata*, de manera que es necesario revisar éste material pues el resto de los rangos merísticos se sobreponen (Eiseman 1979).

Por lo anterior, se hace evidente la necesidad de evaluar las especies reportadas dentro del Golfo, en el marco de un contexto moderno, donde los especímenes descritos basándose en características morfológicas sean reevaluados con base en particularidades morfológicas vegetativas-reproductivas y anatómicas vegetativas-reproductivas; estableciendo la validez del material tipo (número de especies válidas) que no ha sido retomado por ninguno de los autores mencionados. De igual forma, se pretendió establecer la validez de los caracteres utilizados hasta el momento para describir y separar especies de *Scinaia*. El resultado de esta evaluación podría resolver las controversias no solo entre las especies del Golfo, sino también con el material analizado recientemente en otras partes del mundo, usando los caracteres diagnósticos para determinar sus similitudes y diferencias (Tabla II).

2.1 UBICACIÓN TAXONÓMICA

2.1.1 ORDEN NEMALIALES SCHMITZ IN ENGLER, 1892: 17

Gametofito erecto (y esporofito en algunos miembros de la familia Galaxauraceae con ciclos isomórficos) de 1 – 30 cm de alto, usualmente muy ramificado irregular o subdicotómicamente, ramas cilíndricas o comprimidas, multiaxial de porción central

filamentosa y parte externa del talo de filamentos anticlinales o pseudoparenquimatosa; algunos taxa calcificados; esporofitos diminutos filamentosos o costrosos (Womersley 1994). Se encuentra formado por dos familias, Liagoriaceae (Helminthocladiaceae) y Galaxauraceae, que se separan por la estructura del gonimoblasto. Galaxauraceae se separan de Liagoriaceae por la presencia de un pericarpo bien desarrollado formado por filamentos estériles (o involacro), ya sea de la célula basal, del brazo carpogonial o de los filamentos gonimoblásticos; además de la formación de un ostiolo (Womersley 1994). En cambio, la familia Liagoriaceae presenta un involacro solo en la base o prescinde de él y no presenta ostiolo, una descripción completa puede encontrarse en Womersley (1994) y van den Hoek (1995).

2.1.2 FAMILIA GALAXAURACEAE PARKINSON, 1983: 608

La familia Galaxauraceae, antes llamada Chaetangiaceae (ver reseña en Silva *et al.* 1996) comprende gametofitos erectos (y esporofito en algunos miembros de la familia con ciclos isomórficos), usualmente subdicotómicos, cilíndricos o comprimidos, multiaxiales con una porción central filamentosa y una externa filamentosa o pseudoparenquimatosa; en algunos taxa huecos; calcificados en *Galaxaura* Lamouroux (Huisman & Womersley 1994), una descripción completa puede encontrarse en Womersley (1994) y Abbott (1999), ésta última considera a las familias Acrochaetiaceae y Dermonemataceae, sin embargo, con respecto a la diagnosis de Galaxauraceae se observa una correspondencia con el primer autor.

Dentro de esta familia se encuentran siete géneros: *Actinotrichia*, *Galaxaura*, *Gloiophloea*, *Nothogenia* Montagne (*Chaetangium* Kützing), *Scinaia* (incluyendo *Pseudoscinaia* y *Pseudogloiophloea*), *Tricleocarpa* Huisman & Borowitzka y *Whidbeyella* Setchell & Gardner (Millar 1990). Para el Golfo de California se han reportado especies de *Galaxaura*, *Gloiophloea*, *Scinaia* y *Tricleocarpa* (Dawson 1953a, Riosmena-Rodríguez & Paul-Chávez 1997, Paul-Chávez & Riosmena-Rodríguez 2000). En el caso de *Galaxaura* existen algunos nombres reportados que se han transferido a *Tricleocarpa* pero sin que hasta la fecha se confirme en material del Golfo.

2.1.3 GÉNERO SCINAIA BIVONA-BERNARDI, 1822: 232

Talo gametofítico erecto, cilíndrico, ligeramente comprimido o aplanado, subdicotómicamente ramificado, multiaxial, parte central del talo compuesta de numerosos filamentos delicados que usualmente abarcan menos del 20% del diámetro del talo, produciendo numerosos filamentos radiales formando una médula externa y una porción externa de 2 - 4 células de grosor, con una hilera externa de grandes células sin color (utrículos), con o sin células rodoplásticas o coloreadas entre ellos (Huisman & Womersley 1994). Se calcula que se han descrito 55 especies, de las cuales 39 nombres se consideran válidos, en cinco especies (*S. howensis* Huisman, *S. pseudo-moniliformis* Kajimura, *S. saufullahii* Afag-Husain & Shameel, *S. shameelii* Afag-Husain y *S. turgida* Chemin) se señala que se necesita mayor investigación sin especificar porque; el resto de los nombres se han incluido como sinónimos (Guiry & Dhonncha 2002, www.algaebase.org).

3. JUSTIFICACIÓN

Dentro del Golfo de California los mantos de rodolitos se encuentran ampliamente distribuidos (Foster *et al.* 1997), donde los rodolitos constituyen un sustrato firme y heterogéneo, proporcionando un hábitat para otras algas e invertebrados (Foster *et al.* 1997). Se ha encontrado que el número de taxa de invertebrados presentes en un manto de rodolitos es mucho mayor que en zonas de sustrato suave (Steller 1993; Steller *et al.* 2003). Además, habitan macroalgas que no se encuentran o son raras en sustratos arenosos sin rodolitos. Dada la importancia ecológica y económica de dichos mantos en el área, se han enfocado los esfuerzos en caracterizarlos. El interés incluye a la flora asociada, pues las algas asociadas son muy importantes para la comunidad ya que incrementan la heterogeneidad del ambiente, y constituyen en sí un hábitat para otras especies de interés ecológico y/o comercial como corales de vida libre (Reyes-Bonilla *et al.* 1997), equinodermos como *Toxopneustes roseus* (Agassiz) (James 2000) y moluscos como la almeja catarina (*Argopecten ventricosus* Sowerby) y el callo de hacha (*Pina rugosa* Sowerby) (Steller *et al.* 2003), entre muchos más. En el caso particular de *Sciniaia*, como no se ha llevado a cabo una revisión del material tipo de las especies reportadas en el Golfo de California, no se tiene la certeza de cuáles y cuántas especies de *Sciniaia* se encuentran realmente en el Golfo. Las respuestas son importantes como base para investigaciones posteriores, y además contribuyen al conocimiento de la comunidad misma. Para resolverlo es necesario una evaluación previa de las características discriminantes, y así determinar cuáles son válidas en la segregación de especies.

4. HIPÓTESIS

En el Golfo de California existe un número menor de especies al reportado en la literatura, pues dada la falta de validación de caracteres, ha existido la tendencia de asignar como especie independiente a diferentes morfologías o estados de una misma.

5. OBJETIVO GENERAL

- ◆ Realizar una evaluación taxonómica de las especies de *Scinaia* en el Golfo de California, basados en su morfología, para establecer el número de especies válidas.

6. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Realizar una compilación de los caracteres utilizados hasta el momento para separar y describir a las especies de *Scinaia*.
2. Reunir tanto el material tipo de las especies reportadas en el Golfo de California, como el de recolectas históricas y material colectado para este estudio.
3. Realizar una evaluación de los caracteres taxonómicos utilizados en el género.
4. Formar unidades fenológicas con base en los caracteres discriminantes.
5. Cotejar las unidades fenológicas con el material tipo a fin de asignarles nombre.
6. Describir las especies del género *Scinaia* resultantes.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. COMPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS CARACTERES

Se realizó una revisión exhaustiva de tipo monográfico como lo describen Davis y Heywood

(1963) basados en la revisión de la literatura tradicional (Ej. Howe 1911; Setchell 1914; Setchell & Gardner 1924; Dawson 1944; Taylor 1945; Dawson 1953a; Abbott & Hollenberg 1976) y de publicaciones mundiales recientes que incluyen descripciones de las especies del género (Ej. Maggs & Guiry 1982; Huisman 1986; Kajimura 1988; Millar 1990), a fin de reunir todas las características (morfológicas, anatómicas y reproductivas) utilizadas para describir y separar a las especies del género. Una vez que se logró reunir esta información se integró en una tabla (Tabla II) en la que las características se agruparon en cuatro categorías: morfológicos vegetativos y reproductivos, anatómicos vegetativos y reproductivos. Todos ellos fueron evaluados para determinar su valor taxonómico, como se detalla más adelante.

7.2. COMPILACIÓN DE MATERIAL

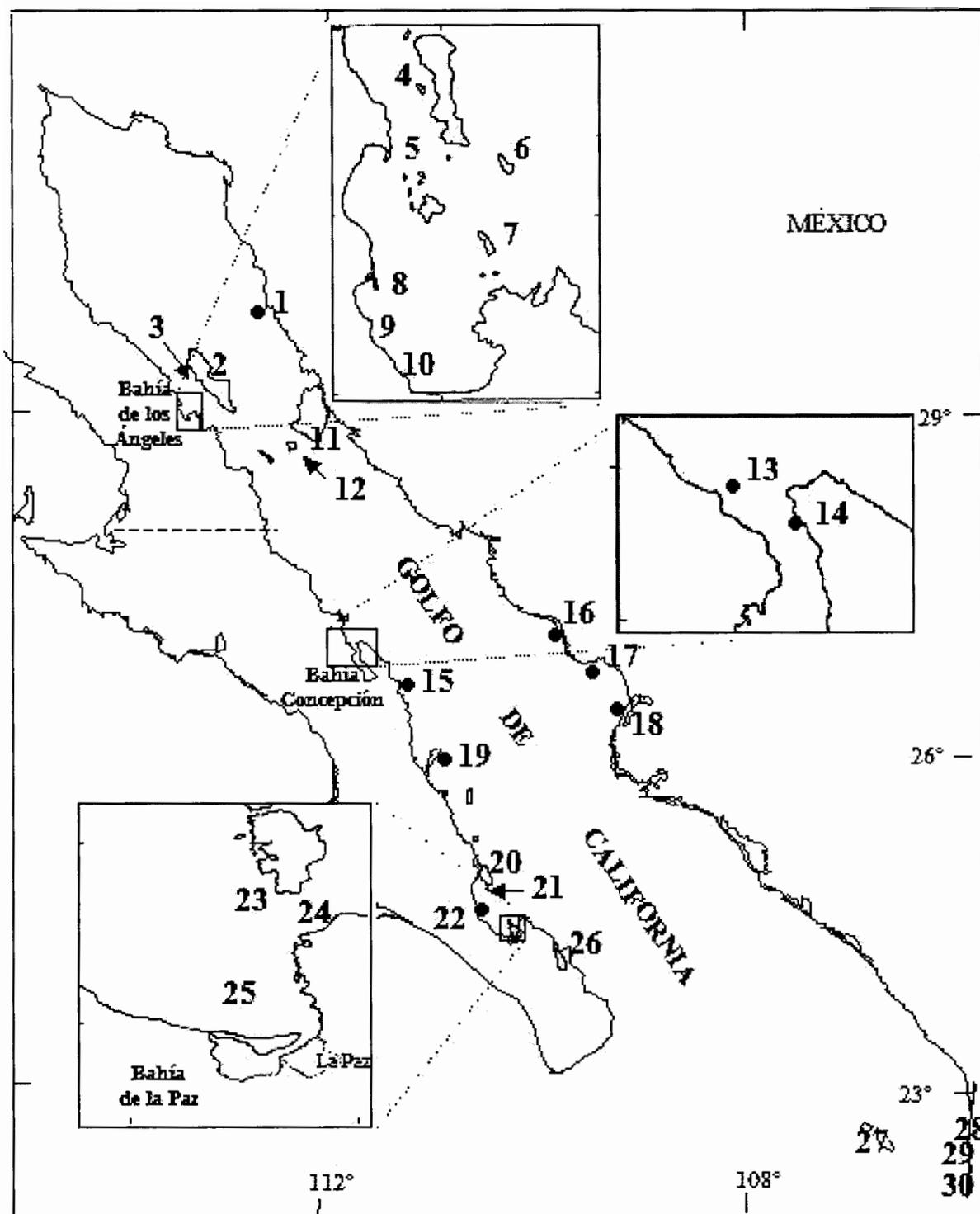
Se reunió el material tipo de las especies reportadas dentro del Golfo de California. Para ello, se solicitó en calidad de préstamos a los siguientes herbarios: **1) UC**, Herbario de la Universidad de California ubicado en Berkeley, California; **2) New York Botanical Garden** ubicado en New York y **3) LD**, Herbarium Lund Botanical Museum, ubicado en Lund, Sweden.

Adicional al material original, se analizaron ejemplares de 30 localidades distribuidas en las tres regiones del Golfo de California (Fig. 1). Para ello se utilizó material previamente colectado en el área y material colectado para este estudio. El material herborizado se solicitó en calidad de préstamo a los herbarios nacionales e internacionales que tienen dentro de su

colección ejemplares provenientes del Golfo de California: **1) FBCS**, Herbario de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, ubicado en La Paz, B. C. S., México; **2) CMMEX**, Herbario de la Facultad de Ciencias Marinas, en Ensenada, B. C., México; **3) UC**, Herbario de la Universidad de California, ubicado en Berkeley, California, EUA; **4) NY**, New York Botanical Garden, ubicado en New York, NY, EUA; **5) LAM**, Museo de Historia Natural de los Ángeles, ubicado en Los Ángeles, California, EUA **6) PCU**, Laboratorio de Biología Vegetal en el Museo de Historia Natural, en París, Francia; **7) LD**, Herbarium Lund Botanical Museum, ubicado en Lund, Sweden; y **8) MICH**, Herbario de la Universidad de Michigan ubicado en Ann Arbor, Michigan, EUA.

Scinaia presenta un ciclo de vida heteromórfico. En ésta zona la fase gametofítica o conspicua no se reporta en verano. De tal manera que el esfuerzo de colecta se realizó en durante otoño, invierno y primavera. Los sitios visitados fueron: Puerto Vallarta (17 y 18/04/01), Punta Pericos (5/02/00), Canal San Lorenzo (21/02/99, 18/03/99, 3/04/99, 18/04/99, 9/05/99, 28/01/00, 26/02/00, 29/06/00, 3/12/00, 19/03/01, 15/05/01), San Juan de la Costa (17/05/00, 15/06/00), El Pardito (4/07/99) y Bahía Concepción (15/02/00, 29/03/00). En cada sitio se establecieron al menos dos localidades, en las que se recolectaron un promedio de 30 talos de cada forma que pudiera corresponder a una especie diferente del género *Scinaia*. Los talos se guardaron dentro de bolsas negras y se transportaron en hielo hasta que fueron fijados en el laboratorio con una solución de formaldehído al 4%. Los ejemplares se depositaron en el Herbario Ficológico de la UABCS [FBCS].

Figura 1. Localización del área de estudio. Se muestran las localidades de donde proviene el material analizado. 1) Puerto Libertad; 2) Puerto Refugio; 3) Costa Sur de I. Tiburón; 4) I. Sn. Esteban; 5) Bahía de los Ángeles; 6) Sur de Bahía de los Ángeles; 7) Norte de Bahía de Ángeles; 8) Cabeza de Caballo, Bahía de los Ángeles; 9) El Piojo, Bahía de los Ángeles; 10) Canal de Ballenas; 11) Punta La Gringa; 12) Canal entre Coronado y Ángel de la Guarda; 13) Ensenada de San Francisquito; 14) Guaymas; 15) I. Ardilla; 16) Punta Machos, Bahía Concepción; 17) Punta Hornitos, Bahía Concepción; 18) Punta Pulpito; 19) Punta Pericos, I. Carmen; 20) I. San José; 21) El Pardito; 22) San Juan de la Costa; 23) San Rafaelito, I. Espíritu Santo; 24) Canal San Lorenzo; 25) Bahía de La Paz; 26) Punta Pericos; 27) I. María Magdalena; 28) Los Arcos, Bahía de Banderas; 29) Playa Careyeros; Bahía Banderas 30) Bajo de la Langosta, Bahía de Banderas.



7.3. EVALUACIÓN DE LOS CARACTERES

En el laboratorio, se realizaron manualmente cortes transversales los cuales fueron observados al microscopio óptico. Esto con la finalidad de establecer su pertenencia al género, pues *Scinaia* y *Gloiophloea* lucen idénticas y sólo se distinguen por las células de la porción más externa (Huisman 1985; 1986). Una vez establecida su correspondencia con *Scinaia*, se registraron para cada uno de los ejemplares (provenientes de herbario o colectas) cada una de las características resultantes de la recopilación bibliográfica (Tabla II). La morfología externa se analizó mediante observación a simple vista (y con un microscopio estereoscópico de ser necesario), tomando las medidas necesarias con la ayuda de un vernier (Fig. 2). Para establecer las características anatómicas vegetativas, se realizaron cortes transversales manuales, con los que se prepararon laminillas semipermanentes (con miel Karo al 80%). Estas fueron analizadas con ayuda de un microscopio, y las medidas correspondientes se obtuvieron mediante un micrómetro. También se registraron las características reproductivas (Tabla II), en el caso de las de difícil observación (Ej. componentes de la célula de fusión) se utilizó material de histología como a continuación se describe.

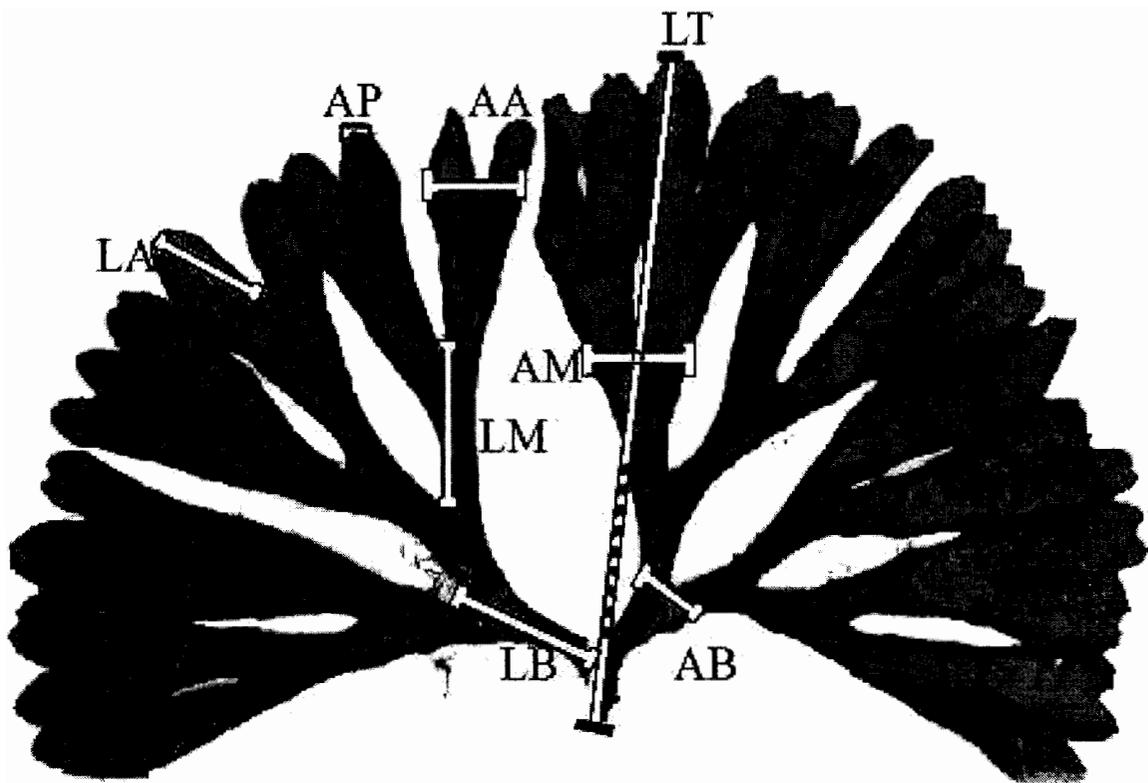


Figura 2. Morfología vegetativa en *Scinaia* y representación del patrón de medidas (AA=Ancho apical, AB= Ancho basal, AM= Ancho medio, AP= Ancho de la punta, LA=Longitud segmento apical, LB= Longitud segmento basal, LM= Longitud segmento medio, LT= Longitud total).

Se separó material selecto que fue tratado con una técnica histológica (Ángeles-Pérez datos no publicados) que consiste en tinción con KMnO_4 , deshidratación con una serie de alcoholes (etanol 30%, 60%, 90%, 100%, etanol-butanol 50-50 y butanol 100%), impregnación (butanol-parafina 50-50 y parafina 100%) e inclusión en parafina 100%. Posteriormente, se realizaron cortes transversales en un microtomo de rotación a 3 y 6 μ de grosor, éstos se extendieron en agua tibia y se colocaron en un portaobjetos para su observación al microscopio. Una vez seleccionados los cortes adecuados se realizó el desparafinado en un baño de xilol y limpieza manual de cada laminilla, para finalmente realizar el montaje con Cytoseal XYL®. Las laminillas permanentes resultantes, se observaron de igual manera con la ayuda del microscopio y midieron con un micrómetro. En el caso del material tipo, se cortaron 5 mm procurando que contuvieran reproductores y se procesaron mediante la misma técnica histológica del material selecto.

Una vez obtenidas las observaciones y medidas de los ejemplares (Tabla II), se conformó una base de datos. Con base en la información contenida en la base, se procedió a la determinación del valor de los caracteres mediante su persistencia en las poblaciones y estabilidad. Considerando el siguiente criterio: los que se mantuvieron consistentes en los ejemplares en todas las localidades se consideraron con el 100 %, asignándolos como caracteres **diagnósticos** o **discriminantes**, aquellos con el 99 al 50 % se consideraron como caracteres complementarios y se utilizaron sólo con fines descriptivos, finalmente con un 50 % se desecharon al considerarse inválidos (Stuessy 1994). Lo anterior es con la finalidad de darle rigidez taxonómica y estabilidad en los caracteres (Stuessy 1990), pues serán independientes de la localidad o etapa de desarrollo del talo (Stuessy 1990; Silva 1996).

7.4. ESTABLECIMIENTO DE LAS UNIDADES FENOLÓGICAS Y ASIGNACIÓN DE NOMBRE ESPECÍFICO

Las unidades fenológicas fueron establecidas una vez que se realizó la evaluación de los caracteres y sus estados de expresión (Tabla II) que se han usado para determinar especies en el género, en donde se determinaron aquellos considerados como diagnósticos o **discriminantes**, porque en su conjunto representaron unidades morfológicas/anatómicas discretas. Dichas unidades fueron posteriormente cotejadas con la evaluación del material tipo. Esto se realizó para asignarles un nombre específico en caso de que coincidieran todas las características discriminantes encontradas en las poblaciones observadas. De ésta manera, se obtuvo el número e identidad de las especies de *Scinaia* distribuidas dentro del Golfo. Además se compararon con descripciones disponibles de *Scinaia* a fin de ubicar a las especies del Golfo en relación a otras especies del género revisadas recientemente.

Tabla II. Compendio de características y formas de expresión que han sido usadas para la delimitación, descripción e identificación de especies de *Scinaia* a nivel mundial: a) Morfológicas vegetativas, b) Morfológicas reproductivas, c) Anatómicas vegetativas, d) Anatómicas reproductivas.

a. Caracteres morfológicos vegetativos	Expresión del carácter	Autores
1	Color	Howe 1911, Setchell 1914, Smith 1944, Taylor 1945, Dawson 1953a, Smith 1969, Taylor 1972, Ganesan 1974, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Garbary <i>et al.</i> 1982, Maggs & Guiry 1982, Kajimura 1988, Littler <i>et al.</i> 1989, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, Sears 1998, O'clair & Lindstrom 2000.
2	Estipe	Conspicuo - Inconspicuo Abbott & Hollenberg 1976.
3	Forma del estipe	Cilíndrico Dawson 1953a, Abbott 1999.
4	Tamaño del estipe	Corto Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976.
5	Forma del sujetador	Discoidal Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Kajimura 1988, Kajimura 1991.
6	Tamaño sujetador	Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Huisman 1985, 1986, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, O'clair & Lindstrom 2000.
7	Forma del talo	Howe 1911, Setchell 1914, Borgesen 1917, Tseng 1941, Taylor 1945, Dawson 1953a, Chapman 1963, Smith 1969, Taylor 1972, Abbott & Hollenberg 1976, Eiseman 1979, Aguilera & Ganesan 1981, Garbary <i>et al.</i> 1982, Maggs & Guiry 1982, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Littler <i>et al.</i> 1989, Millar 1990, Kajimura 1991, Schneider & Searles 1991, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, Abbott 1999, Huisman 2000, O'clair & Lindstrom 2000.

Tabla II. Continuación....
a. Caracteres morfológicos vegetativos

	Forma de expresión	Autores
8	Longitud del talo	Rango Howe 1911, Setchell 1914, Borgesen 1917, Smith 1944, Taylor 1945, Dawson 1949a, 1953, Taylor 1972, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Aguilera & Ganesan 1981, Garbary <i>et al.</i> 1982, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1985, 1986, Huisman & Womersley 1994, Zablackis 1987, Littler <i>et al.</i> 1989, Millar 1990, Kajimura 1991, Schneider & Searles 1991, Stewart 1991, Hoffmann & Santelices 1997, Abbott 1999, Huisman 2000, O'clair & Lindstrom 2000.
9	Diámetro del talo	Rango Howe 1911, Setchell 1914, Borgesen 1917, Smith 1944, Taylor 1945, Dawson 1953a, Smith 1969, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Aguilera & Ganesan 1981, Garbary <i>et al.</i> 1982, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Millar 1990, Schneider & Searles 1991, Stewart 1991, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, Huisman 2000, O'clair & Lindstrom 2000.
10	Engrosamiento del margen	Presencia - ausencia Howe 1911, Taylor 1945, Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Eiseman 1979.
11	Grosor del centro del talo	Rango Taylor 1945, Dawson 1953a, Eiseman 1979.
12	Grosor del margen	Rango Taylor 1945, Dawson 1953a, Eiseman 1979.
13	Consistencia del talo	Gelatinoso, gelatinoso-membranoso, suave, poco túrgido, cartilaginoso. Howe 1911, Smith 1944, Taylor 1945, Dawson 1953a, Smith 1969, Ganesan 1974, Aguilera & Ganesan 1981, Huisman 1986, Millar 1990, Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, Huisman 2000, O'clair & Lindstrom 2000,
14	Axis	conspicuo - inconspicuo Howe 1911, Setchell 1914, Borgesen 1917, Taylor 1945, Dawson 1953a, Taylor 1972, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Aguilera & Ganesan 1981, Huisman 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Littler <i>et al.</i> 1989, Kajimura 1991, Schneider & Searles 1991
15	Tipo de ramificación	Dicotómica, subdicotómica, tricotómica Taylor 1945, Dawson 1953a, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Garbary <i>et al.</i> 1982, Maggs & Guiry 1982, Kajimura 1988, 1991, Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, Sears 1998, Abbott 1999, Huisman 2000, O'clair & Lindstrom 2000.

Tabla II. Continuación....

a. Caracteres morfológicos vegetativos		Forma de expresión	Autores
16	Plano de ramificación	2 - 3 dimensiones	Kajimura 1988, 1991.
17	Forma de las ramas	Clavadas, fastigiadas	Garbary <i>et al.</i> 1982, Schneider & Searles 1991
18	Dicotomía apical	Aguda, obtusa	Kajimura 1991.
19	Número de dicotomías	Rango	Howe 1911, Setchell 1914, Smith 1944, Taylor 1945, Dawson 1953a, Smith 1969, Taylor 1972, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Aguilera & Ganesan 1981, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Schneider & Searles 1991, Hoffmann & Santelices 1997, Abbott 1999, O'clair & Lindstrom 2000.
20	Forma de los segmentos	Cilíndricos, globular- elongado, ovoides, oblongos, etc.	Howe 1911, Setchell 1914, Abbott & Hollenberg 1976, Huisman 1986, Millar 1990, Kajimura 1991, Abbott 1999.
21	Tamaño de los segmentos	Rango	Dawson 1953a, Taylor 1945, Taylor 1972, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Huisman 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, Abbott 1999.
22	Forma de la punta	Redondeada, cónica, obtusa, aguda	Howe 1911, Tseng 1941, Smith 1944, Taylor 1945, Dawson 1953a, Smith 1969, Abbott & Hollenberg 1976, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Millar 1990, Schneider & Searles 1991, Stewart 1991, Huisman & Womersley 1994.
23	Constricciones	Regulares, irregulares, ausentes.	Howe 1911, Setchell 1914, Borgeisen 1917, Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Garbary <i>et al.</i> 1982, Huisman 1985, 1986, Kajimura 1988, Millar 1990, Stewart 1991, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997, Abbott 1999, Huisman 2000,
24	Forma del segmento basal	Simple, en "Y"	Kajimura 1991.
25	Consistencia del segmento basal	Sólido o no	Kajimura 1991.
26	Segmento basal constreñido	Presencia - ausencia	Kajimura 1991.

Tabla II. Continuación....

	b. Caracteres morfológicas reproductivas	Forma de expresión	Autores
27	Distribución del cistocarpo en el talo	Marginal, esparcido	Howe 1911, Setchell 1914, Borgesen 1917, Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Eiseman 1979, Zablackis 1987, Kajimura 1991, Bhatia & Vijayaraghavan 1995.
28	Distribución del espermatangio en el talo	Ej. puntas marginal paches.	Setchell 1914, Dawson 1949a, 1953, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Garbary <i>et al.</i> 1982, Kajimura 1992, Huisman & Womersley 1994, Kajimura 1995, Abbott 1999.
	c. Caracteres anatómicos vegetativas	Forma de expresión	Autores
29	Vista superficial del talo o arreglo de los utrículos	En roseta, poligonal	Setchell 1914, Borgesen 1917, Taylor 1945, Boillot 1972, Cinelli & Codomier 1973, Eiseman 1979, Aguilera & Ganesan 1981, Garbary <i>et al.</i> 1982, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Millar 1990, Huisman & Womersley 1994, Abbott 1999.
30	Forma de los utrículos	Cuadrados, rectangulares, redondeados, etc.	Setchell 1914, Borgesen 1917, Taylor 1945, Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Aguilera y Ganesan 1981, Huisman 1985, Schneider & Searles 1991, Stewart 1991, Womersley 1994, Kajimura 1995, Zablackis 1987, Hoffmann & Santelices 1997.
31	Tamaño de los utrículos	Rango	Howe 1911, Setchell 1914, Borgesen 1917, Tseng 1941, Taylor 1945, Dawson 1953a, Chapman 1963, Taylor 1972, Eiseman 1979, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Schneider & Searles 1991, Stewart 1991, Huisman & Womersley 1994, Kajimura 1995, Hoffmann & Santelices 1997.
32	Células entre los utrículos	Presencia - ausencia	Taylor 1945, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Huisman 1985, Zablackis 1987, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997.
33	Tamaño de las células entre los utrículos	Rango	Huisman 1985, Hoffmann & Santelices 1997.
34	Arreglo de las células entre los utrículos	Solitarias - en pares	Maggs & Guiry 1982.
35	Forma de las células coloreadas	Esféricas, ovaladas, aperadas	Setchell 1914, Borgesen 1917, Taylor 1945, Dawson 1953a, Eiseman 1979, Aguilera y Ganesan 1981, Huisman 1985, Zablackis 1987, Kajimura 1988, 1991, Schneider & Searles 1991, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997.

Tabla II. Continuación....

c. Caracteres anatómicos vegetativas		Forma de expresión	Autores
36	Diámetro de las células de la médula	Rango	Setchell 1914 Tseng 1941, Taylor 1945, Eiseman 1979, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Huisman & Womersley 1994, Kajimura 1995, Hoffmann & Santelices 1997.
37	Número de hileras de células coloreadas	1 - 3	Setchell 1914, Tseng 1941, Taylor 1945, Dawson 1953a, Eiseman 1979, Aguilera y Ganesan 1981, Garbary <i>et al.</i> 1982, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Huisman & Womersley 1994, Kajimura 1995, Abbott 1999.
38	Densidad de los filamentos medulares	Extremadamente esparcida- compactos	Taylor 1945, Dawson 1953a, Eiseman 1979.
39	Diámetro de los filamentos medulares	Rango	Taylor 1945, Eiseman 1979, Zablackis 1987, Millar 1990, Huisman & Womersley 1994.
40	Cromatóforos	Presencia - ausencia	Borgesen 1917, Kajimura 1988, 1991.
41	Células con cromatóforos	Epidermales, hipodermiales, ambas	Kajimura 1988.
42	Forma de los cromatóforos	Alargados, irregulares	Kajimura 1988, 1991.
43	Ramificación de los filamentos del axis	Ej. dicotómica	Kajimura 1988, 1991.
44	Pared gruesas de los filamentos del axis	Presencia - ausencia	Borgesen 1917, Kajimura 1988, 1991.
45	Compactación de los filamentos del axis	Muy compactos, compactos, dispersos.	Kajimura 1988, 1991.
46	Disposición hacia la médula	Ej. radialmente	Kajimura 1988, 1991.
47	Pelos epidermales	Presente - ausente	Kajimura 1988.

Tabla II. Continuación....

c. Caracteres anatómicos vegetativas		Forma de expresión	Autores
48	Puntas terminando en una depresión	Presente - ausente	Kajimura 1988.
49	Tipo de reproducción	Monoica - dioica	Setchell 1914, Dawson 1953a, Ganesan 1974, Abbott y Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Aguilera y Ganesan 1981, Garbary <i>et al.</i> 1982, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Schneider & Searles 1991, Huisman & Womersley 1994, Bhatia & Vijayaraghavan 1995, Kajimura 1995, Hoffmann & Santelices 1997.
50	Componentes del brazo carpogonial	3 - 4 células	Ganesan 1974, Garbary <i>et al.</i> 1982, Huisman 1985, 1986, Kajimura 1988, 1991, Bhatia & Vijayaraghavan 1995.
51	# filamentos estériles en el hipogino	1 - 4	Ganesan 1974, Eiseman 1979, Garbary <i>et al.</i> 1982, Huisman 1985, Huisman 1986, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Womersley 1994, Bhatia & Vijayaraghavan 1995, Kajimura 1995.
52	Número de células de los filamentos	1 - 3	Huisman 1985, Kajimura 1991.
53	Forma de división del hipogino	Longitudinal, longitudinal y transversalmente	Kajimura 1988, 1991.
d. Caracteres anatómicos reproductivos		Forma de expresión	Autores
54	Número de gonimoblastos iniciales	1 - 4	Ganesan 1974, Huisman 1985, 1986, Kajimura 1991, Huisman & Womersley 1994, Bhatia & Vijayaraghavan 1995.
55	Ramificación de los filamentos gonimoblásticos descusadamente	Presente - ausente	Kajimura 1991.
56	Componentes de la célula de fusión	Células adyacentes, filamentos estériles, célula basal.	Huisman 1985, 1986, Kajimura 1988, 1991, Bhatia & Vijayaraghavan 1995.

Tabla II. Continuación....

d. Caracteres anatómicos reproductivos	Forma de expresión	Autores
57	Ubicación del cistocarpio en el talo embebido en medula, zona cortical interna	Smith 1944, Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Kajimura 1991, Hoffmann & Santelices 1997, O'clair & Lindstrom 2000.
58	Forma del cistocarpio Redondo, periforme, achatado, etc.	Setchell 1914, Borgesen 1917, Dawson 1953a, Smith 1969, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Garbary <i>et al.</i> 1982, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Huisman & Womersley 1994, Hoffmann & Santelices 1997.
59	Tamaño del cistocarpio Rango	Howe 1911, Setchell 1914, Borgesen 1917, Smith 1944, Tseng 1941, Dawson 1953a, Chapman 1963, Smith 1969, Ganesan 1974, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Schneider & Searles 1991, Huisman & Womersley 1994, Kajimura 1995, Hoffmann & Santelices 1997.
60	Arreglo del gonimoblasto Filamentoso, pseudoparénquima, mixto	Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Huisman & Womersley 1994.
61	Número de hileras del pericarpio 3 - 6	Setchell 1914, Tseng 1941, Dawson 1953a, Smith 1969, Zablackis 1987, Abbott 1999.
62	Número de carposporangios terminales 1 - 6	Smith 1944,
63	Forma de las carposporas Redondeadas, ovales, aperadas	Ganesan 1974
64	Talla de las carposporas Rango	Ganesan 1974
65	Organización del espermatangio Soros, soros continuos, parches, clusters	Dawson 1949a, 1953, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Dixon & Irvine 1977, Eiseman 1979, Zablackis 1987, Kajimura 1988, 1991, Schneider & Searles 1991, Huisman & Womersley 1994, Kajimura 1995, Hoffmann & Santelices 1997, Abbott 1999.

Tabla II. Continuación....

d. Caracteres anatómicos reproductivos	Forma de expresión	Autores
66 Tamaño del soro	Rango	Eiseman 1979.
67 Posición del espermatangio	Superficial	Dawson 1949a, 1953, Ganesan 1974, Abbott & Hollenberg 1976, Zablackis 1987, Kajimura 1988, 1995.
68 Espermatangio entre los utrículos	Presencia - ausencia	Dawson 1949a, 1953, Huisman 1985, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, 1992, Huisman & Womersley 1994, Kajimura 1995, Hoffmann & Santelices 1997, Abbott 1999.
69 Número de divisiones del espermatangio	3 - 4	Ganesan 1974, Huisman 1985, 1986, Zablackis 1987, Kajimura 1988, Millar 1990, Kajimura 1991, Huisman & Womersley 1994, Abbott 1999.
70 Tamaño espermatangio	2 - 5	Ganesan 1974, Eiseman 1979, Dixon & Irvine 1977, Garbary <i>et al.</i> 1982, Zablackis 1987, Millar 1990, Schneider & Searles 1991, Womersley 1994.
71 Forma de la célula madre del espermatangio	alargadas	Huisman 1985.
72 Número de cel. Madre por célula	1 - 5	Huisman 1985.
73 Células de las que surgen los espermatangios	Epidermales, hipodermales, ambas	Huisman 1985.
74 Número de espermatangios por célula madre	1 - 5	Garbary <i>et al.</i> 1982, Huisman 1985, Kajimura 1985.
75 Agrupación de los monoesporangios	1 - 4 o clusters	Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1985, Kajimura 1988.
76 Talla del monoesporangio	Rango	Dixon & Irvine 1977, Maggs & Guiry 1982, Huisman 1985.

8. RESULTADOS

DELIMITACIÓN DE LAS ESPECIES EN *Scinaia*

A nivel especie se han utilizado 76 características para su delimitación y descripción (Tabla II). De estas, 26 corresponden a morfológicas vegetativas, dos a morfológicas reproductivas, 20 anatómicas vegetativas y 28 anatómicas reproductivas (Tabla II). Del total, se encontró que nueve características no están apropiadamente descritas ya que no se encuentra claramente establecido sus estados de expresión o son subjetivos. De éstas características descartadas, seis fueron morfológicas vegetativas (Tabla II, características 1, 4, 13, 24, 25 y 26); una anatómica vegetativa (Tabla II, característica 47) y dos anatómicas reproductivas (Tabla III, características 75, 76).

De las 67 características que se consideraron como bien definidas, se encontró que 28 no son útiles pues presentan un rango de variación muy amplio, observable incluso dentro del mismo ejemplar. De ellas, 12 corresponden a morfológicas vegetativas (Tabla III, características 2, 3, 5, 6, 8, 9, 14, 17, 19, 20, 21, 22), 1a morfológica reproductiva (Tabla III, característica 27), nueve anatómicas vegetativas (Tabla III, características 31, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 48), y seis anatómicas reproductivas (Tabla III, características 49, 58, 59, 63, 67, 69).

Además, se encontró otra serie de características que aunque bien definidas, y quizás útiles para segregar a otras especies de *Scinaia* en otras regiones, en las especies del Golfo solo se presenta uno de los estados de expresión. En este caso, fueron 23 características de

las cuales seis corresponden a morfológicas vegetativas (Tabla III, características 10, 11, 12, 15, 18, 23), seis anatómicas vegetativas (Tabla III, características 32, 40, 43, 44, 45, 46) y 12 anatómicas reproductivas (Tabla III, características 50, 51, 52, 57, 60, 61, 65, 70, 71, 73, 74, 75).

Existe un grupo de 9 características que no se pudo evaluar debido a que su observación no fue posible bajo los objetivos del presente estudio. Estas son las asociadas al origen y desarrollo ontogénico del gonimoblasto (Tabla III, características 53, 54, 55, 56, 62, 64, 66, 72, 76). Tomando en cuenta que los caracteres además de estables deben ser fácilmente distinguibles, estas características pueden consideradas al menos como poco factibles en la distinción de especies del género para un observador sin entrenamiento adecuado.

Finalmente, se consideraron seis características que se encuentran bien definidas, y que en las especies evaluadas se pueden identificar al menos dos estados de expresión claramente distinguibles; y por tanto pueden considerarse útiles ó **discriminantes**. En éste grupo se encuentran dos morfológicas vegetativas (Tabla III, característica 7 y 16), una morfológica reproductiva (Tabla III, característica 28), dos anatómicas vegetativas (Tabla III, características 29 y 30) y una anatómica reproductiva (Tabla III, característica 68).

Como resultado de la evaluación del material del Golfo de California, se obtuvieron seis caracteres diagnósticos, es decir, útiles para separar a las especies de la región. La

combinación de éstos seis caracteres diagnósticos junto con la evaluación del material tipo y las colectas, permiten llegar a la conclusión de que tres especies (*S. confusa* Figs. 3 - 7, *S. johnstoniae* Figs. 8 -12 y *S. latifrons* Figs. 13 - 17) se encuentran en el Golfo de California. La forma en que se expresan cada uno de éstos caracteres en las especies mencionadas se detalla a continuación:

FORMA DEL TALO. Se determinó que existen dos formas de expresión en los talos analizados (Tabla III), una forma cilíndrica que se presenta tanto en *S. confusa* (Figs. 3 - 4) y *S. johnstoniae* (Figs. 8 - 9) y una forma aplanada que corresponde a *S. latifrons* (Figs. 13 - 15).

PLANO DE RAMIFICACIÓN. Se observa que en los ejemplares analizados la ramificación puede ser en 2 o 3 dimensiones (Tabla III), presentándose en tres dimensiones en las especies cilíndricas (*S. confusa* y *S. johnstoniae*; Figs. 3, 8, 9), y en dos en la aplanada (*S. latifrons*; Figs. 13 - 15).

VISTA SUPERFICIAL DE LOS UTRÍCULOS: El material analizado muestra dos estados de expresión (Tabla III), en roseta (células grandes rodeadas por pequeñas, dando la apariencia de una roseta) y poligonal (en donde se observan células de tallas similares, sin las pequeñas del caso anterior). Este caracter separa a las especies cilíndricas, pues en *S. confusa* la vista superficial es en roseta (Fig. 6a), mientras que *S. johnstoniae* presenta vista superficial poligonal (Fig. 11a), al igual que la especie aplanada *S. latifrons* (Fig. 16a).

FORMA DE LOS UTRÍCULOS EN SECCIÓN TRANSVERSAL: En los ejemplares del Golfo de encuentran dos formas de expresión (Tabla III), nuevamente la forma de los utrículos separa a las especies cilíndricas, siendo en *S. confusa* utrículos de redondeados a ovobados (Fig. 6b) y de alargados a cuadrados en *S. johnstoniae* (Fig. 11b) y *S. latifrons* (Fig. 16b).

DISTRIBUCIÓN DEL ESPERMATANGIO EN EL TALO: El material analizado muestra tres patrones de distribución (Tabla III), restringido a la zona apical (formando un “capuchón o gorra” sobre ellas) en *S. johnstoniae* (Figs. 8a, 8c, 9), formando bandas o cinturones intercalares a lo largo del talo en *S. confusa* (Fig. 3a) y distribuido en el margen y esparcido en el talo en *S. latifrons*.

ESPERMATANGIO ENTRE LOS UTRÍCULOS: El espermatangio puede presentarse entre los utrículos como en el caso de *S. confusa* (Fig. 7c) y *S. latifrons* (Fig. 17c) o encontrarse libre de ellos en *S. johnstoniae* (Fig. 12).

CLAVE DICOTÓMICA PARA LAS ESPECIES DE *Sciniaia* EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

- 1a. Talo aplanado, ramificación en dos dimensiones (Figs. 13 – 15).
 Utrículos en vista superficial poligonal y en transversal de
 rectangulares a cuadrados (Fig. 16). Espermatangio surgiendo entre
 los utrículos (Fig. 17c) y distribuido en cinturón marginal y esparcido
 cercano al cistocarpo..... ***S. latifrons***
- 1b. Talo cilíndrico, ramificación en tres dimensiones (Figs. 3 – 4 y 8 – 9). **2**
- 2a. Utrículos en vista superficial en roseta y en transversal redondeados-
 ovobados (Fig. 6). Espermatangio entre los utrículos (Fig. 7c) y
 distribuido en cinturones entre las dicotomías (Fig. 3a)..... ***S. confusa***
- 2b. Utrículos en vista superficial poligonales y en transversal de
 rectangulares a cuadrados (Fig. 11). Espermatangio libre de utrículos
 (Fig. 12c) y distribuido en las puntas en forma de “gorra” (Figs. 8a, 8c
 y 9)..... ***S. johnstoniae***

Tabla III. Comparación de las características del material del Golfo de California perteneciente al género *Scinaia* contra el material tipo de las especies reportadas en el mismo: a) Morfológicas vegetativas, b) Morfológicas reproductivas, c). Anatómicas vegetativas, d) Anatómicas Reproductivas. NM= No medible, ND= No dato

Expresión del carácter	<i>S. latifrons</i>		<i>S. johnstoniae</i>		<i>S. confusa</i>	
	Recolectas recientes	Holotipo	Recolectas recientes	Holotipo	Recolectas recientes	Holotipo
a) Morfológicas vegetativas.						
2 Estipe	Ambos	NM	Ambos	NM	Ambas	NM
3 Forma del estipe	Cilíndrico - aplanado	NM	Cilíndrico - complanado	NM	Cilíndrico - complanado	Cilíndrico
5 Forma del sujetador	Discoidal	NM	Discoidal	NM	Discoidal	Discoidal
6 Tamaño sujetador	1 - 3 mm	NM	2 - 5 (-7)	NM	2 - 4	NM
7 Forma del talo	Aplanado - complanado - cilíndrico	Aplanado	Cilíndrico	Cilíndrico	Cilíndrico	Cilíndrico
8 Longitud del talo	Rango (cm)	0.36 - 29.1	1 - 21	12	0.4 - 15	10.6
9 Diámetro/anchura del talo	Rango (mm)	1 - 20	1 - 7	3 - 5	1 - 5	2 - 3
10 Engrosamiento del margen	Presente - Ausente	Presente	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
11 Grosor del centro del talo	Rango	71.5 - 90	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
12 Grosor del margen	Rango	288 - 300	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

Tabla III. Continuación...

Expresión del carácter	<i>S. latifrons</i> Recolectas recientes	<i>S. latifrons</i> Holotipo	<i>S. johnstoniae</i> Recolectas recientes	<i>S. johnstoniae</i> Holotipo	<i>S. confusa</i> Recolectas recientes	<i>S. confusa</i> Holotipo
a) Morfológicas vegetativas.						
14 Axis	Visible, no visible	No visible	Visible (fresco), Visible o parcialmente visible (seco)	Parcialmente	Visible (fresco), Visible o parcialmente visible (seco)	No visible
15 Tipo de ramificación	Dicotómica, subdicotómica, tricotómica	Dicotómica - Subdicotómica	Dicotómica - subdicotómica	Dicotómica	Dicotómica - subdicotómica	Dicotómica
16 Plano de ramificación	2 - 3 dimensiones	2	3	3	3	3
17 Forma de las ramas	Clavadas, fastigiadas	Clavadas- fastigiadas	Clavadas- fastigiadas	Fastigiadas	Clavadas- fastigiadas	Fastigiadas
18 Dicotomía apical	Aguda, obtusa	Aguda	Aguda	NM	Aguda	Aguda
19 Número de dicotomías	Rango	1 - 17	1 - 18	7	1 - 15	10
20 Forma de los segmentos	Cilíndricos, globular - elongado, ovoides, oblongos, etc.	Angostos hacia la base	Cilíndrico. Ligeramente angostos hacia la base	Cilíndricos	Cilíndrico	Cilíndricos
21 Tamaño de los segmentos	Rango (mm)	2 - 38	1 - 13	17 - 32	1 - 7	10 - 12
22 Forma de la punta	Redondeada, cónica, obtusa, aguda	Redondeada, obtusa, aguda	Redondeada - Aguda	Aguda - Redondeada	Redondeada - Aguda	Redondeada
23 Constricciones	Regulares, irregulares, ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes

Tabla III. Continuación...

	Expresión del carácter	<i>S. latifrons</i> Recolectas recientes	<i>S. latifrons</i> Holotipo	<i>S. johnstoniae</i> Recolectas recientes	<i>S. johnstoniae</i> Holotipo	<i>S. confusa</i> Recolectas recientes	<i>S. confusa</i> Holotipo
b). Morfológicas reproductivas							
27	Distribución del cistocarpio a lo largo del talo	Marginal, esparcido en medio del talo	Marginal	Esparcido	Esparcido	Esparcido	NM
28	Distribución del espermátangio en el talo	Marginal, en las puntas, segmentos superiores	Cinturón marginal cerca del cistocarpio	Puntas	NM (Puntas)	Esparcido	NM
c). Anatómicas vegetativas							
29	Vista superficial del talo ó arreglo de los utrículos	Poligonal, roseta	Poligonal	Poligonal	Poligonal	Roseta	Roseta
30	Forma de los utrículos	Cuadrados, rectangulares, redondeados	Rectangulares - cuadrados	Rectangulares - Cuadrados	Cuadrados - Rectangulares	Redondos - ovobados, ampliamente ovobados	Redondos - Ovobados
31	Tamaño de los utrículos	Rango	25 - 30 x 14.6 - 30.7	20 - 30 x 15 x 26	21 - 25 T, 20 - 21 R	20 - 30 x 15 - 35	30 - 35 x 20 - 30
32	Células entre los utrículos	Presente - Ausente	Presentes	Presente	Presente	Presente	Presentes
33	Tamaño de las células entre los utrículos	Rango	ND	ND	ND	ND	ND

Tabla III. Continuación...

	Expresión del carácter	<i>S. latifrons</i> Recolectas recientes	<i>S. latifrons</i> Holotipo	<i>S. johnstoniae</i> Recolectas recientes	<i>S. johnstoniae</i> Holotipo	<i>S. confusa</i> Recolectas recientes	<i>S. confusa</i> Holotipo
c). Anatómicas vegetativas							
34	Arreglo de las células entre los utrículos	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	Forma de las células coloreadas	Esféricas, aperadas	Esféricas - aperadas	Esféricas - aperadas	Esféricas	Esféricas, aperadas - alargadas	Aperadas - Alargadas
36	Diámetro de las células coloreadas	6.25 - 17	18 - 20	10 - 18	16 - 28	8 - 13	ND
37	Número de hileras de células coloreadas	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1	1 - 3	3 - 4
38	Densidad de los filamentos medulares	Extremadamente esparcidos - compactos	Esparcidos	Esparcidos	Esparcidos	Esparcidos	Esparcidos
39	Diámetro de los filamentos medulares	Rango 4 - 6	ND	3.5 - 5	ND	3 - 5	ND
40	Cromatóforos	Presente	ND	Presente	ND	Presente	ND
41	Células con cromatóforos	Epidermales, hipodermales, ambas	ND	Variable	ND	Variable	ND
42	Forma de los cromatóforos	Variable	ND	Variable	ND	Variable	ND
43	Ramificación de los filamentos del axis	No aplica	No aplica	Dicotómica	Dicotómica	Dicotómica	Dicotómica

Tabla III. Continuación...

	Expresión del carácter	<i>S. latifrons</i> Recolectas recientes	<i>S. latifrons</i> Holotipo	<i>S. johnstoniae</i> Recolectas recientes	<i>S. johnstoniae</i> Holotipo	<i>S. confusa</i> Recolectas recientes	<i>S. confusa</i> Holotipo
c). Anatómicas vegetativas							
44	Pared gruesa de los filamentos del axis	No aplica	No aplica	Presente	Presente	Presente	Presente
45	Compactación de los filamentos	No aplica	No aplica	Compacto	Compacto	Compacto	Compacto
46	Disposición hacia la médula	No aplica	No aplica	Radialmente	Radialmente	Radialmente	Radialmente
48	Puntas terminando en una depresión	Ausente	ND	Ausente	ND	Variable	ND
d). Anatómicas reproductivas							
49	Tipo de reproducción	Monoica	Monoica	Monoica - dioica	Monoica	Dioica	Dioica
50	Componentes del brazo carpogonial	3 - 4 células	ND	3 células	ND	3 células	ND
51	Número de filamentos estériles en el hipogino	1 - 4	ND	1 - 4	ND	1 - 4	ND
52	Número de células de los filamentos	1 - 3	ND	1 - 3	ND	1 - 3	ND
53	Forma de división del hipogino	Longitudinal, longitudinal y transversal	ND	ND	ND	ND	ND

Tabla III. Continuación...

	Expresión del carácter	<i>S. latifrons</i>		<i>S. johnstoniae</i>		<i>S. confusa</i>	
		Recolectas recientes	Holotipo	Recolectas recientes	Holotipo	Recolectas recientes	Holotipo
d). Anatómicas reproductivas							
54	Número de gominoblastos iniciales	ND	ND	ND	ND	ND	ND
55	Ramificación de los filamentos gonomblásticos	ND	ND	ND	ND	ND	ND
56	Componentes de la célula de fusión	ND	ND	ND	ND	ND	ND
57	Ubicación del cistocarpio en el talo	Embebido en médula	Embebido en médula	Embebido en médula	Embebido en médula	Embebido en médula	Embebido en médula
58	Forma del cistocarpio	Redondo, piriforme, achatado, etc	Redondo - piriforme	Redondo, piriforme	Redondo - piriforme	Redondo, piriforme, achatado	Redondo - piriforme
59	Tamaño del cistocarpio	Rango	250 - 300 X 200 - 250	180 - 220	180 - 265 T 128 - 170 R	190 - 300	250 T, 280 - 300 R
60	Arreglo del gominoblasto	Filamentoso, parenquimatoso, mixto	Filamentoso	Filamentoso	ND	Filamentoso	ND
61	Número de hileras del pericarpio	3 - 6	4	3 - 6	4	3 - 6	5 - 6
62	Número de carposporangios terminales	1 - 6	ND	ND	ND	ND	ND
63	Forma de carposporas	Redondeadas, ovales, aperadas	Variable	Variable	Ovales	Variable	Ovales

Tabla III. Continuación...

	Expresión del carácter	<i>S. latifrons</i> Recolectas recientes	<i>S. latifrons</i> Holotipo	<i>S. johnstoniae</i> Recolectas recientes	<i>S. johnstoniae</i> Holotipo	<i>S. confusa</i> Recolectas recientes	<i>S. confusa</i> Holotipo
d). Anatómicas reproductivas							
64	Talla de carposporas	Rango	ND	ND	ND	ND	ND
65	Organización del espermatangio	Soros, soros continuos, parches, clusters	Soros	Soros	NM	Soros	Soros
66	Tamaño del soro	Rango	ND	ND	NM	ND	NM
67	Posición del espermatangio	Superficial	Superficial	Superficial		Superficial	
68	Espermatangio entre los utrículos	Presente - Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Presente
69	No. de divisiones del espermatangio	1 - 3	2 - 3	2 - 3	NM	2 - 4	3 - 4
70	Tamaño espermatangio	2 - 5	3 - 5	3 - 5	NM	3 - 5	ND
71	Forma de la célula madre del espermatangio	Alargadas	Alargadas	Alargadas	ND	Alargadas	Alargadas
72	Número de cel. Madre por cel	1 - 5	ND	ND	NM	ND	ND
73	Células de las que surgen los espermatangios	Epidermales, hipodermiales, ambas	Hipodermiales	Hipodermiales	NM	Hipodermiales	ND
74	Número de espermatangios por célula madre	1 - 5	1	1	NM	1	ND

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE *Scinaia*

Scinaia confusa (Setchell) Huisman: 417

Figs. 3 - 7

REFERENCIAS PUBLICADAS:

Huisman 1985: 417. Scagel *et al.* 1989: 258-259. Stewart 1991: 67. Hansen 1997: 197. Gabrielson *et al.* 2000: 41. O'Clair & Lindstrom 2000: 85-86 fig. 97. Pacheco-Ruíz y Zertuche-González 2002: 467.

BASIONIMIO Y REFERENCIAS:

Gloiophloea confusa Setchell. Setchell 1914: 118 pl. 14, figs. 44-47. Kylin 1925: 12. Johansen 1940: 299-300, figs. 46-47. Kylin 1941: 6. Smith 1944: 190-191 pl. 42 fig. 10. Taylor 1945: 145. Doty 1947: 163. Sanborn & Doty 1947 35. Dawson 1953a: 48, pl. 4, fig. 2. Dawson 1953b: 126. Levring 1953: 335. Scagel 1957: 139. Dawson 1960: 22, 64, pl. 16, fig. 5, pl. 17, fig. 4. Dawson 1962: 199, fig. 79-80. Smith 1969: 190, pl. 42, fig. 1.

LECTOTIPO: Designado en éste estudio, ver apartado de lectotipificación.

LOCALIDAD TIPO: Monterrey, California, U. S. A. (Smith 1944).

SINÓNIMOS HOMOTÍPICOS Y REFERENCIAS:

Pseudogloiophloea confusa (Setchell) Levring en Svedelius 1956: 13. Scagel 1957: 139. Hollenberg & Abbott 1965: 1178-1179. Dawson 1966: 14. Ramus 1969: 1-42 figs. 1-6 pls. 1-12. Phillips & Fleenor 1970: 279. Norris & Abbott 1972: 90. Umezaki 1972: 237, 239-240. Scagel 1973: 143. Widdowson 1974: 155. Abbott & Hollenberg 1976: 335, fig. 277. Norris 1977: 4. Phinney 1977: 113. Hawkes *et al.* 1978: 108. Lindstrom y Scagel 1979: 166. Garbary *et al.* 1982: 75, figs. 31-33. Pinto 1989: 3, lam. 11, fig. 13.

DESCRIPCIÓN:

Talo cilíndrico de hasta 150 mm alto y 1 – 5 mm en diámetro, sujetador discoidal (2 – 4 mm de diámetro) sin constricciones (Figs. 3 - 5). La dicotomía apical muestra un ángulo agudo y los ápices varían de agudos a redondeados (Figs. 3 - 5). Ampliamente ramificado dicotómica o subdicotómicamente, presentándose hasta 15 dicotomías en 3 dimensiones (Figs. 3 – 5). Segmentos entre 1 – 7 mm de largo por 1 – 5 mm de diámetro. Anatómicamente el talo presenta un axis compacto conspicuo, formado de filamentos gruesos (3 - 7 μ), de pared gruesa, ramificados dicotómica o subdicotómicamente, proyectándose radialmente hacia la porción más externa. Filamentos centrales esparcidos de aspecto más delicado (2 - 5 μ) unidos a células pigmentadas que forman 1 – 3 hileras y una línea de utrículos. La forma de las células pigmentadas puede ser esférica, aplanada o alargada de 8 – 13 μ de diámetro (Fig. 6b). Los utrículos en sección transversal son de forma redondeada, ovoida a ampliamente ovoida (Fig. 6b). La talla de los utrículos en sección transversal es de 20 - 30 μ de largo por 15 – 35 μ de ancho; en vista superficial con apariencia de roseta, observándose células incoloras grandes y redondeadas, rodeadas de otras pequeñas y angulosas de diferentes tallas y células coloreadas entre ellas (Fig. 6a).

Talos dioicos. Soros espermatangiales distribuidos en cinturones a lo largo del talo (Fig. 3a), ramas espermatangiales crecen desde las células hipodermales, formadas de 2 o 4 células elongadas donde los utrículos están presentes entre los espermatangios (Fig. 7c). El cistocarpo mide de 190 - 300 μ de diámetro, se distribuye esparcido en el talo (Fig. 3b),

localizado embebido en la porción central. Pericarpo formado de numerosos filamentos entrecruzados.

CARACTERES DIAGNÓSTICOS:

Las características que diferencian a *S. confusa* del resto de las especies del género presentes en el Golfo de California son: 1) presenta un talo cilíndrico (Figs. 3 - 4); 2) su ramificación es en tres dimensiones (Fig. 3a); 3) los soro espermatangial se distribuyen en cinturones a lo largo del talo (Fig. 3a); 4) vista superficial de los utrículos en forma de roseta (Fig. 6a); 5) en vista transversal los utrículos son de forma redondeada-ovobada (Fig. 6b) y 6) el espermatangio surge entre los utrículos (Fig. 7c).

LECTOTIPIFICACIÓN:

Setchell (1914) no designa alguno de los ejemplares que analizó material tipo para la especie, ni nombra la localidad tipo correspondiente. Sin embargo, señala dos de las herborizaciones como tipo cistocárpico (UC 177635, Moss Beach, Diciembre 1909) y tipo anteridial (UC 96353, Monterey, 11 junio 1901). Smith (1944: 191) señala como localidad tipo a Monterey, sin mencionar o ilustrar ningún material. Con base en la evaluación realizada, se interpreta de ésta manera que el ejemplar UC 96356 corresponde al material original y es seleccionado en el presente como Lectotipo (Fig. 5).

NOMENCLATURA Y SINONIMIAS:

En la primera evaluación realizada dentro del género (Setchell 1914), el autor no reconoce a *Scinaia furcellata* var. *undullata* (Montagne) J. Agard y la separa en dos nuevas especies y una nueva combinación (*S. johnstoniae*, *S. confusa* y *Gloiophloea undullata* (Montagne) Setchell respectivamente). Entre *S. johnstoniae* y *S. confusa* es clara la diferencia basada en el arreglo y forma de los utrículos y distribución del espermatangio, sin embargo, el autor utiliza la condición monoica-dioica para distinguir a *S. confusa* y *S. undullata* (Montagne) Huisman. Dicha característica ha sido considerada inestable (Huisman 1986, presente estudio), por lo que se hace necesario examinar el material tipo de *S. undullata* y establecer sus diferencias o conespecificidad (siendo el nombre prioritario el de *S. undullata*). Por otra parte, Huisman (1985: 413) señala que *S. snyderae* (Setchell) Huisman luce idéntica a *S. confusa* y posiblemente se trate de la misma especie, pues a *S. snyderae* básicamente solo se le conoce por la colección tipo. Nuevamente se requiere revisar este material y establecer si es un sinónimo heterotípico de *S. confusa*.

MORFOLOGÍA VEGETATIVA Y REPRODUCTIVA:

Los ejemplares examinados de las tres especies, *S. confusa*, *S. johnstoniae* y *S. latifrons*, presentan un estipe de forma cilíndrica o complanada. Dicho estipe no es observable en todos los ejemplares, pues algunos son talos fragmentados y otros más carecen de ésta estructura.

Con respecto al ancho del talo, no muestra tendencia a disminuir o incrementarse hacia el ápice (a diferencia de lo reportado en otras especies). Esta característica se observó en ejemplares de las tres especies, sugiriendo que el grosor del talo varía por efecto de las condiciones ambientales y no responde a un patrón de crecimiento. En algunos ejemplares se observó que el ancho de los segmentos disminuye hacia la punta, sin que fuese característico de ninguna de las especies o localidades. Los segmentos son de forma cilíndrica o bien ligeramente más anchos hacia la bifurcación, variando su talla a lo largo del talo. Es común que los segmentos sean más largos hacia los ápices, pero al igual que el diámetro varía en los ejemplares de las tres especies.

La presencia de un axis conspicuo, ampliamente utilizado en la caracterización de especies, es claramente observable en los ejemplares en fresco de las especies cilíndricas (*S. confusa* y *S. johnstoniae*); sin embargo, en material herborizado este puede ser total, parcialmente visible o bien no apreciarse a simple vista. Finalmente, los ejemplares se determinaron como dioicos; sin embargo, no puede considerarse como un carácter distintivo por la variabilidad que ha mostrado en otras regiones (Huisman 1986) y en éste estudio en *S. johnstoniae*. Los soros espermatangiales se observan con mayor frecuencia en la parte media de la fronda.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:

Esta especie se encuentra distribuida a lo largo de todo el Golfo de California, desde Bahía de los Ángeles, Baja California hasta Bahía de Banderas, Jalisco. A nivel mundial, se restringe al Pacífico Este desde **Alaska** (Lindstrom y Scagel 1979; Scagel *et al.* 1989; Gabrielson *et al.* 2000), **British Columbia** (Scagel 1957; Norris & Abbott 1972; Scagel 1973; Hawkes *et al.* 1978; Garbary *et al.* 1982; Scagel *et al.* 1989; Gabrielson *et al.* 2000), **Washington** (Phillips & Fleenor 1970; Scagel *et al.* 1989), **Oregon** (Doty 1947; Sanborn & Doty 1947; Phinney 1977; Hansen 1997; Gabrielson *et al.* 2000), **California** (Smith 1944; Hollenberg & Abbott 1965; Smith 1969; Abbott & Hollenberg 1976; Scagel *et al.* 1989; Stewart 1991), **Baja California** (Dawson 1953a, Abbott & Hollenberg 1976), **América central** (Dawson 1962), **Costa Rica** (O'Clair y Lindstrom 2000), **Ecuador** (Taylor 1945) hasta **Chile** (Pinto 1989).

OBSERVACIONES ECOLÓGICAS:

De acuerdo a los registros evaluados de *Sciniaia confusa*, ésta especie puede encontrarse en el Golfo de California de febrero a junio, entre 9 y 21 m de profundidad, muy probablemente presente a mayores profundidades. Su ocurrencia a lo largo del Golfo es escasa; en fondos arenosos, rocoso-arenosos y asociada a mantos de rodolitos. Pueden presentarse talos solitarios o creciendo varios de ellos juntos, comparte hábitat con *S. johnstoniae* y *S. latifrons*, así como con otras especies de algas rojas de afinidad templada como *Halymenia*

C. Agardh, *Cryptonemia* C. Agardh, *Delesseria* Lamouroux, *Predaea* De Toni fil y *Botryocladia* (J. Agardh) Kylin, principalmente. La mayor parte del material analizado se encontró en estado reproductivo, observándose que esta especie se reproduce precózmemente, de la misma forma que se reporta para *S. latifrons* (León-Cisneros y Riosmena-Rodríguez en revisión), desde febrero y en todas las localidades registradas. La talla mínima reproductiva observada fue cercana a 1.5 cm (1.3 cm cistocarpos y 1.6 cm espermatangios).

MATERIAL EXAMINADO:

MATERIAL TIPO: **Monterey, California:** UC, 96353, Lectotipo, 11 junio 1901, ND.

COLECTAS ADICIONALES: **Isla Coronado (Smith), lado expuesto:** CMMEX, IPR 793, 1 ejemplar, 25 mayo 1986, Isai Pacheco-Ruiz. **Punta Gringa, Bahía de los Ángeles:** CMMEX, IPR 891, 1 ejemplar, 17 abril 1986, Isai Pacheco-Ruiz. **Sur de Bahía de los Ángeles:** FBCS, 1963, 6 ejemplares, 25 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **Punta Hornitos, Bahía Concepción:** FBCS, 1970, 7 ejemplares, 15 febrero 2000, Diana Steller; FBCS, 1971, 4 ejemplares, 29 marzo 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros. **Punta Machos, Bahía Concepción:** FBCS, 1969, 39 ejemplares, 29 marzo 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros. **San Juan de la Costa, Bahía de La Paz:** FBCS, 2905, 6 ejemplares, 17 mayo 2000, Gustavo Hinojosa Arango; FBCS, 2904, 15 junio 2000, 11 ejemplares, Gustavo Hinojosa

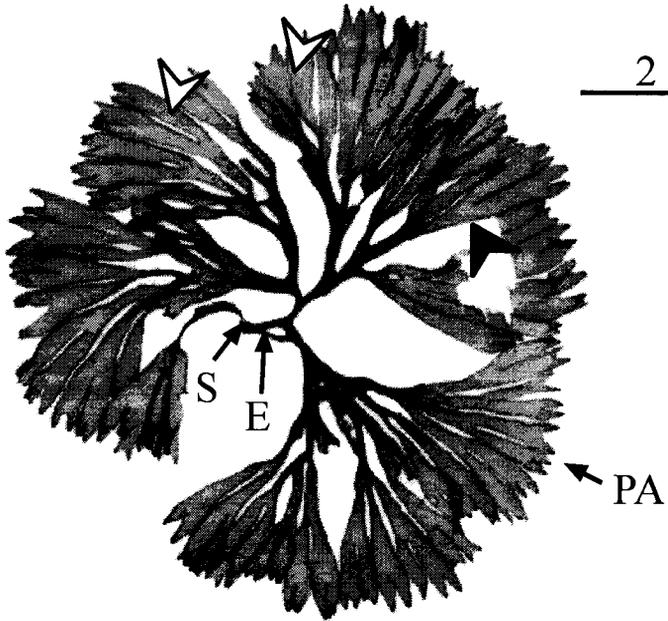
Arango. **Canal San Lorenzo, Bahía de La Paz:** FBCS, 7248, 13 ejemplares, 21 febrero 1999, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros. **Punta Pericos:** FBCS, 2903, 5 ejemplares, 5 febrero 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros. **Guaymas:** NY S/N, 1 ejemplar, 2 febrero 1904, M. P. Merrill. **Bajo de la Langosta, Bahía de Banderas:** FBCS, 2282, 3 ejemplares, 18 abril 2001, María del Carmen Altamirano Cerecedo y Karla León Cisneros.

Figura 3a-b. Variabilidad morfológica de *S. confusa*, especie cilíndrica sin constricciones presente en el Golfo de California.

3a Talo masculino. Muestra un pequeño sujetador (S) discoidal y estipe (E) cilíndrico. Ramificación dicotómica en tres dimensiones. Ángulo apical agudo con ápices puntiagudos (PA). Se observan pocas dicotomías de segmentos más largos hacia la punta. El espermatangio se encuentra distribuido en cinturones intercalares (cabeza de flecha) (FBCS 1970, ejemplar 155).

3b. Talo carposporofítico. Muestra un corto estipe (E) complanado. Ramificación dicotómica y subdicotómica en tres dimensiones. Se observa pocas dicotomías con segmentos alargados sin clara gradación hacia el ápice. El cistocarpo se encuentra esparcido en el talo (cabeza de flecha) (FBCS 1970, ejemplar 154).

a



b

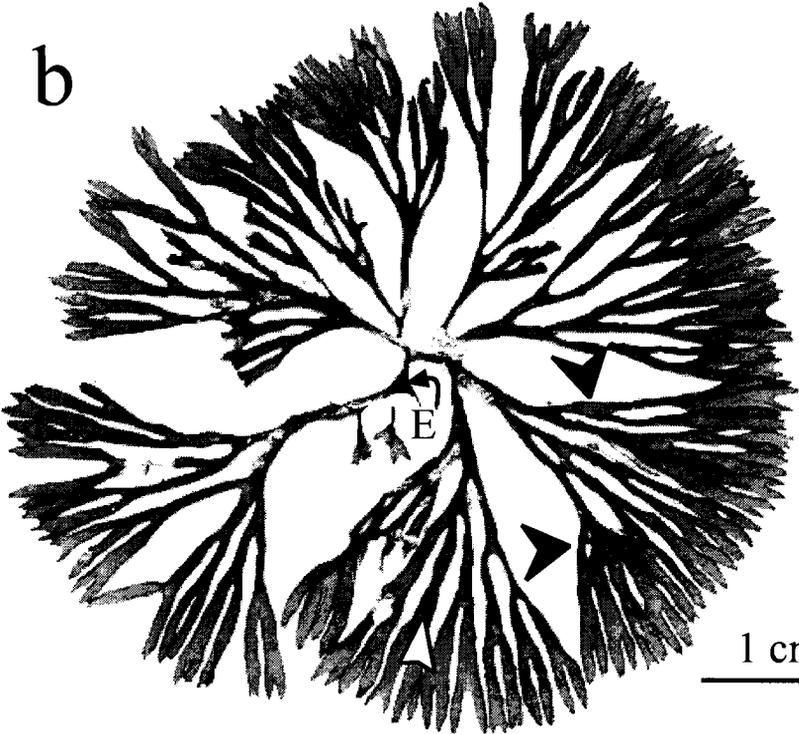


Figura 4. Morfología de *S. confusa*. Talo carposporofítico con corto estipe (E) cilíndrico. Ramificación subdicotómica en tres dimensiones. Ángulo apical agudo con ápices puntiagudos-romos. Se observa mayor número de dicotomías y heterogeneidad en el tamaño de los segmentos. Cistocarpos esparcidos en el talo, no observables a simple vista (FBCS 1967).

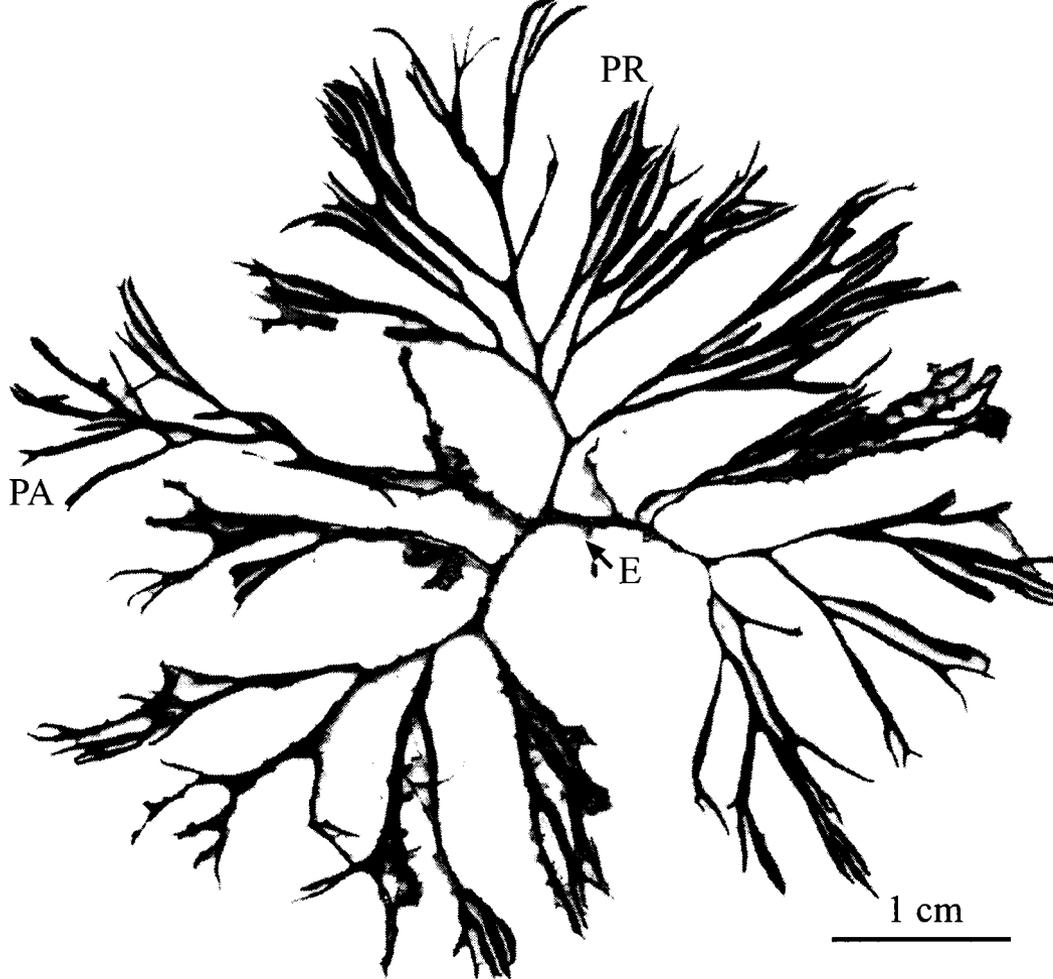
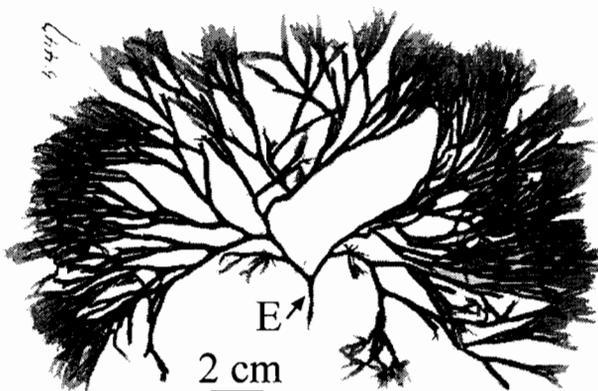


Figura 5. Tipo de *S. confusa* [Herbario de la Universidad de California, Berkeley (UC 96353)]. Muestra un estipe (E) de apariencia cilíndrica. Se observa ramificación dicotómica con ángulos apicales agudos así como puntas agudas (PA), segmentos de diversas tallas sin clara gradación hacia el ápice.

PA



TYPE OF

Gloiophloea confusa Setchell
antheridial type

Univ. Calif. Publ. Bot. 6: 118. 1914.

Scinaia confusa (Setchell) Huisman
Phycologia 24: 417 (table 1). 1985.

Selected as lectotype implicitly by
G.M. Smith (Monterey Algae, p. 191.
1944), who cited Monterey as the type
locality.

ALGAE OF CALIFORNIA

Distributed by W. A. SETCHELL

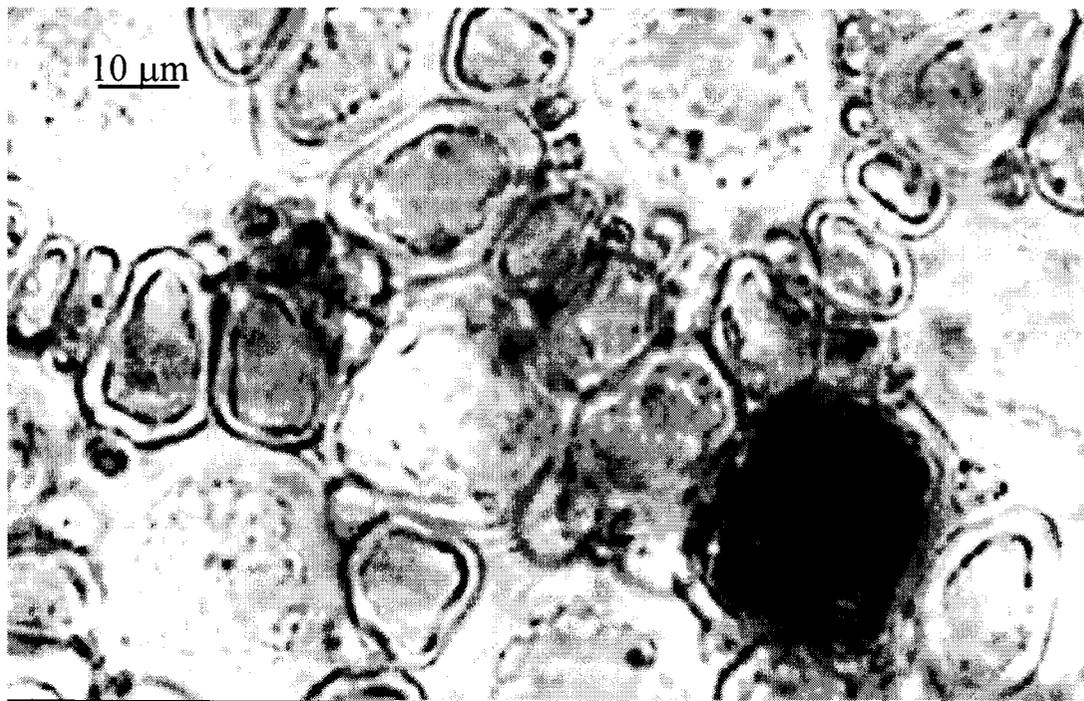
Scinaia furcellata
var. *undulata*. ♀
floating. Monterey.
Wab. # 5447. June 11, 1901

Gloiophloea confusa Setchell.
Wab. July 3, 1914
antheridial type!

Figura 6a-b. Anatomía vegetativa de *S. confusa* presente en el Golfo de California.

- 6a. Vista superficial de los utrículos en roseta. Se muestran células grandes rodeadas de pequeñas de diferentes tallas. Las células de mayor tamaño se observan de forma redondeada mientras que las circundantes pueden ser poligonales o angulosas.
- 6b. Vista transversal de los utrículos, se aprecian redondeados de diferentes tallas con células coloreadas entre ellos (cabeza de flecha). Las células coloreadas de la médula se observan de diferentes formas de esféricas a alargadas, formando hasta tres hileras (flecha).

a



b

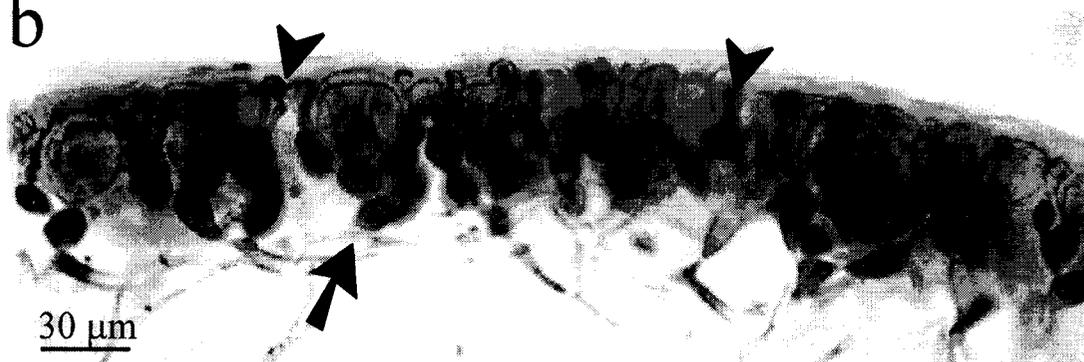
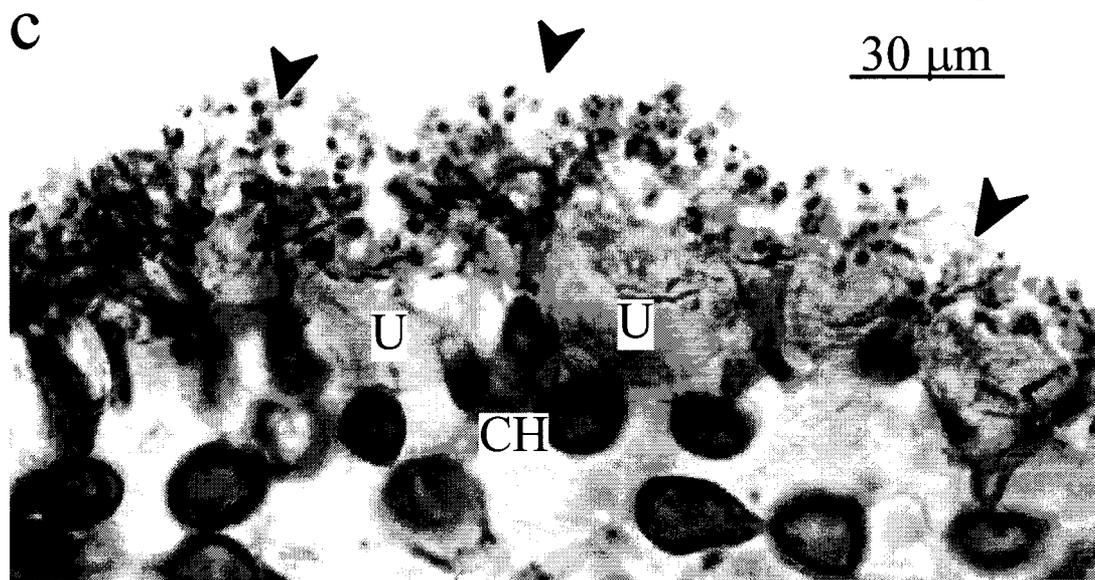
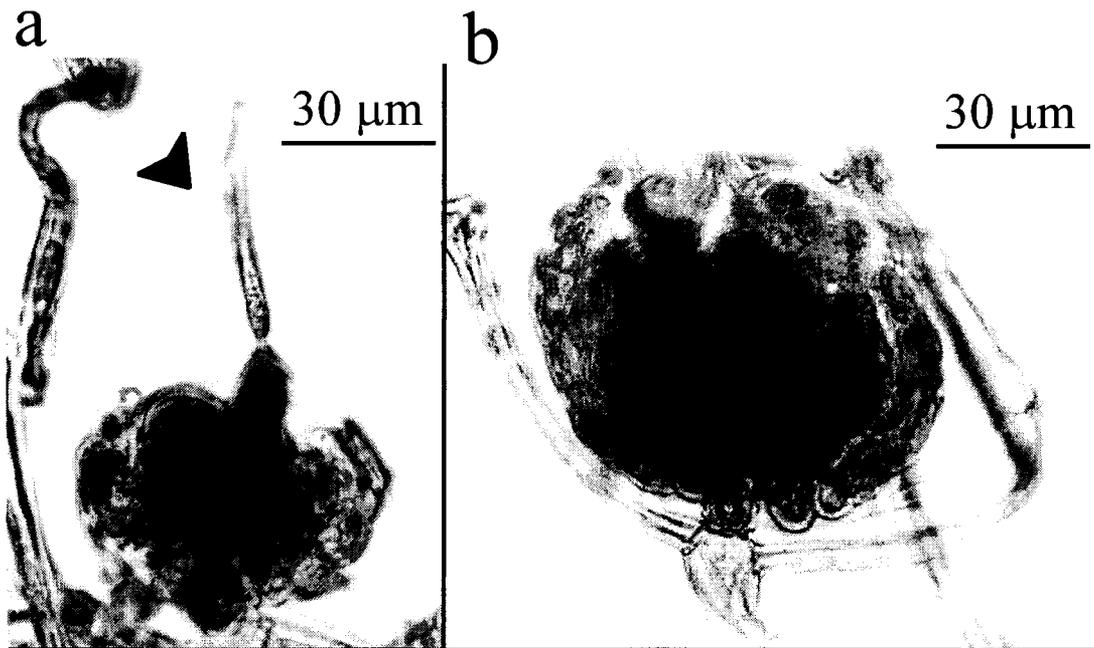


Figura 7a-c. Anatomía reproductiva de *S. confusa* presente en el Golfo de California.

7a. Carpogonio, mostrando trigogino (cabeza de flecha).

7b. Inicio del desarrollo del cistocarpo.

7c. Vista transversal del espermatangio (cabeza de flecha), se observa que se desarrolla entre los utrículos (U). CH= Células hipodermales.



***Scinaia johnstoniae* Setchell, 1914: 97, pl 11, figs. 14, 15**

Figs. 8 - 12

REFERENCIAS PUBLICADAS:

Setchell 1914: 97, pl 11, figs. 14, 15. Setchell & Gardner 1924: 742. Taylor 1945: 147. Dawson 1944: 257. Dawson 1949b: 237, 243. Dawson 1953a: 44, pl. 3, fig. 12; pl. 21 fig. 1 Dawson 1960: 22, 80, pl. 17. fig. 5. Dawson 1962: 199, fig. 78. Abbott & Hollenberg 1976: 332, fig. 274. Lawson & John 1982: 194, pl. 26, fig. 1-2. Huisman 1985: 416. Kajimura 1988: 180, 183, 185. Stewart 1991: 68. Foster *et al.* 1997: 132. Aguilar *et al.* 2000: 130, 135. Pacheco-Ruíz & Zertuche-González 2002: 467.

HOLOTIPO: UC 96356 (Setchell 1914: 97, pl. 11 fig.14; Fig. 15).

LOCALIDAD TIPO: San Pedro, California, U. S. A. (Setchell 1914).

NOMBRES MAL APLICADOS Y REFERENCIAS:

Scinaia furcellata var. *undulata* auct non Howe 1911: 502

Scinaia complanata auct non. Taylor 1945: 146.

DESCRIPCIÓN:

Talo cilíndrico de hasta 210 mm de alto y 1 – 7 mm de diámetro, sujetador discoidal (2 – 5 (-7) mm de diámetro), sin constricciones (Figs. 8 - 10). La dicotomía apical muestra un ángulo agudo y los ápices varían de agudos a redondeados (Figs. 8 - 10). Ampliamente ramificado dicotómica o subdicotómicamente, presentándose hasta 18 dicotomías en 3 dimensiones (Figs. 8 - 9). Segmentos entre 1 – 13 mm de largo por 1 – 7 mm de diámetro.

Anatómicamente el talo presenta un axis compacto conspicuo, formado de filamentos gruesos (3.5 - 6 μ), de pared gruesa, ramificados dicotómica o subdicotómicamente, proyectándose radialmente hacia la porción más externa. Filamentos centrales esparcidos de aspecto más delicado (3 - 5 μ) unidos a células pigmentadas que forman 1 - 2 hileras y una línea de utrículos. La forma de las células pigmentadas puede ser esférica o aplanada de 10 - 18 μ de diámetro (Fig. 11b). Los utrículos en sección transversal son de forma rectangular (alargados anticlinalmente) a cuadrados (Fig. 11b). La talla de los utrículos en sección transversal es de 20 - 30 μ de largo por 15 - 26 μ de ancho, con escasas células coloreadas entre los utrículos. En vista superficial, los utrículos presentan una apariencia poligonal, observándose células incoloras penta-heptagonales de tallas similares, ocasionalmente con células coloreadas entre ellas (Fig. 11a).

Talos monoicos. Soros espermatangiales distribuidos en las puntas, formando una "gorra" sobre ellas, observable a simple vista (Figs. 8a, 8c y 9). Las ramas espermatangiales crecen desde las células hipodermales, formadas de 2 o 3 células elongadas. Espermatangios libres de utrículos (Fig. 12c). El cistocarpo se distribuye esparcido en el talo, localizado embebido en la médula. Gonimoblasto de estructura filamentosa. El cistocarpo mide 180 - 220 μ de diámetro, incluyendo el pericarpo formado de numerosos filamentos entrecruzados

CARACTERES DIAGNÓSTICOS:

Las características que diferencian a *S. johnstoniae* del resto de las especies del género presentes en el Golfo de California son: 1) forma del talo cilíndrico (Figs. 8 - 10); 2) su

ramificación es en tres dimensiones (Figs. 8 - 9); 3) los soros espermatangiales se distribuyen en las puntas, formando una “gorra” sobre ellas (Figs. 8a, 8c y 9); 4) vista superficial de los utrículos de apariencia poligonal (Fig. 11a); 5) en vista transversal los utrículos son de rectangulares a cuadrados (Fig. 11b) y 6) el espermatangio surge libre de utrículos (Fig. 12c).

MORFOLOGÍA VEGETATIVA Y REPRODUCTIVA:

La reproducción de la especie se refiere como monoica, observándose en la mayor parte de los ejemplares tanto espermatangios como cistocarpos en diferentes estados de desarrollo. También, se encuentran talos dioicos (reportados por Dawson 1953a) reflejando la variabilidad de éste carácter (ya señalado por Huisman 1985).

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Dentro del Golfo de California, se distribuye ampliamente desde Bahía de los Ángeles hasta Bahía de Banderas. Mundialmente, se distribuye en el Océano Pacífico y Atlántico. En el Pacífico Este se localiza desde **California** (Abbott & Hollenberg 1976; Stewart 1991), **Baja California** (Dawson 1953a; Abbott & Hollenberg 1976; Aguilar *et al.* 2000), **América Central** (Dawson 1962). **Costa Rica** (Taylor 1945) y **Ecuador** (Taylor 1945). En el Atlántico Oeste solo se registra en la costa de **África** (Lawson & John 1982).

OBSERVACIONES ECOLÓGICAS:

De acuerdo a los registros evaluados de *Scinaia johnstoniae*, ésta especie puede encontrarse en el Golfo de California de enero a julio, y octubre - noviembre entre 12 y 24 m de profundidad, muy probablemente presente a mayores profundidades. Se encuentra asociada a

fondos arenosos, rocoso-arenosos, rocosos y mantos de rodolitos. *S. johnstoniae* puede encontrarse junto con *S. confusa* y *S. latifrons*. La mayor parte del material analizado se encontró en estado reproductivo, de éstos en su mayoría presentaban solo cistocarpos desarrollados o eran monoicos, siendo los menos aquellos en los que únicamente se observaron espermatangios. Al igual que *S. confusa* y *S. latifrons*, la reproducción es precoz, presentándose estructuras reproductivas desde enero y en todas las localidades registradas. La talla mínima reproductiva observada fue 3.5 cm, observándose talos monoicos de 8.7 cm.

MATERIAL EXAMINADO:

MATERIAL TIPO: San Pedro, California: UC, 96356, Holotipo 28 junio 1900, Mrs H. D. Johnston.

COLECTAS ADICIONALES: Isla Coronado (Smith), lado expuesto: CMMEX, IPR 791, 1 ejemplar, 25 mayo 1986, Isai Pacheco-Ruiz; CMMEX, IPR 829, 1 ejemplar, 19 febrero 1986, Isai Pacheco-Ruiz. **Norte de Bahía de los Ángeles:** FBCS, 6769, 5 ejemplares, 25 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **El Piojo, Bahía de los Ángeles:** FBCS, 1954, 10 ejemplares, 25 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **Cabeza de Caballo, Bahía de los Ángeles:** FBCS, 1956, 13 ejemplares, 25 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **Canal entre Coronado y Ángel de la Guardia:** FBCS, 1955, 4 ejemplares, 25 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **Bahía de los Ángeles:** FBCS, 2283, 2 ejemplares, 8 marzo 2000, MDR. **Puerto Libertad, Sonora:** NY, 692, 2 ejemplares, 17 febrero 1946, M. Y. Dawson; NY, 661, 1 ejemplar, 19 febrero 1946, M. Y. Dawson; CA, 756332, 1 ejemplar, 19 febrero 1946, M. Y. Dawson; CA,

756333, 2 ejemplares, 19 febrero 1946, M. Y. Dawson. **Isla Sn. Esteban:** MICH, 21550, 1 ejemplar, 26 enero 1960, ND. **Punta Machos, Bahía Concepción:** FBCS, 1964, 27 ejemplares, 29 marzo 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros. **Punta Pulpito:** FBCS, 3212, 3 ejemplares, 2 abril 1982, ND. **Isla San José:** FBCS, 4944, 1 ejemplar, 10 febrero 1995, M. S. Foster. **Punta Perico, Isla Carmen:** MICH, 7970, 1 ejemplar, 20 marzo 1949, M. Y. Dawson. **El Pardito:** FBCS, 1968, 3 ejemplares, 4 julio 1999, Marco Antonio Medina López. **San Juan de la Costa, Bahía de La Paz:** FBCS, 1967, 22 ejemplares, 17 mayo 2000, Gustavo Hinojosa Arango; FBCS, 1966, 15 junio 2000, 3 ejemplares, Gustavo Hinojosa Arango. **Bahía de La Paz:** NY, G. J. Vives No. 206, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; NY, G. J. Vives No. 112, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; CA, 163383, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives. **San Rafaelito, Isla Espíritu Santo:** FBCS, 1957, 1 ejemplar, octubre 1979, Leticia Brambilia. **Punta Pericos:** FBCS, 1965, 7 ejemplares, 5 febrero 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros. **Isla María Magdalena, Islas Marías:** MICH, 21651, 1 ejemplar, 9 mayo 1939, M. Y. Dawson. **Isla Ardilla, Guaymas:** CA 756331, 1 ejemplar, 14 febrero 1946, M. Y. Dawson. **Ensenada de Sn. Francisquito:** NY, 3526, 1 ejemplar, 20 noviembre 1946, M. Y. Dawson; CA, 756329, 1 ejemplar, 20 noviembre 1946, M. Y. Dawson. **Playa Careyeros, Nayarit:** FBCS, 1962, 9 ejemplares, 17 abril 2001, María del Carmen Altamirano Cerecedo y Karla León Cisneros. **Bajo de la Langosta, Bahía de Banderas:** FBCS, 1961, 11 ejemplares, 18 abril 2001, María del Carmen Altamirano Cerecedo y Karla León Cisneros.

Figura 8a-b. Variabilidad morfológica de *S. johnstoniae*, especie cilíndrica sin constricciones presente en el Golfo de California.

- 8a. Talo carposporofítico mostrando un estipe (E) ligeramente complanado y sujetador (S) discoidal. La ramificación se observa dicotómica en tres dimensiones, la longitud de los segmentos no presenta una gradación clara hacia la punta, éstas son agudas pero no alargadas (PA). El cistocarpo se encuentra esparcido en el talo (cabeza de flecha) (FBCS 1968).
- 8b. Talo masculino, fragmento sin estipe o sujetador. Ramificación dicotómica en tres dimensiones. Presenta pocas dicotomías y segmentos largos sin gradación hacia los ápices. Muestra ángulos agudos en la bifurcación apical con puntas redondeadas (PR). El espermatangio distribuido en gorra sobre las puntas (flecha) (FBCS 1957).

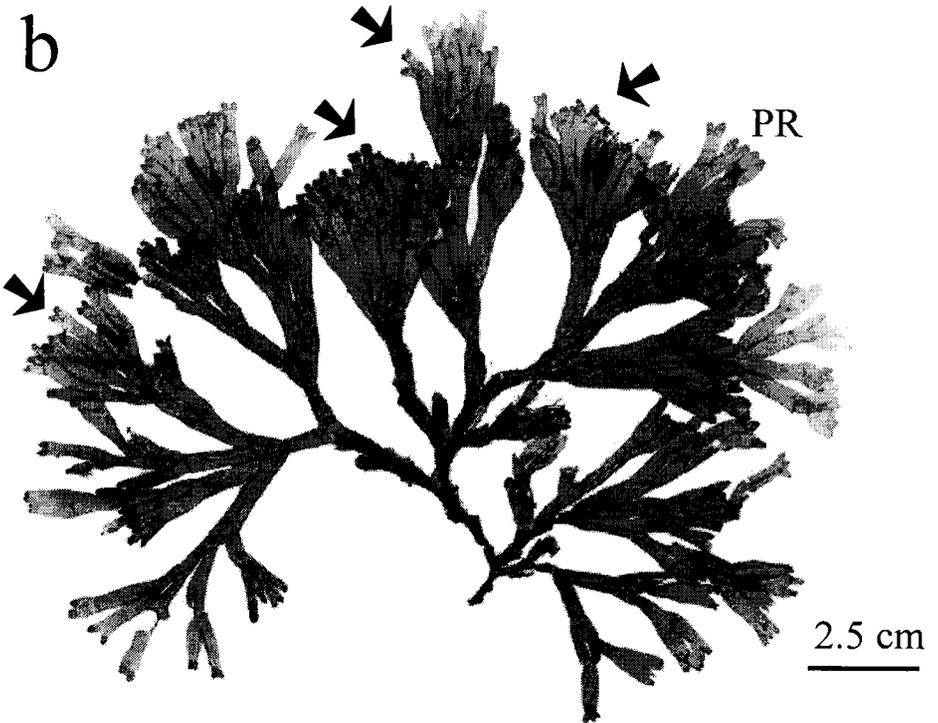
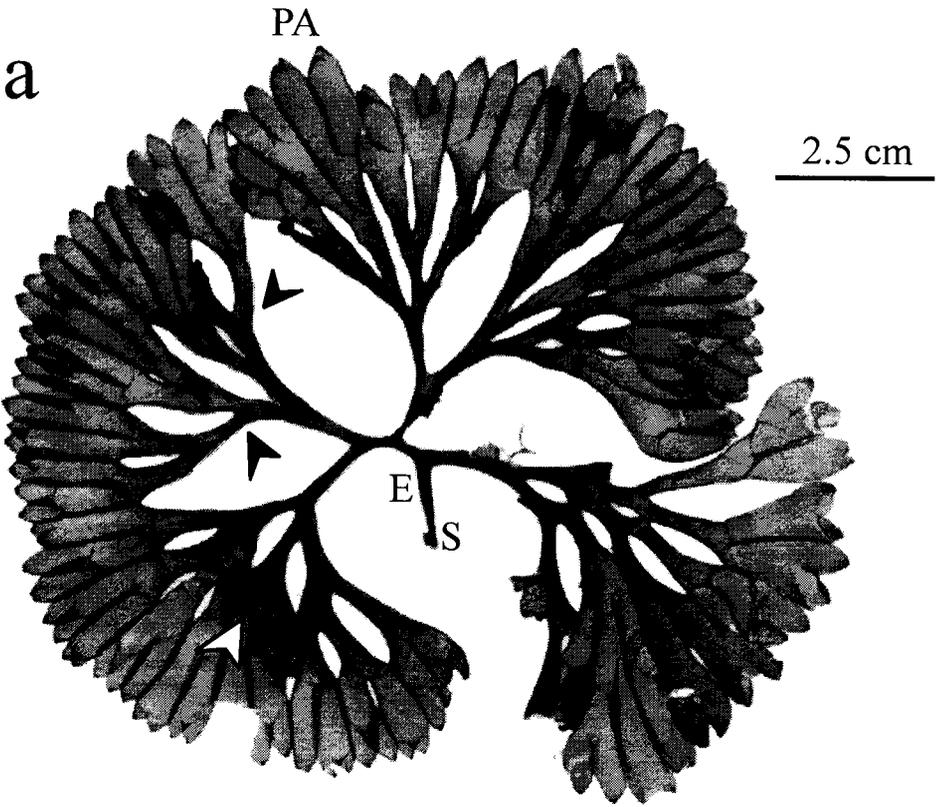


Figura 9. Talo monoico de *S. johnstoniae*, sin estipe ni sujetador mostrando pocas dicotomías y segmentos largos sin gradación hacia los ápices. Muestra puntas redondeadas (PR) y agudas (PA) pudiéndose presentar espermatangios en ambas (flecha) (FBCS 1954).

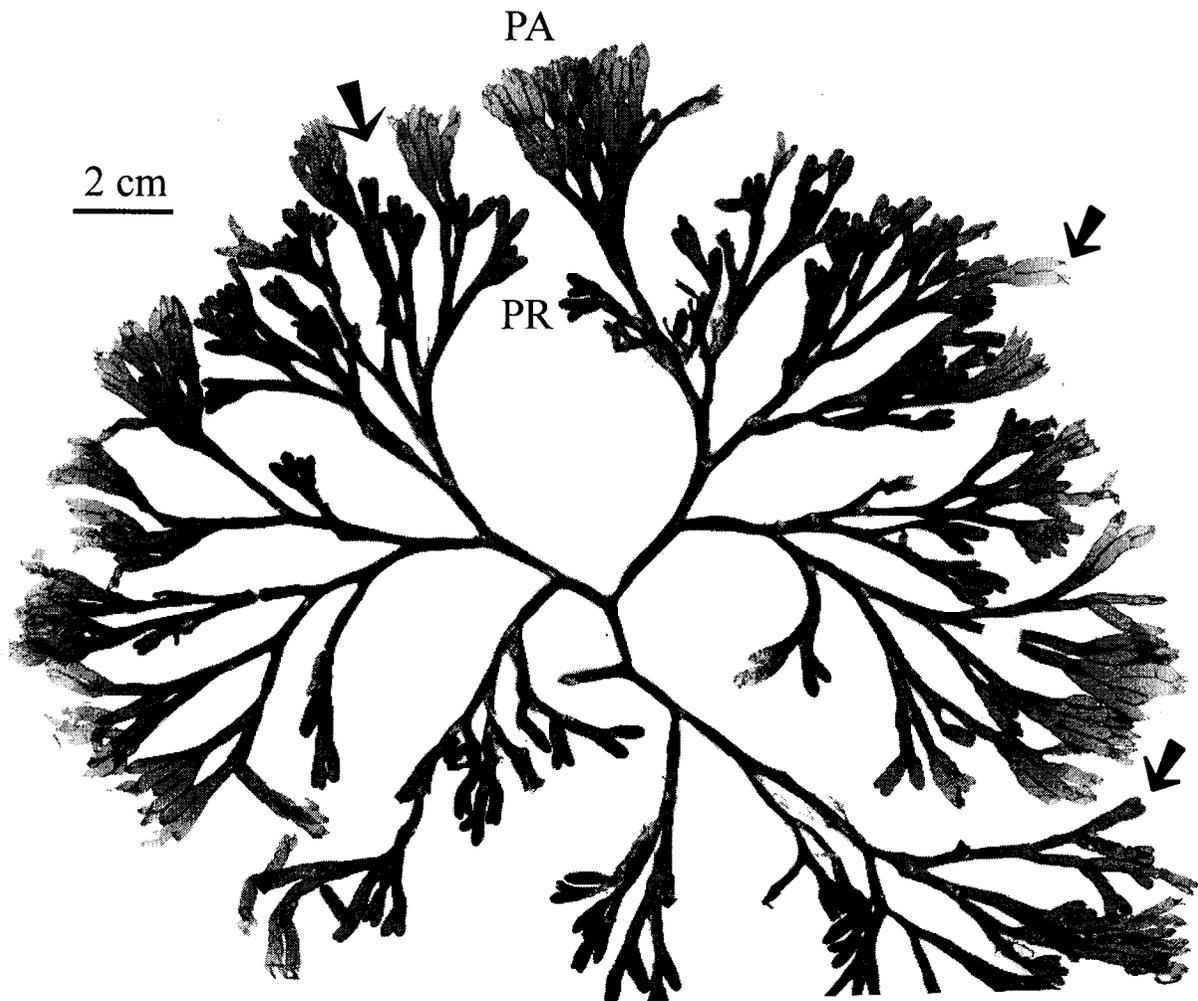
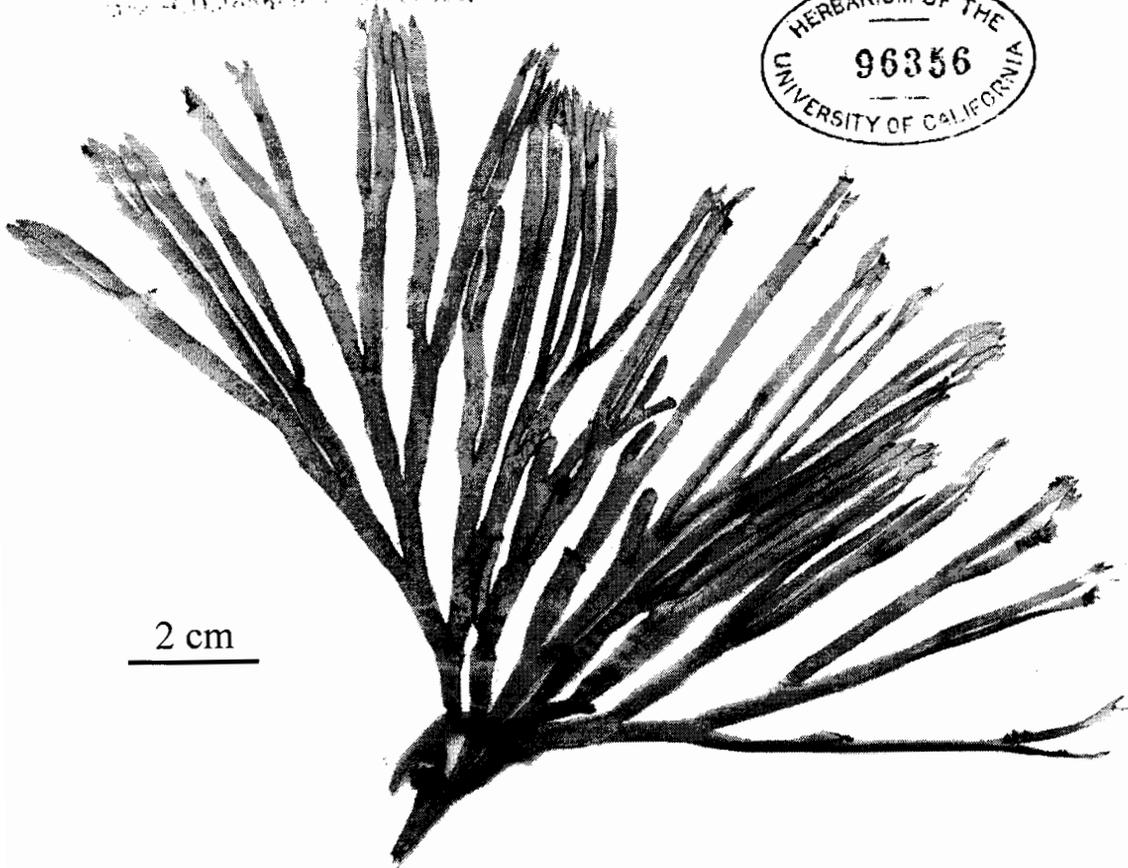


Figura 10. Morfología externa del material tipo de *S. johnstoniae*. Fragmento de segmentos largos y ápices agudos [Herbario de la Universidad de California, Berkeley UC 96356)].

San Pedro, San Pedro, Calif. 1900. Hand.



2 cm

Scinaia furcellata
var. *undulata*.

sent fragment to
H. H. Sargent Garden
Feb. 1912.
was

San Pedro, June 29th 1900

HERBARIUM OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Type is no. 96356 (cf. Setchell
in U. C. Publ. Bot. 6: 97, 1914)

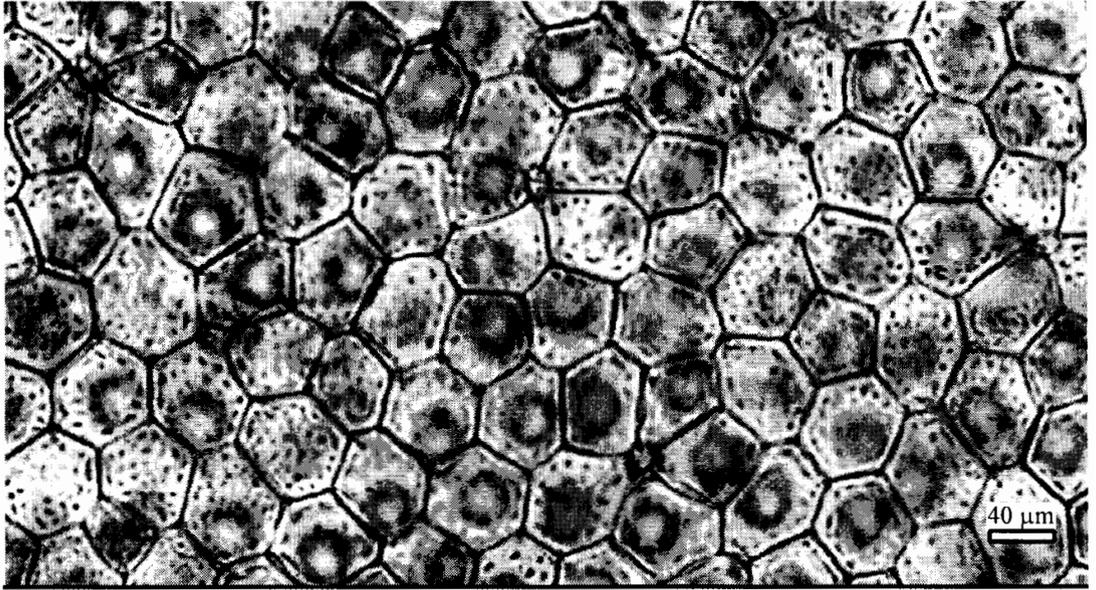
TYPE OF Scinaia Johnstoniae Setchell

U. C. Publ. Bot. 6:97. 1914.

Figura 11a-b. Anatomía vegetativa de *S. johnstoniae* presente en el Golfo de California.

- 11a. Vista superficial de los utrículos de aspecto poligonal. Se muestran células pentaheptagonales de tallas similares, sin células medulares entre ellos.
- 11b. Vista transversal de los utrículos, se aprecian rectangulares sin células medulares entre ellos. Las células coloreadas de la médula muestran diferentes formas, de esféricas a alargadas, formando dos hileras (flecha).

a



b

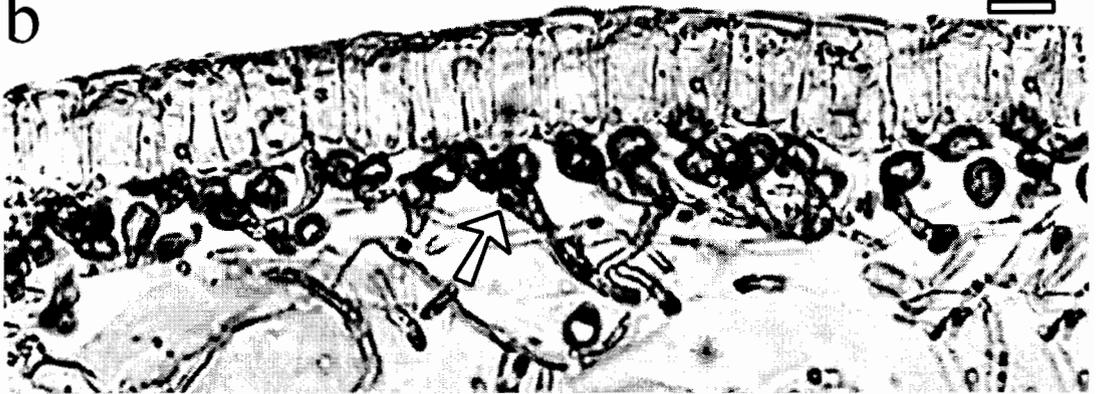
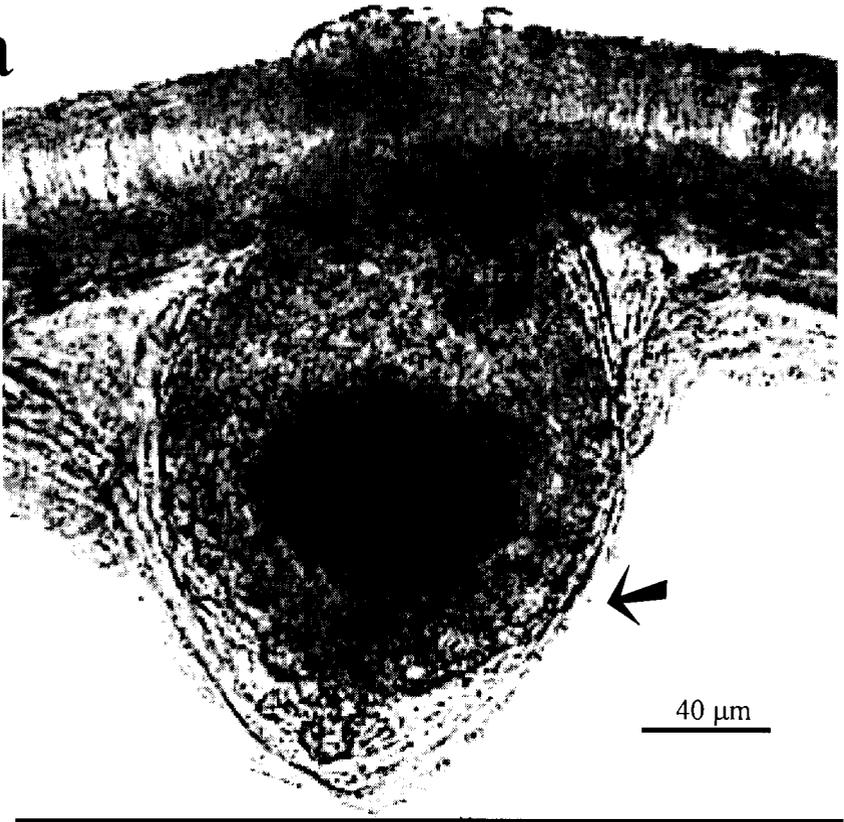


Figura 12a-b. Anatomía reproductiva de *S. johnstoniae* presente en el Golfo de California.

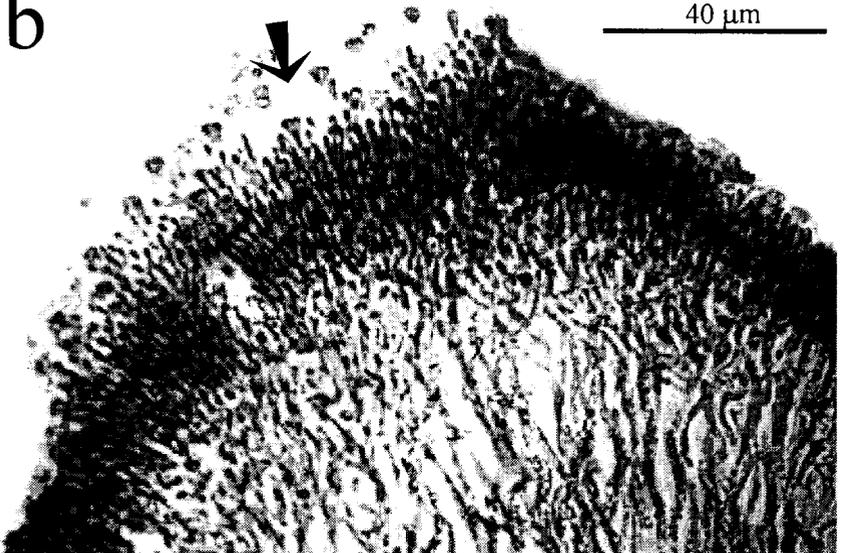
12a. Cistocarpo maduro de forma globular (flecha).

12b. Vista transversal del espermatangio (flecha), se observa que se desarrolla libre de utrículos.

a



b



***Scinaia latifrons* Howe, 1911: 500, pl. 28**

Figs. 13 – 17

REFERENCIAS PUBLICADAS: Howe 1911: 500, fig. 1, pl. 28. Setchell 1914: 102, pl. 11, fig. 23. Setchell y Gardner 1924: 742 Taylor 1945: 148. Dawson 1944: 258. Dawson 1949b: 237. Dawson 1953a: 46, pl. 4, fig. 1. Dawson 1962: 206, fig. 95. Abbott & Hollenberg 1976: 333, fig. 275. Norris 1977: 4. Eiseman 1979: 357-359. Silva *et al.* 1987: 25. Kajimura 1995: 535, 540, fig. 19. Foster *et al.* 1997: 132. Yoshida 1998: 505-506. Pacheco-Ruíz & Zertuche González 2002: 467.

HOLOTIPO: NY Vives 11a (Fig. 15).

LOCALIDAD TIPO: La Paz, Baja California Sur, México (Howe 1911).

NOMBRES MAL APLICADOS

Scinaia complanata auct. non Cotton 1907: 260

DESCRIPCIÓN:

Talo aplanado de hasta 290 mm de alto y 1 – 20 mm de ancho, pequeño sujetador discoidal (1 - 5 mm de diámetro) sin constricciones (Figs. 13 - 15). Porción central del talo más delgada (71 – 90 μ), mostrando el margen y las puntas engrosados (280 - 300 μ). La dicotomía apical muestra un ángulo agudo y los ápices varían de agudos a redondeados. Ampliamente ramificado dicotómico o subdicotómicamente, presentándose hasta 17 dicotomías en 2 dimensiones (Figs. 13 - 15). Segmentos marcadamente más anchos hacia la bifurcación, midiendo entre 2 – 38 mm de largo por 1 – 20 mm de ancho. Anatómicamente el talo no presenta un axis, los filamentos internos pueden ser desde compactos a dispersos de 4 – 6 μ

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
 BIBLIOTECA
 I.P.N.
 DONATIVO

de diámetro, ramificados dicotómica o subdicotómicamente, unidos a células pigmentadas que forman 1 – 2 hileras y una línea de utrículos (Fig. 16b). La forma de las células coloreadas puede ser esférica o aplanada de 6 – 17 μ de diámetro. Los utrículos en sección transversal son de forma rectangular (alargados anticlinalmente) a cuadrados (Fig. 16b). La talla de los utrículos en sección trasversal es de 25 - 30 μ de largo por 14 – 31 μ de ancho; en vista superficial de aspecto poligonal, observándose células incoloras penta-heptagonales de tallas similares, ocasionalmente con células entre ellas (Fig. 16a).

Talos monoicos. Soros espermatangiales distribuidos en cinturones marginales y esparcidos en el talo cerca del cistocarpo. Las ramas espermatangiales crecen desde las células hipodermales, formadas de 2 o 3 células elongadas, donde los utrículos están presentes entre los espermatangios (Fig. 17c). El cistocarpo se distribuye esparcido en el talo, localizado embebido en la médula. Gonimoblasto de estructura filamentosa. El cistocarpo mide 200 - 373 μ de diámetro, incluyendo el pericarpo formado de numerosos filamentos entrecruzados.

CARACTERES DIAGNÓSTICOS:

Las características que diferencian a *S. latifrons* del resto de las especies del género presentes en el Golfo de California son: 1) presenta un talo aplanado (Figs. 13 - 15); 2) su ramificación es en dos dimensiones (Figs. 13 - 15), 3) los soros espermatangiales se distribuyen en cinturón marginal y esparcido en el talo, 4) vista superficial de los utrículos en forma poligonal (Fig. 16a), 5) en vista transversal los utrículos son de forma rectangular a cuadrada (Fig. 16b) y 6) el espermatangio surge entre los utrículos (Fig. 17c).

NOMENCLATURA Y SINONIMIAS:

Yoshida (1998: 505-506) sugiere que *Scinaia cottonii* debe considerarse como sinónimo heterotípico de *S. latifrons*, sin embargo, no presenta evidencia de haber revisado el material tipo de ninguna de las especies. La estrecha relación entre ambas especies ha sido señalada recurrentemente en la literatura, reforzándose esta idea al encontrar en el presente que el material del Golfo de California de *S. latifrons* es monoico (León-Cisneros y Riosmena-Rodríguez en revisión) al igual que el holotipo. Por tanto es necesario revisar el material tipo de *S. cottonii* para aclarar la sinonimia. De la misma forma será necesaria la revisión del material tipo de *S. incrassata*, presumiblemente sinónimo heterotípico de *S. latifrons*.

MORFOLOGÍA VEGETATIVA Y REPRODUCTIVA:

Una característica que permite distinguir a ésta especie, aun en herborizaciones en las que no pueda establecerse con certeza si el talo es aplanado o no, es la ausencia de un axis. El grado de compactación de los filamentos es ampliamente variable, sin embargo se distribuyen uniformemente a lo ancho del talo sin el arreglo característico de las especies cilíndricas (*S. confusa* y *S. johnstoniae*). La reproducción de ésta especie se señala como monoica, aunque cabe decir que al igual que en *S. johnstoniae* es posible encontrar talos con solo una de las estructuras reproductivas

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:

Esta especie se encuentra distribuida a lo largo de todo el Golfo de California, desde Bahía de los Ángeles hasta Bahía de Banderas. A nivel mundial, se distribuye solo en el Océano Pacífico Este desde **California** (Abbott & Hollenberg 1976), **Baja California** (Dawson 1953a), **América Central** (Dawson 1962) hasta **Ecuador** (Taylor 1945).

OBSERVACIONES ECOLÓGICAS:

De acuerdo a los registros evaluados de *Scinaia latifrons*, ésta especie puede encontrarse en el Golfo de California de diciembre a junio, entre 9 y 24 m de profundidad, muy probablemente presente a mayores profundidades. De las especies de *Scinaia*, es la que mayor talla alcanza y también la más abundante; se le puede encontrar en fondos arenosos, rocoso-arenosos, rocosos y asociada a mantos de rodolitos. Comparte hábitat, como ha sido señalado anteriormente, con *S. confusa* y *S. johnstoniae* y con otras especies de afinidad templada. La mayor parte del material analizado se encontró en estado reproductivo, ratificándose su reproducción precoz (León-Cisneros y Riosmena-Rodríguez en revisión), presentándose talos desde 1.2 cm con cistocarpos. Pueden encontrarse talos reproductivos a partir de enero y éstos se observan en todas las localidades registradas.

MATERIAL EXAMINADO

MATERIAL TIPO: **La Paz, Baja California Sur:** NY, Vives 11a, Holotipo, 28 febrero 1911, G. J. Vives.

COLECTAS ADICIONALES: **Isla Coronado (Smith), lado expuesto:** CMMEX, IPR 828, 1 ejemplar, 19 febrero 1986, Isaí Pacheco-Ruíz; CMMEX, IPR 907, 1 ejemplar, 17 abril 1986, Isaí Pacheco-Ruíz; CMMEX, IPR 912, 1 ejemplar, 17 abril 1986, Isaí Pacheco-Ruíz; CMMEX, IPR 792, 1 ejemplar, 25 mayo 1986, Isaí Pacheco-Ruíz. **Punta Gringa, Bahía de los Ángeles:** CMMEX, IPR 913, 1 ejemplar, 26 mayo 1986, Isaí Pacheco-Ruíz. **Bahía de los Ángeles:** FBCS, 5614, 1 ejemplares, 11 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **Cabeza de Caballo, Bahía de los Ángeles:** FBCS, 1949, 4 ejemplares, 25 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **El Piojo, Bahía de los Ángeles:** FBCS, 1950, 2 ejemplares, 25 marzo 1997, Mónica G. Rivera. **Puerto Refugio, Is. Ángel de la Guardia:** UC, 700587, 2 ejemplares, 27 enero 1940, M. Y. Dawson; MICH, 277, 3 ejemplares, 27 enero 1940, M. Y. Dawson. **Costa Sur de Isla Tiburón:** LD, 01/036/0447, 1 ejemplar, 25 enero 1940, M. Y. Dawson; MICH, 136, 3 ejemplares, 25 enero 1940, M. Y. Dawson; UC, 700672, 2 ejemplar, 25 enero 1940, M. Y. Dawson. **Guaymas:** UC, 221097, 2 ejemplares, s/f, Marchant #53; NY, S/n, 1 ejemplar, 22 febrero 1904, M. P. Merrill; UC, 197806, 1 ejemplar, 22 febrero 1904, M. P. Merrill; LD, 01/036/0448, 1 ejemplar, 9 mayo 1939, Taylor; LD, 01/036/0449, 1 ejemplar, 10 mayo 1939, Taylor; MICH, 82, 3 ejemplares, 23 enero 1940, M. Y. Dawson. **Ensenada de Sn.**

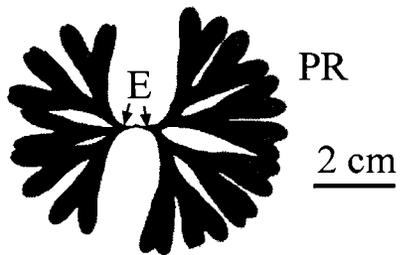
Francisquito: MICH, 7197, 3 ejemplares, 24 marzo 1949, M. Y. Dawson. **Puerto Libertad:** NY, 664, 1 ejemplar, 19 febrero 1946, M. Y. Dawson. **Punta Hornitos, Bahía Concepción:** FBCS, 1944, 48 ejemplares, 29 marzo 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 1941, 22 ejemplares, 15 febrero 2000, Diana Steller. **Punta Machos, Bahía Concepción:** FBCS, 1945, 7 ejemplares, 29 marzo 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros. **Isla San José:** FBCS, 4946, 4 ejemplares, 11 febrero 1995, Marco Antonio Medina López. **San Juan de la Costa, Bahía de La Paz:** FBCS, 1946, 9 ejemplares, 17 mayo 2000, Gustavo Hinojosa Arango; FBCS, 1948, 15 junio 2000, 14 ejemplares, Gustavo Hinojosa Arango. **Bahía de La Paz:** NY, G. J. Vives 11a, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; NY, G. J. Vives 20c, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; NY, G. J. Vives 6, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; UC, 153385, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; UC, 163384, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; UC, 163385, 1 ejemplar, 28 febrero 1911, G. J. Vives; **Canal San Lorenzo:** FBCS, 4945, 2 ejemplares, 2 febrero 1995, Marco Antonio Medina López; FBCS, 7243, 12 ejemplares, 21 febrero 1999, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 7244, 5 ejemplares, 18 marzo 1999, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 7245, 47 ejemplares, 3 abril 1999, Gustavo Hinojosa Arango, Edgardo Ochoa y Karla León Cisneros; FBCS, 7246, 43 ejemplares, 18 abril 1999, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 7247, 2 ejemplares, 9 mayo 1999, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 1940, 17 ejemplares, 28 enero 2000, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 1943, 3 ejemplares, 26 febrero 2000, Karla León Cisneros; FBCS, 1942, 2 ejemplares, 29 junio 2000, Gustavo Hinojosa Arango y Karla

León Cisneros; FBCS, 1951, 3 ejemplares, 3 diciembre 2000, Rafael Riosmena Rodríguez, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 1409, 44 ejemplares, 19 marzo 2001, Gustavo Hinojosa Arango y Karla León Cisneros; FBCS, 1960, 10 ejemplares, 15 mayo 2001, María del Carmen Altamirano Cerecedo y Karla León Cisneros. **Punta Pericos:** FBCS, 1947, 2 ejemplares, 5 febrero 2000, Gustavo Hinojosa Arango. **Isla María Magdalena:** LD, 01/036/0448, 9 mayo 1939, Taylor; MICH, 645, 9 mayo 1939, Taylor. **Playa Careyeros, Nayarit:** FBCS, 1953, 1 ejemplares, 17 abril 2001, María del Carmen Altamirano Cerecedo y Karla León Cisneros. **Los Arcos, Bahía de Banderas:** FBCS, 1952, 60 ejemplares, 18 abril 2001, María del Carmen Altamirano Cerecedo y Karla León Cisneros.

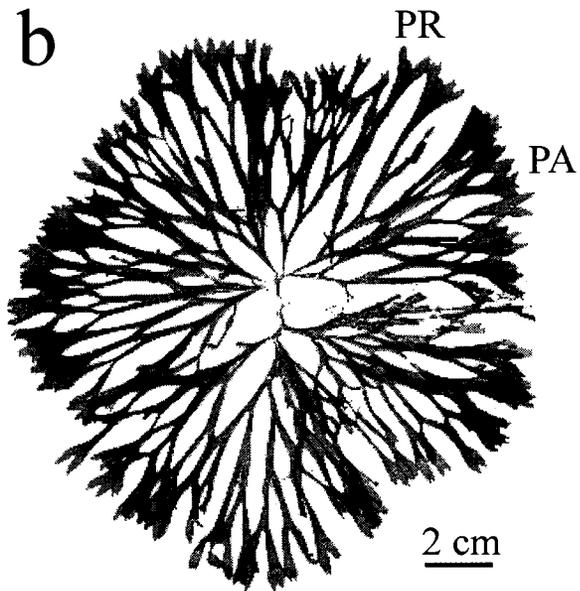
Figura 13. Variabilidad morfológica de *S. latifrons*, especie aplanada sin constricciones presente en el Golfo de California.

- 13a. Talos pequeños, inmaduros que muestran un corto estipe (E) aplanado. Ramificación dicotómica en dos planos con pocas bifurcaciones. Los segmentos se observan progresivamente más largos hacia las puntas claramente redondeadas (PR). Ángulos apicales agudos (FBCS 1952).
- 13b. Talo monoico mostrando alta densidad de dicotomías con segmentos de distintas tallas, presentando puntas redondeadas (PR) y agudas (PA) (FBCS 1946, ejemplar 207).
- 13c. Talo monoico con un pequeño sujetador (S) discoidal y un corto estipe (E) cilíndrico. Ramificación dicotómica e irregular en las zonas regeneradas (cabeza de flecha). Segmentos de distintas tallas ensanchándose hacia la zona apical, ángulo de las bifurcaciones agudo y puntas agudas (FBCS 1946, ejemplar 215).
- 13d. Talo monoico con pequeño estipe (E) cilíndrico. Ramificación dicotómica en dos planos, mostrando segmentos homogéneos y ápices agudos (PA) y redondeados (PR) (FBCS 1948).
- 13e. Talo monoico con pequeño estipe complanado. Ramificación dicotómica en dos planos, de segmentos de diferentes tallas, se observa claramente que los segmentos se ensanchan antes de la bifurcación y puntas redondeadas como en figura 13a (FBCS 1941).

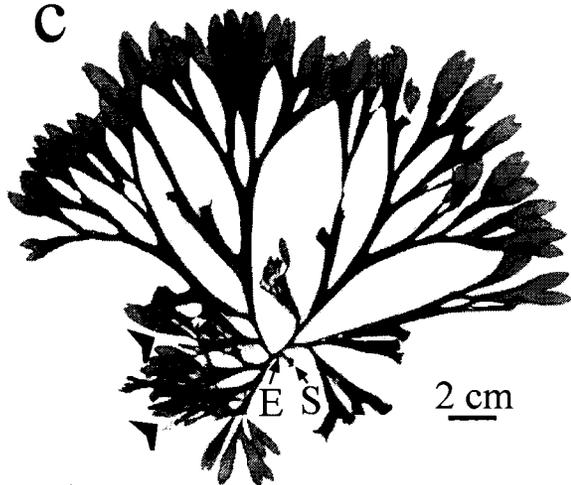
a



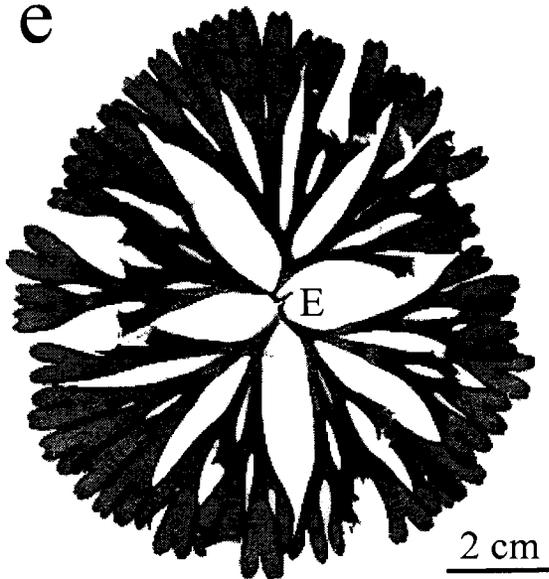
b



c



e



d

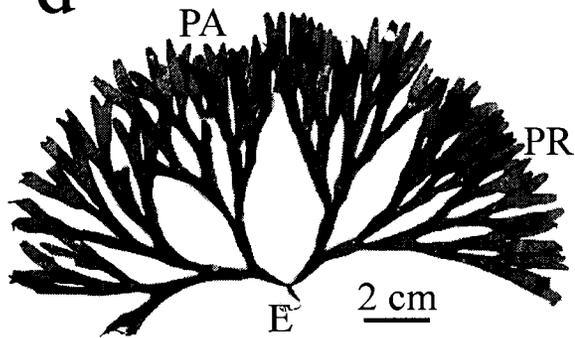


Figura 14. Talo monoico de *S. latifrons* que muestran un estipe (E) cilíndrico. Ramificación dicotómica en dos planos con pocas dicotomías, presentando segmentos largos sin clara gradación hacia los ápices. Se observa la forma de los segmentos, ensanchándose hacia la bifurcación y algunos segmentos apicales que se ensanchan. Presenta puntas agudas (PA) y redondeadas (PR). El cistocarpo se distribuye tanto en el margen como esparcidos en el talo (flechas) (FBCS 1952).

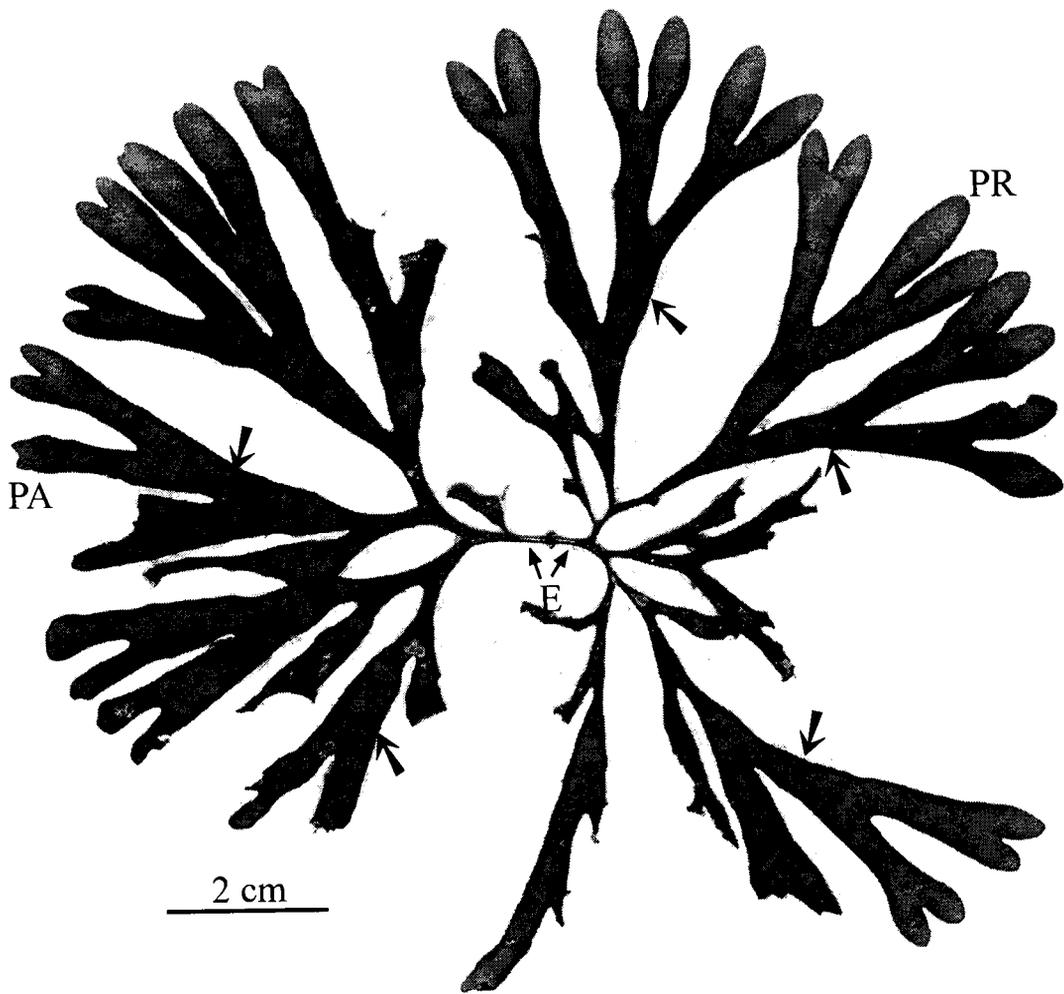
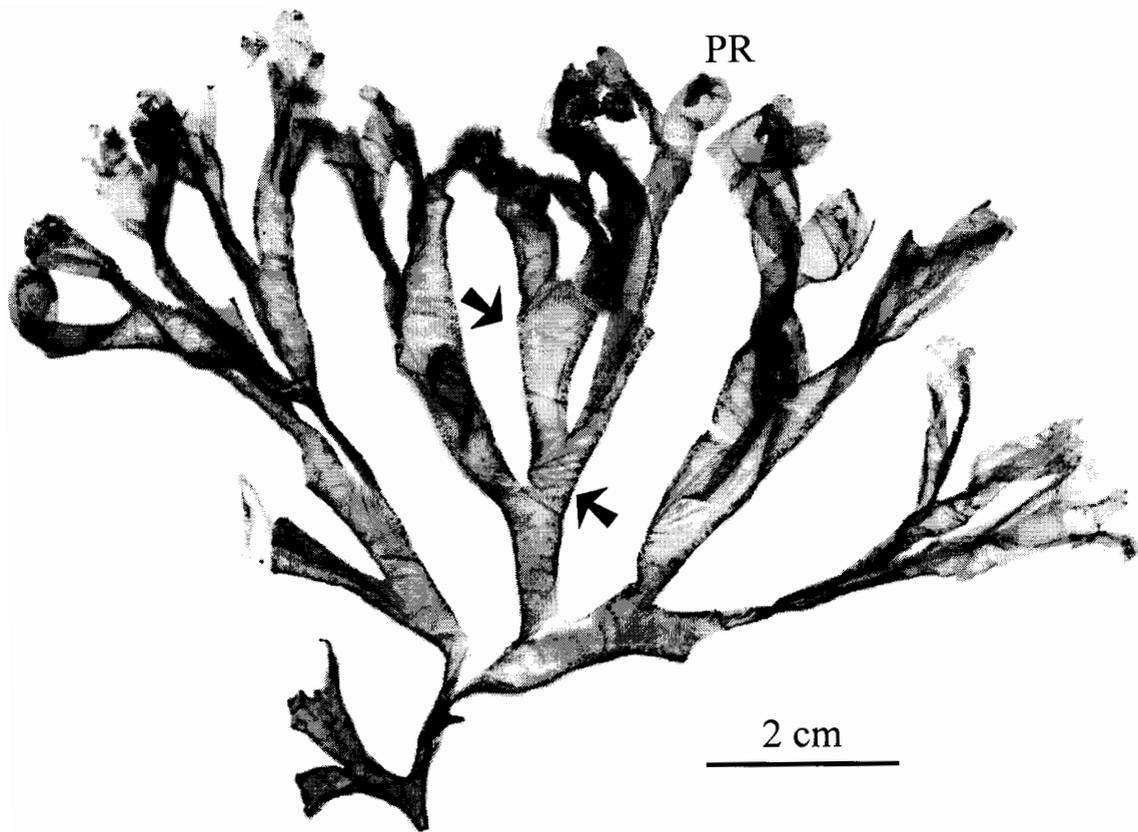


Figura 15. Morfología externa del material tipo de *S. latifrons*. Fragmento sin sujetador o estipe, con ramificación dicotómica en dos planos. Puntas redondeadas (PR) y clara tendencia de agregación marginal de los cistocarpos (flechas) (NY G. J. Vives No. 11a).



HERBARIUM OF THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN

Sinuis latifrons M. A. Howe

Baja California, Mexico

G. J. Vides, no. 11a

Feb. 28, 1911

(Remounted)

Figura 16a-b. Anatomía vegetativa de *S. latifrons* presente en el Golfo de California.

16a. Vista superficial de los utrículos de aspecto poligonal. Se muestran células pentaheptagonales de tallas similares, sin células entre ellos.

16b. Vista transversal de los utrículos, se aprecian rectangulares sin células medulares entre ellos. Las células coloreadas de la médula se observan esféricas o aplanadas, formando una hilera (flecha).

a

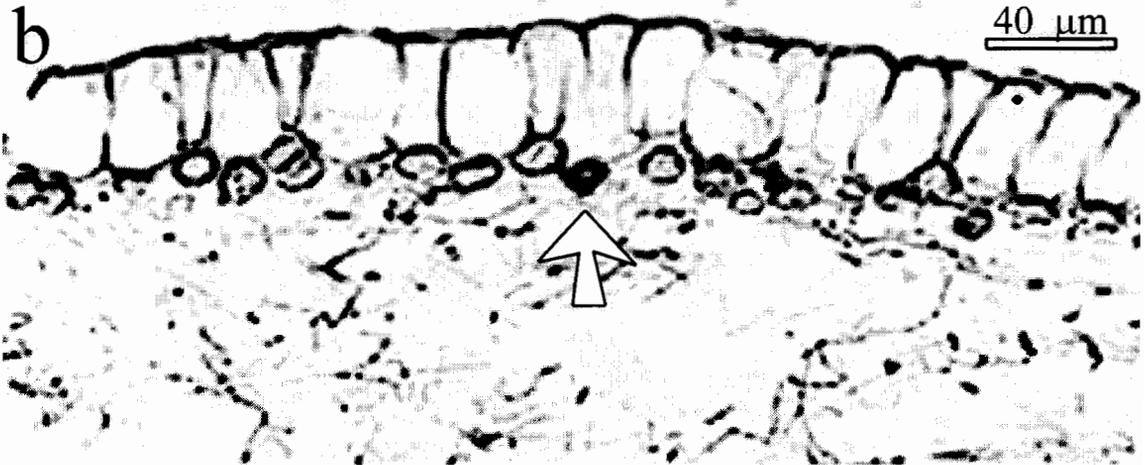
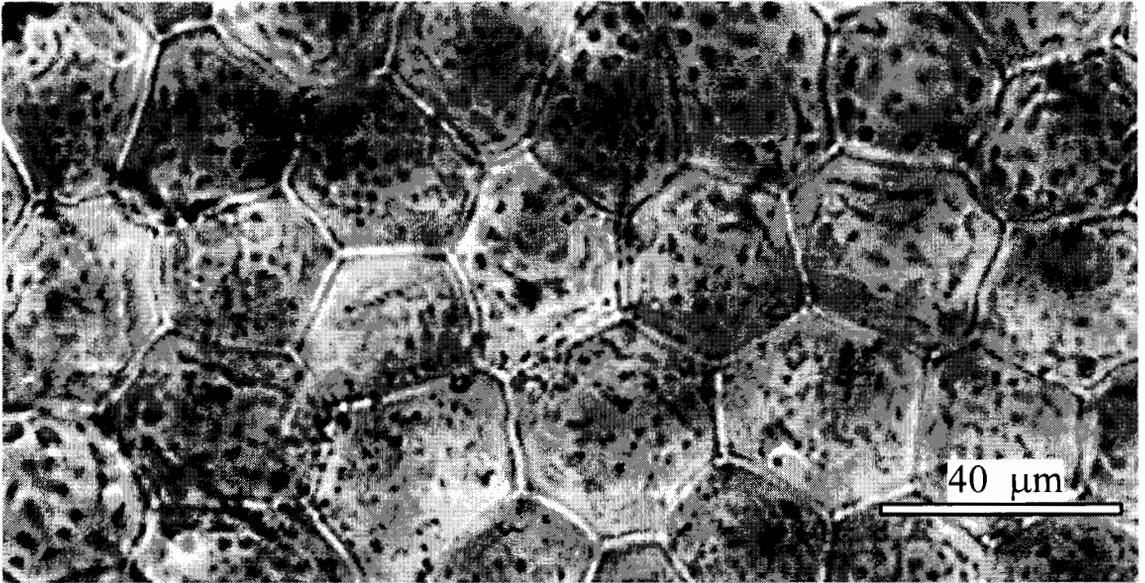
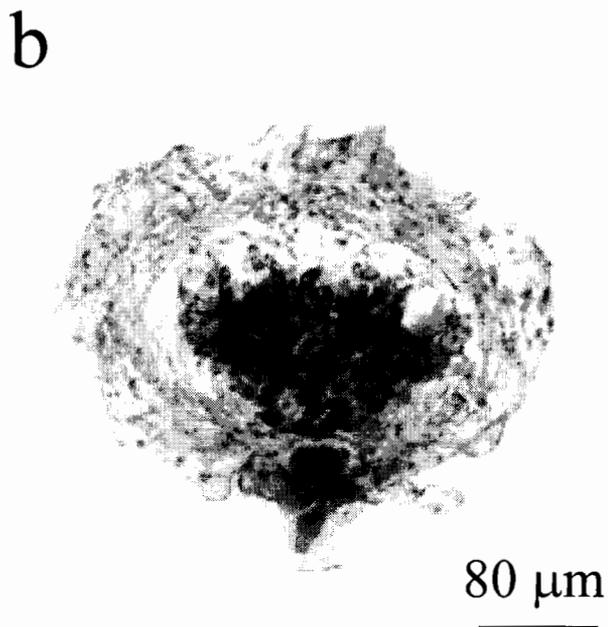


Figura 17a-c. Anatomía reproductiva de *S. latifrons* presente en el Golfo de California.

17a. Rama carpogonial, mostrándose el tricogino (cabeza de flecha).

17b. Cistocarpo de forma globular.

17c. Vista transversal del espermatangio, se observa se desarrolla libre de utrículos (cabezas de flecha).



9. DISCUSIÓN

A nivel global, Huisman (1986) señala que se podría subdividir el género *Scinaia* en dos agrupaciones basado en la ausencia/presencia de constricciones. Un análisis comparativo (Tabla IVa,b), basado en los caracteres diagnósticos resultado de este estudio, muestra que especies reconocidas para el Golfo de California (*S. confusa*, *S. johnstoniae* y *S. latifrons*) pertenecen claramente al grupo que no presentan constricciones. Adicionalmente, el análisis comparativo realizado (Tabla IVa,b) muestra que, dentro del grupo de especies sin constricciones, se puede subdividir en dos grupos: 1) las especies que presentan el talo en forma aplanada y 2) las especies que tienen el talo en forma cilíndrica (Tabla VIb).

Dentro del grupo de especies cilíndricas se ubica a *S. confusa*, que puede distinguirse claramente por la vista superficial de los utrículos en roseta (Fig. 6a) de aquellas con vista superficial poligonal (*S. johnstoniae*, *S. tokidae* Kajimura, *S. okiensis* Kajimura, *S. flabellata* Kajimura y *S. furcata* Zablackis) (Tabla IVb). Sin embargo, comparte el arreglo de los utrículos con *S. caribea* (Taylor) Huisman y con *S. furcellata*, distinguiéndose de la primera por la distribución en bandas del espermatangio en el talo (Tabla IVb). Sin embargo, no es posible establecer una clara separación con respecto a la especie tipo del género, *S. furcellata*. Esto se debe a que el holotipo está perdido y a que ha sido lectotipificado con base en un dibujo de la descripción original (Dixon & Irvine 1977: 145), en donde no se puede evaluar la anatomía vegetativa o reproductiva. Esta situación sugiere la necesidad de seleccionar un neotipo como se presenta en la última versión del código nomenclatorial (Greuter *et al.* 2000) para poder establecer si existe o no conespecificidad. En éste caso *S.*

furcellata tiene prioridad en la cuestión nomenclatorial por ser el nombre más antiguo.

Con respecto a *S. johnstoniae* se distingue de *S. confusa* y *S. caribea* por el arreglo de los utrículos poligonales en la primera y en roseta en las otras dos (Tabla IVb). Sin embargo, existen otras especies con vista superficial poligonal: *S. okiensis*, *S. flabellata* y *S. furcata* (Tabla IVb). De estas tres especies, *S. johnstoniae* se separa por la distribución del espermatangio en el talo. Donde, en *S. johnstoniae* se presenta en las puntas; mientras que en *S. okiensis* en cinturones intercalares, en *S. flabellata* esparcido y en *S. furcata* en parches (Tabla IVb). La separación entre *S. johnstoniae* y *S. tokidae* no es clara ya que comparten prácticamente todas las características aquí utilizadas (Tabla IVb), la única excepción que se puede usar a partir del trabajo original de Kajimura (1988) es que *S. tokidae* tiene utrículos rectangulares exclusivamente, mientras que en *S. johnstoniae* se observó un rango morfológico mayor. Este estudio no contempló el análisis de otros tipos o colectas relativas hechas en Japón, por lo que no se puede establecer claramente la distinción entre las especies. Así, se requiere de un análisis detallado para establecer si la forma de los utrículos no varía en *S. tokidae* como lo hace en *S. johnstoniae*. Sin embargo, aun si se estableciera la identidad de dicho carácter, se presenta traslapado entre las especies sin tener otro que, al menos en éste momento, nos sirva para distinguir entre las especies. Por último, *S. johnstoniae* tiene prioridad nomenclatorial en cualesquiera de los casos mencionados, y solo que existiera una característica de *S. tokidae* que resulte de su análisis se podría reconocer como especie distinta.

Tabla IVa. Tabla comparativa de las especies con constricciones (moniliformes) del género *Scinaia*. ND= No dato

Distribución geográfica	Talo	Constricciones	Distribución del espermatangio en el talo	Vista superficial de los utrículos	Forma de los utrículos	Utrículos entre los espermatangios
<i>S. moniliformis</i> J. Agarth ¹	Cilindrico	Regulares	Soros en segmentos superiores	Poligonal	Rectangulares (fig. 4)	ND
<i>S. howensis</i> ²	Cilindrico	Regulares	ND	Poligonal (fig. 17)	Cuadrados-rectangulares	ND
<i>S. borealis</i> Huisman ^{1,2}	Cilindrico	Ocasionales - regulares	ND	Poligonal	Cuadrados-rectangulares	Entre
<i>S. tsingalensis</i> Tseng ²	Cilindrico	Generalmente ausentes o regularmente	ND	Poligonal	Cuadrados	Entre
<i>S. australis</i> (Setchell) Huisman ¹	Cilindrico	Raras	ND	Roseta	Rectangulares (fig. 7F)	Entre

1) Millar 1990, 2) Huisman 1986.

Tabla IVb. Tabla comparativa de las especies sin constricciones del género *Scinaia*, incluidas las especies presentes en el Golfo de California.

	Distribución geográfica	Talo	Constricciones espermátangio en el talo	Distribución del espermátangio en el talo	Vista superficial de los utrículos	Forma de los utrículos	Utrículos entre los espermatangios
<i>S. confusa</i> ¹	Pacífico Este	Cilíndrico	No presenta	Cinturón intercalar	Roseta	Redondeados	Presente
<i>S. johnstoniae</i> ¹	Pacífico Este	Cilíndrico	No presenta	En "gorra" sobre las puntas	Poligonal	Cuadrados- rectangulares	Ausentes
<i>S. tokidae</i> ²	Japón	Cilíndrico	No presenta	En "gorra" sobre las puntas	Poligonal (fig. 3,4)	Rectangulares (fig. 6)	Ausentes
<i>S. okiensis</i> ²	Japón	Cilíndrico	No presenta	Cinturón intercalar	Poligonal (fig. 20,21)	Redondos-cuadrados (fig. 24)	Presente
<i>S. flabellata</i> ²	Japón	Cilíndrico	No presenta	Esparcido	Poligonal (fig. 39, 40)	Redondeados (figs 42, 43)	Presente
<i>S. caribaea</i> ³	NE Atlántico Caribe	Cilíndrico	No presenta	Esparcido	Redondeada diferentes tallas	Ovalados (fig. 64)	Presente
<i>S. furcata</i> ⁴	Hawaii	Cilíndrico	ND	Perches sobre el talo	Poligonal (fig. 5,7)	Cuadrados - rectangulares	ND
<i>S. furcellata</i> ⁵	Isla Británica, Canarias	Cilíndrico	Raramente ?	ND	Roseta (fig. 6, 11)	Oblongos - obovados	Presente
<i>S. latifrons</i> ¹	Pacífico E, Atlántico O	Aplanado	No presenta	Cinturón marginal y esparcido	Poligonal	Cuadrados- rectangulares	Presente
<i>S. cottonii</i> ⁶	Pacífico Oeste	Aplanado	No presenta	Esparcido	Poligonal (fig. 2)	Cuadrados - redondeados	Presente (fig. 16)
<i>S. incrasata</i> ⁷	Florida	Aplanado	No presenta	ND	Poligonal (fig. 4)	Rectangulares (fig. 5)	ND

1) Presente estudio, 2) Kajimura 1988, 3) Huisman 1986, 4) Zablackis 1987, 5) Huisman 1985, 6) Kajimura 1995, 7) Eiseman 1979 .

Dentro del grupo de especies aplanadas se encuentra *S. latifrons*, *S. cottonii* y *S. incrassata* (Tabla IVb). La cercanía de estas especies ya ha sido referida por diversos autores (Dawson 1953a, Eiseman 1979, Kajimura 1995) y sus similitudes remarcadas en la Tabla IVb. Recientemente se propuso a *S. cottonii* como sinónimo heterotípico de *S. latifrons* (Yoshida 1998). Sin embargo, no se presentó una evaluación comparativa del material tipo de ambas especies. Tampoco se hizo esto cuando se propone la descripción de *S. incrassata* (Eiseman 1979). Basados en los resultados del presente estudio, se determinó que las características utilizadas en ambos estudios no pueden ser usadas de manera discriminante y que aún existen huecos en la descripción de *S. incrassata* (Tabla IVb). Sin embargo, como en otros casos mencionados con anterioridad, el nombre *S. latifrons* tiene prioridad nomenclatorial sobre los otros dos.

En el presente estudio se partió de cuatro nombres específicos reportados para la región, encontrándose solo tres de ellos como válidos, observándose una imprecisión taxonómica para el área del 25% (Tabla V). En otras regiones, dicho grado de imprecisión ha sido inferior, como en Japón (12.5%) que presenta un elevado número de especies (Tabla V). Asociado a lo encontrado en éste estudio podría verse reducido el número de especies reconocidas, una vez que se aclare lo mencionado en párrafos anteriores. Por otro lado, al ser un grupo pobremente atendido por su naturaleza submareal y esporádica o anual, también se observa una tendencia hacia el incremento en el número de especies reconocidas.

Esto se puede dar por medio del estudio monográfico de una región poco estudiada, o como resultado de una evaluación extensa. De ésta manera, en el Noroeste de Europa donde se le había dedicado poca atención, se tenían reportados dos nombres específicos (Tabla V), después de evaluar los registros históricos y con el apoyo de nuevas colectas, se reconoce una nueva especie, otra se reconoce como válida y se pone en duda la presencia de una tercera especie en la zona (Maggs y Guiry 1982). Esto representa un 66% de error por que solo uno de los 3 nombres originales se mantuvo después del estudio. Mientras que para Australia, se comenzó con tres nombres específicos llegando a la conclusión de siete especies válidas. De las especies anexadas, tres no habían sido descritas y una más corresponde a un nuevo registro (Huisman 1986), lo que representa un 71% de imprecisión taxonómica (Tabla V).

Un estudio de esta naturaleza para el Golfo de California también tiene implicaciones regionales por ser parte de un proceso donde se han reevaluado otros generos por diversos autores (Tabla VI). En estos, se ha llegado a determinar que la biodiversidad ha sido seriamente sobrestimada (Tabla VI). Se presentan casos extremos donde se observa un porcentaje de imprecisión hasta del 100% en géneros como *Apoglossum* J. Agardh, *Bossiella* Silva, *Dermatolithon* Johnson, *Fosliella* Howe, *Heteroderma* Foslie, *Litholepis* Foslie, *Melobesia* Lamouroux, *Membranoptera* Stackhouse, *Neogoniolithon* Setchell & Mason, *Phrix* Stewart, *Porolithon* Foslie, *Spongites* Kützing y *Tenarea* Bory de Saint-Vincent. Estos generos, aunque contaban con pocas especies registradas, representan una disminución de 26 nombres específicos para la región.

Tabla V. Comparación mundial de la situación taxonómica de las especies del género *Scinaia*, basado en revisiones recientes.

Región	Especies reportadas		Porcentaje de imprecisión taxonómica
	Antes	Después	
Australia ¹	<i>S. moniliformis</i> <i>S. australis</i> <i>S. moretonensis</i>	<i>S. moniliformis</i> <i>S. australis</i> <i>S. howensis</i>* <i>S. aborealis</i> <i>S. tsingalensis</i> <i>S. caribea</i> <i>S. proliferata</i> Husman	71%
Golfo de California ²	<i>S. latifrons</i> <i>S. confusa</i> <i>S. johnstoniae</i> <i>S. complanata</i>	<i>S. latifrons</i> <i>S. confusa</i> <i>S. johnstoniae</i>	25%
Japón ³	<i>S. hormoides</i> Setchell <i>S. japonica</i> <i>S. cottonii</i> <i>S. moniliformis</i> <i>S. okamurae</i> (Setchell) Huisman <i>S. okiensis</i> <i>S. pseudomoniliformis</i> <i>S. tokidae</i>	<i>S. hormoides</i> <i>S. japonica</i> <i>S. latifrons</i> <i>S. moniliformis</i> <i>S. okamurae</i> <i>S. okiensis</i> <i>S. pseudomoniliformis</i> * <i>S. tokidae</i>	12.5 %
Noroeste de Europa ⁴	<i>S. turgida</i> <i>S. forcillata</i>	<i>S. turgida</i> <i>S. forcillata</i> ssp. <i>scandinavica</i> (Maggs & Guiry) Athanasiadis <i>S. complanata</i> ?	66 %

1. Huisman 1986, 2. Presente estudio, 3. Yoshida 1998, 4. Maggs y Guiry 1982.

* Estatus requiere de mayor investigación (Guiry & Dhonncha 2002, www.algabase.org)

En otros casos la imprecisión fluctúa entre 33 – 91% en los géneros *Amphiroa* Lamouroux, *Branchoglossum* Kylin, *Colpomenia* (Endlicher) Derbés & Solier, *Corallina* Linnaeus, *Gelidium* Lamouroux, *Gracilaria* Greville, *Hydrolithon* (Foslie) Foslie, *Hypoglossum* Kützing, *Jania* Lamouroux, *Lithophyllum* Philippi, *Lithothamnion* Heydrich,

Padina Adanson, *Polysiphonia* Greville, *Porphyra* C. Agardh y *Pterocladia* Homersand (Setchell) (Tabla VI) que en su conjunto representan una disminución de más de 100 nombres específicos. El caso de *Scinaia* en este sentido no es tan grave, pero sí refuerza la urgente necesidad de revisar en su totalidad la flora marina para poder establecer claramente cuantas especies existen en la región usando caracteres bien definidos.

Esta sobreestimación de la biodiversidad es ocasionada por la falta de validación de los caracteres utilizados para delimitar especies, lo que provoca que diferentes etapas del desarrollo de un organismo así como diferentes morfologías originadas por la plasticidad fenotípica (pleiomorfía) de éste grupo, sean interpretadas como especies diferentes. De ésta manera, no solo se tiene un alto grado de error, sino que se enmascaran porcentajes de endemismo y las especies susceptibles no son tan fácilmente detectadas.

En la actualidad se esta utilizando la información florística para elaborar los planes de manejo de muchas regiones dentro del noroeste de México (Loreto, IES) y en otros casos no se prestó atención alguna a la flora marina (Islas del Golfo de California). Es claro que la información que se está tratando de utilizar como una herramienta en la toma de decisiones en manejo está sobreestimada y probremente valorada. Las revisiones taxonómicas que se han hecho hasta ahora solo representan una parte del trabajo, falta concluir con otros grupos. Además, se requiere conocer los límites geográficos de las especies para poder establecer los patrones existentes. Esto apoyaría o no las formas de establecer las reservas marinas o áreas naturales protegidas (Sala *et al.* 2002).

Tabla VI. Comparación de la situación taxonómica a nivel género, basado en revisiones monográficas recientes para el Golfo de California.

Género	Especies reportadas		Porcentaje de imprecisión taxonómica	Referencia
	Ante s	Después s		
<i>Amphiroa</i>	28	5	82%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Apoglossum</i>	1	1 ¹	100%	Wynne 1985
<i>Bossiella</i>	1	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Branchoglossum</i>	3	2	33%	Wynne 1988
<i>Choreonema</i> Schmitz	1	1	0%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Colpomenia</i>	7	4	43%	Wynne & Norris 1976
<i>Corallina</i>	7	1	86%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Dermatolithon</i>	4	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Fosliella</i>	2	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Gelidium</i>	7	2	71%	Stewart & Norris 1981
<i>Gelidiella</i> Felmann & G. Hamel	2	2	0%	Stewart & Norris 1981
<i>Gracilaria</i>	37	16	55%	Norris 1985
<i>Heteroderma</i>	5	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Hydrolithon</i>	3	2	33%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Hypoglossum</i>	3	2	33%	Wynne 1985
<i>Jania</i>	12	1	91%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Litholepis</i>	1	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Lithophyllum</i>	12	3	75%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Lithothamnion</i>	12	1	91%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Mastophora</i> Decaise	0	1	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Melobesia</i>	3	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Membranoptera</i>	1	0	100%	Wynne 1985
<i>Neogoniolithon</i>	3	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Padina</i>	7	3	57%	Paul-Chávez 2000
<i>Phrix</i>	1	0	100%	Wynne 1985
<i>Pneophyllum</i>	2	1 ¹	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Polysiphonia</i>	28	12	57%	Hollenberg & Norris 1977
<i>Porolithon</i>	1	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Porphyra</i>	5	3	40%	López-Vivas 2003
<i>Pteriocladiella</i>	2	3	33%	Stewart & Norris 1981
<i>Scinaia</i>	4	3	25%	Este estudio
<i>Spongites</i>	2	2 ¹	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Sporolithon</i>	0	1	100%	Riosmena-Rodríguez 2002
<i>Tenarea</i>	1	0	100%	Riosmena-Rodríguez 2002

¹Las nombres de especies encontradas no son las mismas que la original.

10. CONCLUSIÓN

Son tres las especies del género *Scinaia* en el Golfo de California, *S. confusa*, *S. johnstoniae*, y *S. latifrons*. Los caracteres discriminantes que las separan son seis: 1) Forma del talo, 2) Plano de ramificación, 3) Vista superficial de los utrículos, 4) Forma de los utrículos en sección transversal, 5) Distribución del espermatangio en el talo y 6) Espermatangio entre los utrículos. Este grupo representaba un bajo porcentaje de imprecisión taxonómica lo que contrasta con la tendencia generalizada observada en el Golfo.

11. RECOMENDACIONES

Evaluar el material tipo y colectas recientes de *S. furcellata*, *S. tokidae*, *S. cottonii* y *S. incrassata*, a fin de determinar claramente la separación con las especies presentes en el Golfo o establecer los sinónimos heterotípicos correspondientes.

Es necesario evaluar las especies registradas en la región, pues en diversos trabajos se ha mostrado una clara sobrestimación del número de especies presentes, o la identidad de las mismas. El presente trabajo muestra una reducción mínima en el número de nombres válidos, sin embargo en otros grupos el número podría reducirse dramáticamente. Dichas evaluaciones deben acompañarse de una correcta evaluación de los caracteres para delimitar clara y eficazmente a las entidades específicas.

12. BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT I. A. 1999. *Marine Red Algae of the Hawaiian Islands*. Bishop Museum Press. Honolulu, Hawaiian. 477 pp.
- ABBOTT I. A. & HOLLENBERG G. J. 1976. *Marine algae of California*. Stanford University Press. Stanford. 827 pp.
- AGARDH J. G. 1876. Species Genera et Ordines Algarum. 3 (1) *Epicrasis systematis Floridearum* C. W. K. Gleerups, Lud, 724 pp.
- AGUILAR R. R. & AGUILAR R. M. A. 1986. Nuevos registros de algas marinas para la flora de Baja California, México. *Ciencias Marinas* 12 (2): 17-20.
- AGUILAR-ROSAS L. E., AGUILAR-ROSAS R., MENDOZA-GONZÁLEZ A. C. & MATEO-CID L. E. 2000. Marine Algae from the Northeast Coast of Baja California, México. *Botánica Marina* 43: 127-139.
- AGUILERA V. C. & GANESAN E. K. 1981. Life History of the Marine Alga *Pseudogloioophloea halliae* (Nemalionales, Chatangiaceae) in culture. *Bol. Inst. Oceanogr. de Venez. Univ. de Oriente* 20 (1&2): 47-55.
- BIVONA-BERNARDI A. 1822. *Scinaia*. Algarum Marinum Novum Genus. *L'Iride* 1: 232-234.
- BHATIA B. & VIJAYARAGHAVAN M. R. 1995. Carposporangial development in the red alga *Scinaia pseudocrispa* (*S. forcellata*) from India. *Aquatic Botany* 52: 193-203.
- BORGESSEN F. 1917. The marine Algae of the Danish West Indies. Part 3. Rhodophyceae. *Dansk Botanisk Arkiv* 3: 145-240.
- BIOLLOT A. 1972. Cycle biologique de quelques Nemalionales. *Botansite* 55: 207-250.
- CINELLI F. & CODOMIER L. 1973. La genre *Scinaia* (Rhodophycées, Nemaliales) de la Méditerranée occidentale. *Giorn. Bot. Ital.* 107: 281-290.
- CHAPMAN V. J. 1963. *The Marine algae of Jamaica. Part 2. Phaeophyceae and Rhodophyceae*. Institute of Jamaica. Kingston, Jamaica. 201 pp.
- DAWSON E. Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan. Hancock Pacific Expedition* 3: 189-453 pp.
- DAWSON E. Y. 1949a. Contributions toward a Marine Flora of the Southern California

- Channel Island, I-III (Plates 1-15). *Allan Hancock Foundation. Occasional paper N. 8*. University of Southern California press. California. 56 pp.
- DAWSON E. Y. 1949b. Resultados preliminares de un reconocimiento de la Costa Pacifico de México. *Revista Soc. Mexicana de Historia Natural* 9 (3-4-diciembre, 1948): 215-255. 1 chart.
- DAWSON E. Y. 1953a. *Marine red algae of Pacific México*. Part I Bangiales to Corallinaceae Subf. Corallinoideae (plates 1-33). University of Southern California. 258 pp.
- DAWSON E. Y. 1953b. Resumen de las Investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. *Revista de la sociedad Mexicana de Historia Natural XIII*: 97-197 I-x (addenda) with corrections (1954).
- DAWSON E. Y. 1960. Marine red algae of pacific México. Part III. *Pacific Naturalist* 2: 191-343.
- DAWSON E. Y. 1962. Una clave ilustrada de los Géneros de algas bentónicas del Pacífico de la América Central (Illustrated key to Genera of Pacific Central American Benthic Algae). *Pacific Naturalist* Vol. 3 No. 4, 231 pp.
- DAWSON E. Y. 1966. Marine Algae in the vicinity of Puerto Peñasco Sonora, México. Tucson: University of Arizona. *Gulf of California Field Guide Series* 1: 57 pp.
- DAVIS P. H. & HEYWOOD V. H. 1963. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. D. van Nostrand, Princeton, N. J. xx + 556 pp.
- DIXON P. S & IRVINE L. M. 1970. Miscellaneous notes on algal taxonomy and nomenclature III. *Bot. Not.* 123: 474-487.
- DIXON P. S & IRVINE L. M. 1977. *Seaweeds of the Brithish Isles V. 1 Rhodophyta Part 1. Introduction, Nemaliales, Gigartinales*. British Museum (Natural History). London. 252 pp.
- DOTY M. S. 1947. The marine algae of Oregon, Pt. II. Rhodophyta. *Farlowia* 3 (2): 159-215.
- EISEMAN N. J. 1979. Marine algae of the east Florida Continental Shelf. 1. Some new records of Rhodophyta, including *Scinaia incrassata* sp. Nov. (Nemaliales: Chatangiaceae) *Phycologia* 18: 355-361.
- FOSTER M. S. 1975. Algal Succession in a *Macrocystis pyrifera* Forest. *Marine Biology* 32:

313-329.

- FOSTER M. S., RIOSMENA-RODRÍGUEZ R., STELLER D. L. & WOELKERLING Wm. J. 1997. Living rhodolith beds on the Gulf of California and their implication for paleoenvironmental interpretation, In *Pliocene Carbonates and Related Facies Flanking the Gulf of California, Baja California, México* (Ed. by M. E. Johnson & J. Ledesma-Vázquez). *Special Paper 318*. The Geological Society of America. U. S. A. 127-140 pp.
- GANESAN E. K. 1974. Studies on the Marine Algal Flora of Venezuela. V. *Pseudogloiophloea halliae*. *Journal of Phycology* 10: 415-418.
- GARBARY D. J., HANSEN G. I. & SCAGEL R. F. 1982 [1983]. The marine algae of British Columbia and Northern Washington: Division Rhodophyta (Red Algae), Class Florideophyceae, Orders Acrochaetiales and Nemaliales. *Syesis* 15 supplement 1: 1-102.
- GABRIELSON P. W., WIDDOWSON T. B., LINDSTROM S. C., HAWKES M. W. & R. F. SCAGEL (Ed). 2000. Keys to the Benthic Marine Algae and Seagrasses of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon. *Phycological contribution* No. 5, 189 pp.
- GARZA-BARRIENTOS M. A., MARTÍNEZ L. S. & ESCALANTE C. M. A. 1984. Contribución al conocimiento de las algas marinas bentónicas de Ciudad Madero Tamaulipas, México. *Phycol. Lat. -amer* 2: 103-125
- GUIRY M. D. & NIC DHONNCHA E. 2002. AlgaeBase. *World Wide Web electronic publication*. www.algaebase.org (23/11/02 date that you search the information).
- GREUTER W., MCNEIL J., BAVRIE F. R., NICHOLSON D. H., BURDET H. M., DEMOULIN V., FILGUEIRAS T. S., NICHOLSON D. H., SILVA P. C., SKOG J.E., TREHANE P., TURLAND N. J. & HAWKSWORTH D. L. 2000. *International Code of Botanical Nomenclature (St Louis Code) Adopted by the Sixteenth International Botanical Congress, St Louis, Missouri, July - August 1999*. (Koeltz Scientific Books: Königstein, Germany).
- HANSEN G. I (ed). 1997. *A revised checklist and preliminary assessment of the macrobenthic marine algae and seagrasses of Oregon*. Department of Botany and Plant Pathology and the Hatfield Marine Science Center Oregon State University, 175-200 pp.
- HAWKES M. W., TANNER C. E. & LEBEDNIK P. A. 1978 [1979]. The benthic marine algae of

- northern British Columbia. *Syesis* 11: 81-115.
- HOFFMANN A. & SANTELICES B. 1997. *Flora Marina de Chile Central. Marine Flora of Central Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Chile. 434 pp.
- HOLLENBERG G. J. & ABBOTT I. 1965. New Species and new combinations of marine algae from the region of Monterey, California. *Can. J. Bot.* 43: 1177-1188.
- HOLLENBERG G. J. & NORRIS J. N. 1977. The Red Alga *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the Northern Gulf of California. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences* 1: 1-21 pp.
- HOWE M. A. 1911. Phycological studies -V. Some marine algae of Lower California, México. *Bull. Torrey Bot. Club* 38: 489-514.
- HUISMAN J. M. 1985. The *Scinaia* assemblage (Galaxauraceae, Rhodophyta) a re-appraisal. *Phycologia* 14: 403-418.
- HUISMAN J. M. 1986. The red algal genus *Scinaia* (Galaxauraceae, Nemaliales) from Australia. *Phycologia* 25 (3): 271-296.
- HUISMAN J. M. 2000. *Marine Plants of Australia*. University of Western Australia Press. Melbourne, 300pp.
- HUISMAN J. M. & WOMERSLEY H. B. S. 1994. In *The Marine Benthic Flora of Southern Australia Part. IIIA* (Ed. by H. B. S WOMERSLEY). Australian Biological Resources Study. Australia. pp. 99-118.
- JAMES D. W. 2000. Diet, movement, and covering behavior of the sea urchin *Toxopneustes roseus* in rhodolith beds in the Gulf of California, México. *Marine Biology* 137: 913-923.
- JOHANSEN D. A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw Hill. New York. 523 pp.
- KAJIMURA M. 1988. Three New Deep-water Species of *Scinaia* (Galaxauraceae, Rhodophyta) from the Sea of Japan. *Botanica Marina* 31: 175-185.
- KAJIMURA M. 1991. *Scinaia pseudo-moniliformis* sp. nov. (Galaxauraceae, Rhodophyta) from the Sea of Japan. *Botanica Marina* 34: 513-520.
- KAJIMURA M. 1992. Mitsuo Kajimura: Lectotypification of *Scinaia moniliformis* J. Agardh (Galaxauraceae, Rhodophyta). *Japan Journal of Phycology (Sôru)* 40: 283-285.
- KAJIMURA M. 1995. The Morphology of *Scinaia cottonii* Setchell (Galaxauraceae,

- Rhodophyta). *Botanica Marina* 38: 535-541
- KYLIN H. 1925. The marine algae in the vicinity of the Biological station of Friday Harbor, Wash. Lunds Univ. Årsskr N.F. Avd 2 Bd. 21 Nr 9 K. Fysiogr. Sällsk. Handl, N. F. Bd 36. Nr. 6, 1- 87 pp, 47 figs.
- KYLIN H. 1941. Californische Rhodophyceen. *Lunds Univ. Arsskr., N. F.* 37 (2): 1-51
- LAWSON G. W. & JOHN D. M. 1982. The Marine Algae and Coastal environment of Tropical West Africa (Second edition). *Nova Hedwigia* 93: 1- 415.
- LEÓN-CISNEROS K. & RIOSMENA-RODRÍGUEZ R. En revisión. Phenology of *Scinaia latifrons* (Nemaliales; Rhodophyta) *Criptogamy* .
- LEVRING T. 1953. The marine algae of Australia. I. Rhodophyta: Goniotrichales, Bangiales and Nemalionales. *Ark. Bot., Ser. 2, 2*: 457-566.
- LINDSTROM S. C. & R. F. SCAGEL. 1979. Some New distribution records of marine algae in Southeast Alaska. *Syesis* 12: 163-168.
- LITTLER D. S., LITTLER M. M., BUCHER K. E., & NORRIS J. N. 1989. *Marine Plants of the Caribbean. A field Guide from Florida to Brazil*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C. 263 pp.
- LÓPEZ-VIVAS J. 2003. Taxonomía y Biogeografía de las especies del género *Porphyra* para el Noroeste de México. *Tesis de Maetría*. UBC. 125 pp.
- MAGGS C. A. & GUIRY M. D. 1982. The taxonomy, morphology and distribution of species of *Scinaia* Biv. -Bern. (Nemaliales, Rhodophyta) in north-wastern Europe. *Nordic Journal of Botany* 2: 517-523.
- MILLAR A. J. K. 1990. Australian Systematic Botany. On *Australian Journal of Scientific Research* 3: 295-593 pp.
- NORRIS J. N. 1977. A Guide to the Marine Algae of Puerto Peñasco, Sonora, México. The University of Arizona, Tucson Arizona.
- NORRIS J. N. 1985. Studies on *Gracilaria* Grev. (Gracilariaceae, Rhodophyta) from the Gulf of California, México. In *Taxonomy of Economic Seaweeds* (Eds. By ABBOTT I. A. & NORRIS J. N.)
- NORRIS J. N. & ABBOTT I. A. 1972. Some new records of marine algae the R/V *Proteus* cruise to British Columbia. *Syesis* 5: 87-94.

- O'CLAIR R. M. & LINDSTROM S. C. 2000. *North Pacific Seaweeds*. Plant press. Auke Bay, Alaska. 162 pp.
- PACHECO-RUIZ I. & ZERTUCHE-GONZÁLEZ J. 2002. Red Algae (Rhodophyta) from Bahía de los Ángeles, Gulf of California, México. *Botánica Marina* 45: 465-470.
- PAUL-CHÁVEZ L. 2000. Evaluación taxonómica de las especies del género *Padina* Adanson 1763 (Dictyotales: Phaeophyta) para el Golfo de California. *Tesis de Maestría*. CICIMAR-IPN, 93 pp.
- PAUL-CHÁVEZ L. & RIOSMENA-RODRÍGUEZ R. 2000. Floristic and biogeographical trends in seaweed assemblages from a subtropical insular island complex in the Gulf of California. *Pacific Science* 54: 137-147
- PHILLIPS R. C. & FLEENOR B. 1970. Investigation of the benthic marine flora of Hood Canal, Washington. *Pacific Science* 24: 275-281
- PHINNEY H. K. 1977. The macrophytic marine algae of Oregon. In Krauss R. W. (ed) *The marine plants biomass of the Pacific northwest coast*. Oregon State university Press, Corvallis, Oregon.
- PINTO R. 1989. Caracterización de la Flora algológica del área de Iquique, Norte de Chile. *Vultur* vol. 1 No. 1 Botánica 1-16 pp.
- PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPLEJO INSULAR DEL ESPÍRITU SANTO, MÉXICO. 2003. Componente del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, serie intertiva.
- REYES-BONILLA H., RIOSMENA-RODRÍGUEZ R. FOSTER M. S. 1997. Hermatypic corals associated with rhodolith beds in the Gulf of California, México. *Pacific Science* 51: 328-337
- RIOSMENA-RODRÍGUEZ R. & PAUL-CHÁVEZ L. 1997. Sistemática y biogeografía de las macroalgas de Bahía de La Paz, B. C. S. En: Urban-Ramírez J. & Ramírez M. (eds.) *La Bahía de La Paz. Conservación e Investigación*. Universidad Autónoma de Baja California Sur- CICIMAR-SCRIPPS. México, pp 59-82.
- RIOSMENA-RODRÍGUEZ R. 2002. Taxonomy of the order Corallinales (Rhodophyta) from the Gulf of California, México. *PhD Thesis*. La Trobe University, Bundoora, Victoria, Australia. 213 pp + 89 figs.

- RAMUS J. 1969b. The developmental sequence of the marine red alga *Pseudogloiophloea* in culture. *Univ. Calif. Publ. Bot* 52: 1-42.
- SALA E., ABURTO-OROPEZA O., PAREDES G., PARRA I., BARRERA J. C., & DAYTON P. K. 2002. A general Model for Designing Networks of Marine Reserves. *Science*. 298 (6): 1991-1993.
- SANBORN E. I. & DOT Y M. S. 1947. The marine algae of the coos Bay-Cape Aragon Region of Oregon, Oregon state Monogr. *Studies in Bot.* No. 8, 66 pp.
- SCAGEL R. F. 1957. An annotated List of the marine algae of British Columbia and Northern Washington (Including Keys to Genera). *Bull. Natl. Mus. Canada* No. 152: 286 p.
- SCAGEL R. F. 1973. Marine benthic plants in the vicinity of Bamfield, Berkley Sound, British Columbia. *Syesis* 6: 127-145.
- SCAGEL R. F., GABRIELSON P. W., GARBARY D. J. , GOLDEN L., HAWKES M. W., LINDSTROM S. C., OLIVEIRA J. C. & T. B. WIDDOWSON. 1989. A Synopsis of the Benthic Marine Algae of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon. *Phycological Contribution* No. 3, 535 pp.
- SCHNEIDER C. W. & SEARLES R. B. 1991. *Seaweeds of the Southeastern Unites States. Cape Hatteras to Cape Canaveral*. Duke University Press. USA. 533 pp.
- SEARS R. J. (Ed.) 1998. *Neas Keys to Benthic Marine Algae of the Northeastern Coast of North America from Long Island Soud to the strait of Belle Isle*. Northeast Algal Society. 153 pp.
- SETCHELL W. A. 1914. The Scinaia assamblege. *Univ. Calif. Publ. Bot.* 6: 79-152.
- SETCHELL W. A. & GARDNER L. 1924. The marine algae: XXIX Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California 1921. *Proceedings of the California Academy of Sciences*. 4th series 12: 695-969.
- SILVA C. P. 1996. Stability versus rigidity in botanical nomenclature. *Nava Hedwigia* 112: 1-8
- SILVA C. P., MENEZ E. G. & MOE R. L. 1987. *Catalog of the Benthic Marine Algae of he Philippines*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. 179 pp.
- SILVA C. P., BASSON P. W. & MOE R. L. 1996. *Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean*. University of California Press. USA. 1259 pp.

- SMITH G. M. 1944. *Marine algae of the Monterey Peninsula, California*. Stanford Univ. Press, California. 622 pp.
- SMITH G. M. 1969. *Marine Algae of the Monterey Peninsula California*. Stanford University Press. California. 752 pp.
- STELLER D. L. 1993. Ecological studies of rhodoliths in Bahía Concepción, Baja California Sur, México. *MS thesis*, San Jose State University, San José. 89 pp.
- STELLER D. L. & FOSTER M. S. 1995. Environmental factors influencing distribution and morphology of rhodoliths in Bahía Concepción, B. C. S., México. *Journal of experimental Marine Biology and Ecology* 194: 201-212.
- STELLER D. L. RIOSMENA-RODRÍGUEZ R., FOSTER M. S. & ROBERTS C. A. 2003. Rhodolith bed diversity in the Gulf of California: the importance of rodolith structure and consequences of disturbance. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: S5-S520.
- STEWART J. G. 1991. *Marine Algae and Seagrasses of San Diego Country*. California Sea Grant College. California. 197 pp.
- STEWART J. G. & NORRIS J. N. 1981. Gelidiaceae (Rhodophyta) from the northern Gulf of California, Mexico. *Phycologia* 20 (3): 273-284
- STUESSY F. T. 1990. *Plant Taxonomy*. Columbia University Press. USA. 512 pp.
- STUESSY F. T. 1994. *Case studies in plant taxonomy*. Columbia University Press. New York. 95 pp.
- SVEDELIUS N. 1956. Are the haplobiontic Florideae to be considered reduced types? *Sven. Bot. Tidskr.* 50: 1-24.
- TAYLOR W. R. 1945. *Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands*. The University of Southern California Publications. Allan Hancock Pacific Expeditions. Vol. 12, 529 pp.
- TAYLOR W. R. 1972. *Marine Algae of the eastern tropical and subtropical Coast of the Americas*. The University of Michigan press. USA. 870 pp.
- TSENG C. K. 1941. Studies on the Chatangiaceae of China. *Bull. Fan Mem. Inst. Biol., Bot.* Ser. 11: 83-118.
- UMEZAKI I. 1972 The life histories of some Nemaliales whose tetrasporophytes were

- unknown. In *Contributions to the Systematics of Benthic Marine Algae of the North Pacific* (Ed. by I. A. Abbott & M. Kurogi) pp. 231-242. *Jap. soc. Phycology, Kobe*.
- VAN DEN HOEK C., MANN D. G. & JAHNS H. M. 1995. *Algae. An Introduction to phycology*. Cambridge University Press, United Kingdom, 627 pp.
- WIDDOWSON T. B. 1974. [1975]. The marine algae of British Columbia and northern Washington: revised list and keys . Part II. Rhodophyceae (red algae). *Syesis* 7: 143-186.
- WOMMERSLEY H. B. S. 1994. *The Marine Benthic Flora of Southern Australia Rhodophyta – Part IIIA. Bangiophyceae and Florideaphyceae (Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Hildembrandiales and Gigartinales Sensu lato)*. Australia Biological Resources Study, Canberra. Australia. 508 pp.
- WYNNE M. J. 1985. Taxonomic Notes on Some Delesseriaceae (Rhodophyta) Occurring in Southern California and Mexico. *Bull. Southern California Acad. Sci.* 84 (3): 164-171.
- WYNNE M. J. 1988. Notes on *Branchioglossum* Kylin (Delesseriaceae, Rhodophyta) in the Eastern Pacific. *Cryptogamie, Algologie* 9 (1): 53-64.
- WYNNE M. J. & NORRIS J. N. 1976. The Genus *Copomenia* Derbès et Solier (Phaeophyta) in the Gulf of California. *Smithsonian Contributions to Botan.* No. 35: 1–18.
- YOSHIDA T. 1998. *Marine Algae of Japan*. Uchida Rokakuho Publishing, Tokyo. 25 + 1222
- ZABLACKIS E. 1987. The red alga *Scinaia furcata* sp. nov. (Galaxauraceae, Nemaliales) from Hawaii. *Phycologia* 26: 53-58.

Tabla VII. Relación de localidades representadas y procedencia de los ejemplares analizados (H= Material obtenido mediante préstamo de Herbarios nacionales e internacionales, C= Colectas realizadas en este estudio. BDLA= Bahía de los Ángeles, IES= Isla Espiritu Santo)

Localidad	Colectas		Nombre aplicado	Nombre válido
	H	C		
Bahía de los Ángeles	6		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. confusa</i>
	2		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	1		<i>Sebdenia polydactyla</i>	<i>S. latifrons</i>
Bajo de la Langosta, Bahía de Banderas		3	ND	<i>S. confusa</i>
		11	ND	<i>S. johnstoniae</i>
Cabeza de Caballo, BDLA	13		<i>S. articulata</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	4		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Canal de San Lorenzo		13	ND	<i>S. confusa</i>
	2	188	<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Canal entre coronados y Ángel de la Guardia	4		<i>S. articulata</i>	<i>S. johnstoniae</i>
Costa Sur Tiburón	5		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
El Pardito		3	ND	<i>S. johnstoniae</i>
El Piojo, BDLA	10		<i>S. articulata</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	2		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Ensenada de Sn. Francisquito	2		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	3		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Guaymas	1		<i>S. confusa</i>	<i>S. confusa</i>
	9		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Isla Ardilla	1		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
Isla Coronado (Lado expuesto)	1		<i>S. confusa</i>	<i>S. confusa</i>
	2		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	4		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Isla María Magdalena	1		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
	1		<i>S. complanata</i>	<i>S. johnstoniae</i>
Isla San Esteban	1		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
Isla San José	1		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	4		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Bahía de La Paz	3		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	5		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Los Arcos, Puerto Vallarta		60	<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Norte de Bahía de los Ángeles	5		<i>Scinaia sp.</i>	<i>S. johnstoniae</i>

Tabla VII. Continuación....

Localidad	Colectas		Nombre aplicado	Nombre válido
	H	C		
Playa Careyeros, Nayarit		9	ND	<i>S. johnstoniae</i>
		1	<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Puerto Libertad	6		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	1		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Puerto Refugio, Isla Tiburón	5		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Punta Gringa, BDLA	1		<i>S. confusa</i>	<i>S. confusa</i>
	1		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Punta Hornitos		11	ND	<i>S. confusa</i>
		70	<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Punta Machos		39	ND	<i>S. confusa</i>
		27	ND	<i>S. johnstoniae</i>
		7	<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Punta Pericos		5	ND	<i>S. confusa</i>
		7	ND	<i>S. johnstoniae</i>
		2	<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
Punta Pericos, Isla Carmen	1		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
Punta Pulpito	2		<i>S. confusa</i>	<i>S. johnstoniae</i>
	1		<i>Pseudogloiophloea snyderiae</i>	<i>S. johnstoniae</i>
San Juan de la Costa		17	ND	<i>S. confusa</i>
		25	ND	<i>S. johnstoniae</i>
		23	<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
San Pedro	1		<i>S. latifrons</i>	<i>S. latifrons</i>
San Rafaelito, IES	1		<i>S. johnstoniae</i>	<i>S. johnstoniae</i>