

ESTUDIO DE LAS MACROALGAS MARINAS DEL PUERTO DE SALINA CRUZ, OAXACA; REDESCUBRIMIENTO DE *Predaea subpeltata* Y NUEVO REGISTRO DE *Cryptonemia angustata* PARA EL GOLFO DE TEHUANTEPEC, PACIFICO TROPICAL MEXICANO

**Jorge Galindo-Villegas
José A. Gamboa
Kurt M. Dreckmann**

*Depto. de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.
Apdo. Postal 55-535. México 09340, D.F.*

RESUMEN

Veintiocho especies de macroalgas marinas fueron identificadas viviendo en el rompeolas del puerto de Salina Cruz en el Golfo de Tehuantepec, Pacífico tropical mexicano. Se discute la identidad de *Predaea subpeltata* E. Y. Dawson (Gymnophoeaceae, Rhodophyta), especie que no había sido colectada desde su descripción original para el Puerto de Huatulco, Oaxaca hace 25 años. Asimismo, una colección de algas cistocárpicas asignadas a *Cryptonemia angustata* (Setchell & Gardner) E. Y. Dawson (Halymeniaceae, Rhodophyta) que fue descrita en 1937 es registrada por segunda vez, para el bentos profundo (27-84 m) en el Golfo de Tehuantepec, Oaxaca-Chiapas. La presencia de ésta última parece estar fuertemente asociada a un proceso de surgencia previamente descrito para el área.

Palabras clave: Macroalgas marinas, Oaxaca, redescubrimiento, *Predaea subpeltata*, nuevo registro, *Cryptonemia angustata*, Golfo de Tehuantepec.

SUMMARY

Twentyeight species of marine benthic

macroalgae are reported for the exposed side of the breakwater of the Salina Cruz harbour in the Gulf of Tehuantepec, Tropical Pacific Mexico. The identity of *Predaea subpeltata* E. Y. Dawson (Gymnophoeaceae, Rhodophyta) in the breakwater is discussed; this is the first collection of the species since it was described for Puerto Huatulco, Oaxaca, 25 years ago. Also, a collection of cystocarpic *Cryptonemia angustata* (Setchell & Gardner) E. Y. Dawson (Halymeniaceae, Rhodophyta) is found in a first time for the deep benthos (27-84m depth) at Gulf of Tehuantepec, Oaxaca-Chiapas since it was described in 1937. This species seems to be strongly associated to an up-welling process, previously described for the area.

Key words: Marine macroalgae, Oaxaca, rediscovery, *Predaea subpeltata*, new record, *Cryptonemia angustata*, Gulf of Tehuantepec.

INTRODUCCIÓN

El puerto de Salina Cruz, Oaxaca, Golfo de Tehuantepec, ha sido objeto de dos estudios ficológicos, el primero es el listado publicado por Huerta y Tirado (1970),

resultado de colectas en 1968-1969 y el otro es el trabajo de Hurtado Moreno (1985), donde se citan las especies colectadas durante 1981 y 1982. En ambos estudios se registran especies en la parte expuesta del rompeolas de Salina Cruz, Oaxaca. El segundo de ellos corresponde a una Tesis de Licenciatura y, por lo tanto, su consulta resulta difícil dada la escasa circulación y mínimo tiraje de la edición. Así, vemos que la información ficológica del área es mínima.

Por otro lado, los registros de macroalgas en el Pacífico tropical mexicano han estado restringidos a colectas en el intermareal rocoso y, los menos, a ambientes arenosos y raíces de mangle de bahías, lagunas costeras y estuarios. Esto debido, en parte, a la dificultad de acceder a equipo especializado como buques oceanográficos y redes de arrastre que permita a los ficólogos mexicanos estudiar el bentos profundo. Durante 1989 y 1990 fue posible obtener muestras de aguas profunda donde se obtuvieron dos especies de algas rojas. Una se encuentra aún bajo examen y su descripción será presentada posteriormente. La segunda corresponde a *Cryptomenia angustata* (Setchell et Gardner) E.Y. Dawson, previamente descrita para el Golfo de California. Aunque el género *Cryptomenia* J. Agardh se distribuye ampliamente tanto en mares tropicales como templados (Chiang, 1970), en el Pacífico mexicano presenta afinidad por las áreas templadas de Baja California y el Golfo de California (Dawson, 1954, 1961b).

MATERIAL Y MÉTODO

En el caso del material algal proveniente del Puerto de Salina Cruz (Fig. 1A), las fechas de colecta fueron las siguientes: 16 y 17 de noviembre de 1989, 30 de marzo de

1990, 21 de marzo de 1992 y 11 y 12 de marzo de 1993; las muestras se obtuvieron manualmente en el intermareal rocoso expuesto, mientras que *C. angustata* fue colectada usando la red de arrastre camaronero a bordo del Buque Oceanográfico El Puma, perteneciente al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, durante cuatro campañas en mayo de 1989, noviembre de 1989, agosto de 1990 y noviembre de 1990, a 27-84, 32, 56 y 57 m de profundidad respectivamente, en el Golfo de Tehuantepec (Fig. 1B). Todas las muestras fueron fijadas en formaldehído al 4%. Para la determinación de las especies se usaron las siguientes obras: Dawson (1954, 1960, 1961a), Setchell y Gardner (1937) y Taylor (1945). El sistema de clasificación adoptado es el de Dawson (1961b). Los ejemplares de referencia se encuentran depositados en el Herbario Metropolitano UAMIZ (Dpto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa).

RESULTADOS

a) Los resultados del análisis taxonómico muestran un total de 28 especies, de las cuales 6 pertenecen a Chlorophyta, 1 a Phaeophyta y 21 a Rhodophyta. A continuación se presentan arregladas sistemáticamente. Los datos de Herbario incluyen día, mes y año de colecta. Para cada especie se agrega el habitat, estado reproductivo, asociación y epifitas.

Chlorophyta

Ulvaceae

Enteromorpha intestinalis (Linnaeus) Link. UAMIZ-200 (Gamboa, 30.03.90), -447 (Galindo, 11.03.1993). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Asociada a *Cladophora sericea*, *Bangia enteromorphoides* y *Rhizoclonium implexum*.

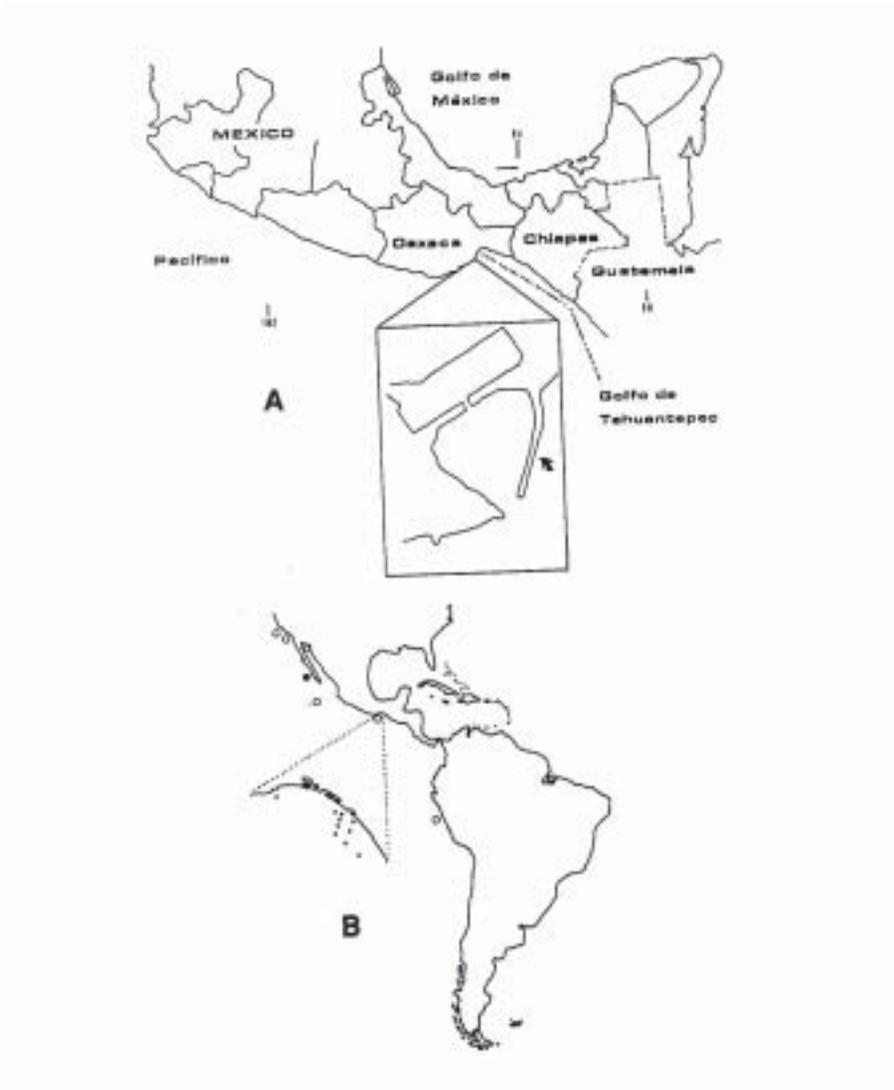


Figura 1 A y B. Sitios de estudio. **A.** Escollera del Puerto de Salina Cruz (flecha). **B.** Estaciones de colecta de *Cryptomenia angustata* en el Golfo de Tehuantepec (puntos en la proyección) y distribución conocida de la especie en el litoral del Pacífico americano (círculos), el círculo negro indica la localidad tipo.

Cladophoraceae

Chaetomorpha antennina (Bory) Kützing. UAMIZ-182 y 440 (Dreckmann, 16.11.1989), -424 (Dreckmann, 21.03.1992). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

Cladophora sericea (Hudson) Kützing. UAMIZ-168 y 198 (Gamboa, 30.03.1990). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Asociada a *Bangia enteromorphoides*., *Enteromorpha intestinalis* y *Rhizoclonium implexum*.

Rhizoclonium implexum (Dillwyn) Kützing. UAMIZ-201 (Gamboa, 30.03.1990). Vegetativa. Asociada a *Bangia enteromorphoides*, *Enteromorpha intestinalis* y *Cladophora sericea*.

Bryopsidaceae

Bryopsis pennatula J. Agardh. UAMIZ-427 (Dreckmann, 21.03.1992). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

*Caulerpales**Caulerpaceae*

Caulerpa sertularioides (S. Gmelin) M. Howe. UAMIZ-191 y 431 (Dreckmann, 17.11.1989), -419 (Dreckmann, 21.03.1992), -444 (Galindo, 11.03.1993). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

*Phaeophyta**Dictyotaceae*

Padina crispata Thivy in Taylor. UAMIZ-437 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

*Rhodophyta**Bangiaceae*

Bangia enteromorphoides E. Y. Dawson. UAMIZ-159 y 199 (Gamboa, 30.03.1990). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Asociada a *Cladophora sericea*,

Enteromorpha intestinalis y *Rhizoclonium implexum*.

Gelidiaceae

En ausencia de estructuras reproductoras sexuales (cistocarpos), los ejemplares del género *Gelidium* fueron asignados en base a la morfología apical propuesta por Rodríguez y Santelices (1988).

Gelidium isabelae W.R. Taylor. UAMIZ-441 (Dreckmann, 17.11.1989), -422 (Dreckmann, 21.03.1992), -426 (Dreckmann, 21.03.1993). Intermareal rocoso expuesto. Tetrasporangial. Epífita de *Amphiroa misakiensis* y asociada a *Herposiphonia tenella*. Los ejemplares presentan similitud con los tipos A, D, E y F de Rodríguez y Santelices (1988).

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis. UAMIZ-190 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Asociada a *Herposiphonia tenella* y *Tayloriella dictyurus*. Los especímenes fueron similares a los tipos C y el F de Rodríguez y Santelices (1988).

Gelidium sclerophyllum W.R. Taylor. UAMIZ-192 (Dreckmann, 16.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Los especímenes fueron similares a los tipos A, D, E y F de Rodríguez y Santelices (1988).

Corallinaceae

Amphiroa beauvoisii Lamouroux. UAMIZ-166, 183, 196 y 430 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Cistocárpica. Asociada a *A. misakiensis* y *Jania tenella*. Epífita: *Herposiphonia plumula*.

Amphiroa misakiensis Yendo. UAMIZ-2,

181, 193 y 433 (Dreckmann, 17.11.1989), -421 (Dreckmann, 21.03.1992). Intermareal rocoso expuesto. Cistocárpica. Asociada a *A. beauvoisii* y *Jania tenella*. Epífita: *Herposiphonia plumula*.

Amphiroa valonioides Yendo. UAMIZ-167 y 185 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Cistocárpica. Asociada a *A. misakiensis*, *A. beauvoisii* y *Jania tenella*. Epífita: *Herposiphonia plumula*.

Jania tenella (Kützinger) Grunow. UAMIZ-189, 203, 340 y 434 (Dreckmann, 17.11.1989), -428 (Dreckmann, 21.03.1992). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Asociada a la tres especies de *Amphiroa* mencionadas anteriormente. Epífita: *Herposiphonia plumula*.

Hallymeniaceae

Grateloupia versicolor (J. Agardh) J. Agardh. UAMIZ-169, 184 y 432 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Tetrasporangial.

Champiaceae

Champia parvula (C. Agardh) Harvey. UAMIZ-438 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

Ceramiaceae

Antithamnion sublittorale Setchell et Gardner. UAMIZ-418 (Dreckmann, 21.03.1992). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Epífita de *Polysiphonia flaccidisima*.

Callithamnion uncinatum E.Y. Dawson. UAMIZ-188 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

Ceramium flaccidum (Harvey ex Kützinger)

Ardissone. UAMIZ-446 (Galindo, 11.03.1993). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

Pleonosporium mexicanum E.Y. Dawson. UAMIZ-160 y 439 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Polisperangial.

Rhodomelaceae

Herposiphonia plumula (J. Agardh) Hollenberg. UAMIZ-341 y 436 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Epífita de *Amphiroa beauvoisii* y *Jania tenella*.

Herposiphonia tenella (C. Agardh) Hollenberg. UAMIZ-342 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa.

Herposiphonia verticillata (Harvey) Kylin. UAMIZ-442 (17.11.89), UAMIZ-429 (Dreckmann, 21.03.1992). Intermareal rocoso expuesto. Vegetativa. Epífita de *Jania tenella*.

Polysiphonia confusa Hollenberg. UAMIZ-187 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Cistocárpica. Asociada a *Gelidium sclerophyllum*.

Polysiphonia flaccidisima Hollenberg. UAMIZ-420 y 423 (Dreckmann, 21.03.1992), -445 (Galindo, 11.03.1993). Intermareal rocoso expuesto. Tetrasporangial. Epífita de *Caulerpa sertularioides*.

Tayloriella dictyurus (J. Agardh) Kylin. UAMIZ-180 (Dreckmann, 17.11.1989). Intermareal rocoso expuesto. Cistocárpica. Epífita de *Jania tenella*.

b) Redescubrimiento:

Gymnophoeaceae (*Rhodophyta*)

Predaea subpeltata E.Y. Dawson. UAMIZ-194 y 443 (Dreckmann, 17.11.1989), -425 (Dreckmann, 21.03.1993). Intermareal rocoso expuesto. Espermatogonios y gonimoblastos. Discutiremos brevemente la morfología comparada de la especie como un antecedente para futuros estudios. Aunque el talo de *Predaea subpeltata* recuerda a *Predaea olivieri* J. Feldmann (Verlaque, 1990:491, Figs. 36 y 37), y comparte con ella caracteres corticales y reproductivos, *P. olivieri* se restringe al Mar Mediterraneo (Kajimura, 1987; Verlaque 1990). Una especie con la que coincide en distribución es *Predaea masonii* (Setchell et Gardner) De Toni. Sin embargo, difiere de ella por poseer abundantes células nutritivas (en contraste con las escasas presentes en nuestras plantas) y venas en las láminas. *P. masonii* es la única especie, de las 13 descritas, que presenta dichas venaciones (véase Kraft, 1984; Kajimura, 1987; Millard y Guiry, 1989; Verlaque, 1990). Tanto *P. subpeltata* como *P. masonii* forman parte del grupo de especies en las que el gonimoblasto es lateral a la célula auxiliar, sin la participación aparente de un filamento conectivo (Kajimura, 1990). La localidad tipo de *P. subpeltata* es el Muelle de Bahía Huatulco, Oaxaca, unos 200 kilómetros al norte del rompeolas estudiado. Los talos que crecen en el rompeolas de Salina Cruz coinciden con *P. subpeltata* excepto en el hábito infundibuliforme y subpeltado (Dawson 1960:45, Fig. 6 A-B). Futuros estudios poblacionales probablemente demuestren que se trata de ecotipos. Esta es la primera ocasión en que una planta similar a *P. subpeltata* es colectada después de su descripción original (Dawson, 1960).

c) Nuevo registro para el Golfo de Tehuantepec:

Hallymeniaceae (Rhodophyta)

Cryptonemia angustata (Setchell et Gardner) E.Y. Dawson. UAMIZ-50 (Gamboa, 14.08.1990), A51 (Gamboa, 02.05.1989), -52 (Gamboa, 17.08.1990), -53 (Gamboa, 11.08.1990), -54 (Gamboa, 14.05.1990), -57 (Gamboa, 09.05.1989), -58 (Gamboa, 10.05.1989), -59 (Gamboa, 11.05.1989). Intermareal rocoso expuesto. Cistocárpica. Los talos son de 150-200 mm de altura, de color púrpura a verde pálido, crecen sobre individuos del briozoario *Cupuladria canarensis*, tienen forma laminar con pequeñas y escasas proliferaciones en los márgenes que miden 100-600 μm de largo, 15-25 mm de ancho y 40-45 μm de grosor. La ramificación es irregular. Las ramas poseen un estípote basal corto. En corte transversal se aprecia una corteza delgada de una a dos capas de células pequeñas, pigmentadas y orientadas anticlinalmente, 4.0-4.8(7.0) μm en diámetro. La médula es laxa y está compuesta por células estelariformes y filamentos periclinales que corren cerca de la corteza, altamente variables en diámetro, (1.0)2.0-3.0(6.0) μm , también pigmentados y visibles a través de la corteza en vista superficial. Los cistocarpos son esféricos y se proyectan a ambos lados de las láminas, miden 245-250 μm en diámetro, son un poco más altos en el lado donde se presenta el ostiolo, éste tiene un canal corto y una abertura de alrededor de 23 μm de ancho. Las carposporas se arreglan en un racimo masivo, rodeadas por un pericarpo formado por filamentos similares a los de la médula, aunque no tan pigmentados. El sistema de la célula auxiliar se compone por 3-4 filamentos de células subsféricas a cilíndricas, desarrollado hacia la médula, éste sistema mide 30-32 μm de diámetro. La rama carpogonial, que de acuerdo a la deducción de Chiang (1970:53) es de 2

células en el género, no fue observada. Dawson (1954) comenta que «... the carpogonial system are relatively obscure, but structures which are interpreted as these were observed in several instances. They are much smaller and more congested than the auxiliary cell systems and with a reduced carpogonial branch closely surrounded by a group of sterile cells...». Ahora bien, las figuras ilustradas por Dawson (1954, pl. 2, figs. 11-14, especialmente la figura 13) no son lo suficientemente claras como para determinar el número de células en la rama carpogonial de *C. angustata*. No se encontraron espermacios ni tetrasporangios.

DISCUSION

Huerta y Tirado (1970) hicieron cuatro colectas durante 1968 y parte de 1969 abarcando las cuatro estaciones climáticas. En el rubro «Discusión por Localidades», los autores citados comentan la presencia de *Ulva* sp. y *Amphiroa mexicana* (= *A. beauvoisii*) en el rompeolas y agregan que el lugar «...no se pudo coleccionar bien por el oleaje». Sin embargo, en el «Cuadro florístico» (Huerta y Tirado 1970:126) viene listada *A. mexicana* (= *A. beauvoisii*) presente en primavera, verano, otoño e invierno; *U. lactuca*, por otro lado, sólo aparece registrada para una localidad cercana (Pie del Faro). Nosotros encontramos cuatro especies de coralinas articuladas en otoño de 1989, de éstas, sólo *A. beauvoisii* había sido colectada por los autores citados anteriormente. Las posibilidades de comparación con el elenco citado se ve, por lo tanto, seriamente restringido.

Si bien nuestras colectas se restringieron sólo a invierno (marzo de 1990, 1992 y 1994)

y otoño (noviembre de 1989), encontramos 15 y 19 especies respectivamente. De las 28 especies, *C. antennina*, *G. isabelae*, *A. misakiensis*, *J. tenella*, *P. subpeltata* y *H. verticillata* fueron colectadas en ambas épocas. Probablemente sean especies anuales. Por su parte, Hurtado Moreno (1985) registra la presencia de *A. dimorpha* (= *A. misakiensis*) durante la primera mitad del año (primavera, verano). Probablemente se trate de una especie anual, ya que nosotros la encontramos en otoño. Además, en la misma temporada, él encontró *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh, *Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützinger, *Bryopsis plumosa* (Hudson) A. Agardh, *Caulerpa sertularioides* (S.G. Gmelin) M. Howe, *Codium dichotomum* S.F. Gray (= *C. tomentosum*) y *Jania pacifica* J.E. Areschoug (como *J. mexicana*). Nosotros únicamente encontramos *C. sertularioides* en otoño. Probablemente también se trate de una especie anual.

A pesar de contar con dos antecedentes ficoflorísticos relacionados a la localidad (Huerta y Tirado, 1970; Hurtado Moreno, 1985), la literatura usada para la identificación de los *taxa* ha variado en el intervalo de 1968 a la fecha y la constancia en la colecta ha sido, también, diferente. Luego entonces, es imposible llevar a cabo un análisis comparativo de los datos. Por ejemplo, la aparente diferencia entre los tres listados no puede ser atribuida, por la incompatibilidad metodológica en los trabajos previos, a un cambio temporal de la ficoflora. Por ese motivo, tampoco podemos intentar una correlación de ese cambio aparente con los experimentados en los parámetros medioambientales básicos (salinidad y temperatura), o con eventos de alteración humana, como la

construcción de la Presa Benito Juárez a finales de la década de los años sesenta.

Taylor (1945:202) describió *Cryptonemia decolorata* para Isla María Magdalena, Las Tres Marías, Nayarit. Sin embargo, Dawson (1954) puso en duda el registro dado que, para su descripción, Taylor se basó en especímenes tetrasporangiales. Así, *C. angustata* es probablemente la única especie del género registrada hasta ahora para la ficoflora del Pacífico tropical mexicano. La especie tiene una clara distribución templada, con poblaciones en California (Abbott y Hollenberg, 1976), Sonora en el Golfo de California, el Archipiélago de las Revillagigedo (Dawson, 1954), Golfo de Tehuantepec (Fig. 1B), El Salvador en Centro América (Dawson, 1961a) y Perú (Dawson, *et al.* 1964). Las plantas cistocárpicas fueron colectadas sólo desde Mayo a Noviembre (1989-1990) en la parte sur del Golfo, siendo éste, precisamente, el período en el que un proceso de surgencia hace su aparición en el área (Lavin 1992). La presencia de macroalgas típicas de aguas templadas pero creciendo en áreas tropicales, ha sido usada para la detección de surgencias costeras por Bula-Meyer (1985) en el Caribe colombiano.

La colecta de *C. angustata*, después de casi cuarenta años desde que fuera descrita para la parte sur de Baja California en el Pacífico templado mexicano, en una serie de estaciones profundas en el Golfo de Tehuantepec (Pacífico tropical mexicano), así como de *P. subpeltata* después de 25 años de haber sido descrita para una localidad adyacente al área de interés, reflejan el escaso grado de conocimiento ficológico aún dominante en la región.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a Margarito Tapia García (Dpto. de Hidrobiología, UAM-Iztapalapa) la invitación a participar en el Crucero FIQUIMBI-I, momento en el cual dió inicio este trabajo. Muy especialmente a Catalina Mendoza-González y Luz Elena Mateo-Cid (Lab. de Ficología, Herbario ENCB, Instituto Politécnico Nacional) por los atinados y constructivos comentarios al manuscrito original.

LITERATURA CITADA

- Abbott, I.A. y G.J. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press, Stanford. 827 p.
- Bula-Meyer, G. 1985. Un núcleo nuevo de surgencia en el caribe colombiano detectado en correlación con las macroalgas. Boletín Ecotropica 12: 3-23.
- Chiang, Y. 1970. Morphological studies of red algae of the family Cryptonemiaceae. University of California Publications in Botany 58: 1-83 + 43 figs. & 10 plates.
- Dawson, E.Y. 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). Allan Hancock Pacific Expedition 17(2): 241-307 + 44 plates.
- Dawson, E.Y. 1960. New records of marine algae from Pacific Mexico and Central America. Pacific Naturalist 20: 31-52.

- Dawson, E.Y. 1961a. Plantas marinas de la zona de las mareas de El Salvador (Intertidal marine plants of El Salvador). *Pacific Naturalist* 2: 389-461.
- Dawson, E.Y. 1961b. A guide to the literature and distribution of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos Islands. *Pacific Science* 15: 370-461.
- Dawson, E.Y., C. Acleto y N. Foldvik. 1964. The marine algae of Peru. *Nova Hedwigia* 13: 1-111 + 81 plates.
- Huerta, L.M. y J. Tirado. 1970. Estudio florístico-ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec, México. *Bol. Soc. Bot. México* 31: 115-137.
- Hurtado Moreno, E.F. 1985. Ficoflora de las esolleras del puerto de Salina Cruz, Oaxaca. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F., 152 p.
- Kajimura, M. 1987. Two new species of *Predaea* (Nemastomataceae, Rhodophyta) from the Sea of Japan. *Phycologia* 26: 419-428.
- Kajimura, M. 1990. Morphological study of *Predaea japonica* (Gymnophloeaceae, Rhodophyta) from the Sea of Japan. *Botanica Marina* 33: 529-532.
- Kraft, G.T. 1984. The red algal genus *Predaea* (Nemastomataceae, Gigartinales) in Australia. *Phycologia* 23: 3-20.
- Lavin, J. 1992. Física del Golfo de Tehuantepec. *Ciencia y Desarrollo* 17(103): 11-23.
- Millard, A.J.K. y M.D. Guiry. 1989. Morphology and life history of *Predaea kraftiana* sp. nov. (Gymnophloeaceae, Rhodophyta) from Australia. *Phycologia* 28: 409-421.
- Rodríguez, D. y B. Santelices. 1988. Separation of *Gelidium* and *Pterocladia* on vegetative characters. *Tax. Econ. Seaweeds* 2:115-125.
- Setchell, W.A. y N.L. Gardner. 1937. A preliminary report on the algae. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences. *Proceedings of the California Academy of Sciences, Series IV* 22(2): 65-98 + 1 fig. & 23 plates.
- Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expedition to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expedition* 12: 1-528 + 3 Figs & 100 Plates.
- Verlaque, M. 1990. Contribution à l'étude du genre *Predaea* (Rhodophyta) en Méditerranée. *Phycologia* 29: 489-500.