

## ANALISIS DE ESPECIES ALGALES MARINAS EN LOS LITORALES MEXICANOS. PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE ESTUDIO.

*Francisco F. Pedroche*

*Depto. Hidrobiología, C.B.S., UAM-I, Apdo. Postal 55-535, México D.F. 09340*

### RESUMEN

El presente escrito representa el fruto de diez años de trabajo al probar y corroborar una estrategia diferente de realizar estudios ficoflorísticos, en ambientes marinos, la cual aumentará la posibilidad de comparar elementos algales de tiempos y espacios diferentes. Se mencionan los principales pasos de la propuesta y se discuten someramente algunos de los resultados, más relevantes de su utilización, a la fecha. Finalmente las perspectivas, al parecer alentadoras, justifican la posibilidad de hacer homogéneo el trabajo ficoflorístico marino en México.

### ABSTRACT

This paper represents the result of ten years working with a different strategy for marine phycological research in floristics; which make possible the comparison between algal material from different space and time. It mentions the most important strategy's stages and some advances are discussed. Finally the perspectives justify the possibility to make homogeneous the marine algae floristic work in Mexico.

### INTRODUCCION

La actividad taxonómica en México, en el campo de la ficología, se ha concretado a la realización de floras o listas florísticas con la idea de cuantas más se elaboren mayor será el conocimiento acerca de nuestro recurso algal. Este trabajo, llevado a cabo por más de treinta años ha brindado frutos que representan la infraestructura o lo que Dixon (1970) denominaría la fase alfa en el conocimiento de estos organismos, que en mi opinión dista mucho de ser cierto y hace evidente la necesidad de incrementar los esfuerzos para integrar grupos de investigación en diversas regiones del país escasamente conocidas desde el punto de vista algal (Pedroche, Sentés y Margañ 1991).

Sin embargo, esta formación no debería ser caótica, como hasta la fecha, sino dentro de un marco de desarrollo y con un proyecto claro y a largo plazo. Intento de ello lo representan las iniciativas del Consejo Nacional Flora de México A.C. cuyos trabajos monográficos allanarán el burdo paisaje ficológico de nuestro país.

Aún así, la ausencia de métodos similares, lo cual no significa estilos idénticos de trabajo, pues éstos distinguen y fortalecen a las "escuelas", puede dar como resultado tiempo, dinero y esfuerzos desperdiciados.

Por ello y a través de este artículo pretendo presentar la propuesta de una alternativa para hacer homogénea y más versátil la información generada por todos los estudiosos de la diversidad ficológica marina en México.

### EL PROBLEMA

La necesidad de abordar este aspecto tiene sus orígenes en dos vertientes: la imposibilidad de comparar registros o información generada por diversos investigadores tanto nacionales como extranjeros, en diferentes tiempos y espacios, aunado a la ausencia de datos fidedignos en regiones particulares y la concepción de lo que significa trabajar flora y taxonomía en un grupo artificial tan complejo como son las algas. En este momento vale la pena hacer un paréntesis para dejar claro que desde mi particular punto de vista los organismos o individuos algales marinos y dulceacuícolas representan dos campos, y quizá dos "mundos" diferentes y muy complejos con puntos de aproximación, métodos (lo que involucra material y equipo en el *sensu lato*) y consideraciones, con ramas particulares de la Biología, perfectamente distinguibles como resultado de condiciones inherentes al objeto de estudio. Con ello quiero decir, entre algunas cosas, el tamaño, número de representantes por muestra, polimorfismo y pleomorfismo elevados, lo que ha llevado en ocasiones a que concep-

tos aplicados a algas marinas y dulceacuícolas representen, en el campo de la significación, como mencionaría Foulcault (1981) un abismo entre las palabras y las cosas.

Por lo tanto los considerandos, punto central del presente escrito, versarán exclusivamente sobre los problemas que enfrentan y derivan del estudio de la ficología marina en el campo de la Botánica Sistemática.

Por lo que respecta al estudio de la ficoflora podemos decir que puede quedar restringida a cuatro posibilidades: a) listas florísticas; b) floras; c) monografías y d) revisiones. La diferencia, muy sutil a veces, entre ellas se basa en los tiempos, áreas geográficas y número de especies que manejan. Sin embargo, podríamos reducir a solo dos tipos: a) florísticos y b) monográficos.

Los primeros se han convertido o son desde hace tiempo un juego competitivo práctico para ver si el autor es o no capaz de catalogar o determinar todos los ejemplares recolectados en uno o varios lugares particulares; además, la experiencia que posee el investigador que realiza este tipo de labor ocasiona que algunas veces pierda de vista que el trabajo que está efectuando sirve de infraestructura para que otros desarrollen estudios similares en áreas diferentes y que la información que él vierte puede emplearse para complementar otro tipo de investigaciones. Esto trae como resultado que las publicaciones derivadas e incluso en muchas de las ocasiones los trabajos mismos carezcan de diagnóstico, y si la incluyen sólo sea somera o con énfasis en aspectos ecológicos más que sistemáticos. De esta manera, como menciona Hoek (1964), existe una inexplicable necesidad, en el caso de una flora local, de etiquetar con un nombre todo el material recolectado.

Durante este proceso existen dos caminos a seguir, ambos expuestos claramente por Silva (1951), ninguno de los cuales es totalmente satisfactorio. El autor puede referirse a la entidad como una especie antes descrita, frecuentemente para Europa o para el Pacífico tropical occidental y reportado posteriormente para otras partes del mundo. Esto trae como consecuencia que se amplíen los intervalos de variación en los caracteres de la especie y/o que se establezca una mayor distribución para la entidad; lo cual en ambos casos puede ser peligroso, en términos del significado biológico que posee.

El segundo camino que le queda al investigador es considerar como una especie nueva al grupo de ejemplares recolectados, puesto que el trabajo de identificación y determinación se rehusa a dar una respuesta satisfactoria. Esto se debe principalmente a que la varia-

bilidad y la validez de muchos de los caracteres no han sido, en la mayoría de los casos, críticamente investigadas y permiten la formulación de nuevas especies que resultan estar insuficientemente definidas. Sin embargo, y como apunta Silva (*supra cit.*), aunque este proceso tiene la desventaja de sumar nombres a la ya monumental cantidad de nomenclatura establecida, tiene sentido si sirve para llamar la atención hacia la especie y hacia la localidad en que fue recolectada, permitiendo que otros investigadores o especialistas aclaren la situación de la entidad taxonómica y aunque ésta pase a sinonimia no se puede considerar que fue inútil o superfluo su nombramiento.

Por otro lado las monografías o revisiones, donde la sistemática o la taxonomía integran el objetivo principal se han relegado, como menciona Prescott (1964), a las actividades descriptivas y de nombramiento de especies más que a la tarea de evaluación e interpretación de los caracteres y de las propias entidades específicas. Y aunque existe la discusión sobre la eficacia de alguno de ellos, no figura la disertación sobre su peso taxonómico lo cual facilitaría la configuración de atributos clave y por ende la determinación y delimitación acertada de las especies.

Trabajos de esa amplitud requieren de un estudio comparativo y crítico en gran cantidad de material vivo y preservado lo cual por razones prácticas es casi imposible en la mayoría de los casos. Hay que considerar también, que las revisiones pueden pasar a ser obsoletas con el tiempo, por lo que la necesidad de ir las complementando continuamente es evidente, aspecto que muchas personas encargadas de la administración científica no alcanzan a comprender.

Esta tarea se considera titánica debido a que es una sola persona la que debe elaborar todo este trabajo, pues no existe una propuesta, método o estrategia que permita a los investigadores realizar sus estudios florísticos con tal profundidad y homogeneidad que facilite la tarea del taxónomo integrador.

## LOS ANTECEDENTES

La revisión bibliográfica previa sobre los estudios filológicos mostraba que desde 1847, cuando Agardh reporta las algas recolectadas por Liebmann, las publicaciones carecen de los elementos para poder establecer comparaciones serias entre los integrantes de una comunidad y otra, como ya habíamos apuntado oportunamente.

A manera de ejemplo y sin pretender ser exhaustivo, a continuación se citan los trabajos más relevantes del Pacífico mexicano y algunas de sus características que ejemplifican el postulado mencionado anteriormente.

Posterior al trabajo de Agardh (*op. cit.*) dos expediciones representan el estudio más amplio que existe para esta gran región, realizadas por Taylor en 1934 y 1939 y publicadas en 1945; en ellas, se recolectaron algas marinas de México, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador, incluyendo a las Islas Galápagos. Ambos trabajos representan informes florísticos que dan diagnóstico de especies pertenecientes a las divisiones Chlorophyta, Phaeophyta y Rhodophyta, con algunos datos ecológicos.

En mi opinión los trabajos más relevantes son los desarrollados por Dawson, quien en 1946 publica la primera lista sobre estos organismos reportados para nuestro país, información que es complementada en sus publicaciones de 1949, 1953a y 1953b. En 1950 da a conocer unas notas sobre la familia Dictyotaceae. Finalmente sus informes más extensos comprenden estudios realizados sobre la división Rhodophyta, impresos en siete publicaciones: 1953c, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963a y 1963b. Las primeras cuatro son listas en donde solo se asienta el nombre científico, autoridad(es) y lugares de recolecta, sin aportar información sobre morfoanatomía, reproducción o ecología. El resto representan, se puede decir, estudios monográficos pues se contempla un solo grupo en un área geográfica restringida. En ellos se presentan descripciones y ocasionalmente comparaciones entre una y otra especie.

Un poco más recientemente en 1970, Huerta y Tirado estudian la flora algal del Golfo de Tehuantepec y en el mismo año Chávez (1972) trabaja y completa los estudios de Nájera (1967) y Pérez (1967) en la región de Zihuatanejo, Gro.

A manera de recopilación Huerta (1978) realiza una caracterización y expone el avance en el estudio de los litorales mexicanos.

Con excepción de los trabajos de Nájera (*op. cit.*) y Pérez (*op. cit.*) el resto son enumeraciones de especies encontradas con algunos datos de habitat y periodicidad, estilo que se conserva, en su mayor parte, durante la década 1980-1990 ejemplo de ello son los escritos de: Pedroche y González-González (1980), Aguilar (1981, 1982a, 1982b), Mendoza-González y Mateo-Cid (1985 y 1986) entre otros. La posibilidad, como se mencionaba al inicio de este capítulo, de comparar los diversos informes de los distintos autores era y es en la mayoría de los casos imposible, porque algunos sólo dan listas y otros manejan características dife-

rentes en cada una de sus descripciones, no existiendo homogeneidad en los parámetros que se utilizan o bien omitiendo información, derivando en descripciones incompletas que impiden la confrontación.

Como todos sabemos el trabajo florístico integra las experiencias en dos ámbitos: las observaciones en el campo y el manejo cotidiano de los especímenes en el laboratorio, es este último aspecto la parte medular de la presente propuesta.

## LA ESTRATEGIA

El desarrollo de una forma, nueva o diferente de trabajar los especímenes recolectados en cierto lugar requiere reunir: la presentación de los elementos florísticos de una región con el análisis global de los atributos que facilitan la caracterización y delimitación de especies de los géneros encontrados, marcando así una pauta a seguir en la formulación de diagnóstico, con el objeto de: a) comparar ejemplares de una recolecta con los reportes dados por diferentes autores; b) comparar las diagnósticos de las especies que componen una flora en áreas geográficas diversas y c) comparar descripciones de las especies que conforman un mismo género.

Con la alternativa mencionada el trabajo que los florísticos realizamos es parte fundamental de toda revisión y su información, en cuanto a la observación de caracteres, su evaluación y la caracterización de especies evitará que el revisor tenga nuevamente que recurrir al material original y checarlo por segunda o tercera ocasión. Esto último es lo que actualmente ocurre, pues inclusive las monografías existentes, como menciona Hoek (*op. cit.*) son compilaciones parciales en las que los autores suman sus observaciones y puntos de vista personales. La desventaja con estas monografías es, que los estudios taxonómicos posteriores, en los mismos grupos dudan de la infalibilidad de los criterios y taxa encontrados en dichos volúmenes. Esto se evitará si cada autor, aunque sea de un estudio florístico, deja clara su posición con respecto a los caracteres que se emplean y discute sus observaciones; de esta forma el trabajo reeditaré en la elaboración de un mayor número de compendios, catálogos, monografías y revisiones en un período bastante corto y con la posibilidad de actualización para cada uno de atributos utilizados en la medida de que cada uno de nosotros incremente la información sobre de ellos o proponga algunos nuevos, discutiendo los elementos que determinaron el valor relativo de ellos.

Para la realización de lo anterior se plantea la determinación de los especímenes llevando a cabo los siguientes pasos:

1.- Reunión de todos los especímenes pertenecientes a un género determinado, incluyendo ejemplares provenientes de localidades, habitats y tiempos diferentes si es necesario.

2.- Análisis de los parámetros utilizados en los diferentes reportes o trabajos (florísticos o monográficos) para la delimitación de las especies dentro del género. Este análisis dará por resultado el conocimiento del tipo de parámetros empleados y su variabilidad, utilizando como fuente de información la literatura.

3.- Construcción de una lista de atributos lo más completa posible tomando en cuenta el análisis antes mencionado. Esta lista tiene varios objetivos: servir de guía para la realización de observaciones y para la elaboración de dibujos y toma de fotografías, indica cuáles son los pasos a seguir en el estudio del espécimen y en que momento son necesarias técnicas especiales (corte, disgregación, tinción, entre otras).

4.- Formulación de las diagnósicos de los especímenes utilizando la lista antes mencionada. Este punto permite hacer descripciones uniformes y que en cada una de ellas se encuentren todos los parámetros analizados. En el caso de que un carácter no se haya observado, se anota dicha aclaración. Nunca debe omitirse ningún atributo.

5.- Análisis de la ponderación de los caracteres anotados. Este es un aspecto medular de la estrategia, pues aquí se critica a cada uno de los parámetros y se decide sobre su utilidad taxonómica y el peso que posee cada uno; en ocasiones el análisis permite la proposición de caracteres taxonómicos nuevos.

6.- Elección de atributos clave y de los atributos variables. La finalidad de este apartado es determinar, dentro de los denominados caracteres clave, aquellos que representan la característica de agrupadores. Es decir, los que facilitan la reunión de ejemplares con propiedades similares, en ocasiones grupos de especies ¿quizá complejos específicos? y aquellos llamados distintivos que nos permiten discernir entidades particulares perfectamente definibles. Finalmente los seleccionados como variables, modificaciones sobre un mismo patrón estructural básico a nivel específico.

7.- Mediante la comparación de los atributos anteriores (agrupadores y distintivos) integrar bloques de ejemplares similares y enfrentar su caracterización con aquellas presentes en la literatura especializada. Una herramienta muy útil en este proceso son las claves de identificación, por todos conocidas.

8.- Finalmente la parte más difícil, la toma de decisión propia del taxónomo o florístico, la asignación ba-

jo los criterios definidos de un nombre científico. Responsabilidad ineludible y trascendental del profesionalista en Botánica Sistemática.

9.- Por último, y con la finalidad de facilitar el trabajo a los florísticos interesados o al público en general, la elaboración de claves empleando hasta donde sea posible, y de preferencia, los caracteres resultado del análisis.

## LOS RESULTADOS

Los trabajos con la intención de mostrar la eficacia e implantar la estrategia planteada y de ésta forma, modificar una tradición ficoflorística de muchos años se iniciaron en 1979 durante la estancia del autor en el Lab. de Ficología de la Fac. de Ciencias, UNAM (Pedroche, 1980, Flores-Pedroche, 1981) y se han continuado durante diez años brindando resultados importantes (Pedroche, 1990).

Los alcances que tiene el trabajar en este sentido parecen ser alentadores: por una parte este estilo ha permitido visualizar la variación de los especímenes dentro de una localidad (Dreckmann, 1987; Dreckmann, Pedroche y Senties, 1990) y la variación en localidades diferentes (Senties, 1985; Senties, Pedroche y Dreckmann, 1990). También permite observar la variabilidad de las especies en tiempos diferentes (Flores-Pedroche, *op. cit.*) y los problemas de utilización de criterios objetivos que enfrentan algunas Divisiones algales (Correa, 1986, Soria-Luna, 1989, Guerra, 1990). Todo ello ha facilitado la elección o conservación de ciertos atributos taxonómicos en ciertos géneros trabajados (González-González y Pedroche, 1981; Pedroche y González-González, 1981; Senties y Pedroche, 1987; Senties, Cordeiro-Marino y Pedroche, 1990).

Permite evaluar los parámetros en condiciones o estadios vitales diferentes, lo cual proporciona información indispensable en la delimitación de entidades (Pedroche, Sobrino y De Lara, 1989).

Las posibilidades de comparar especies en áreas geográficas diferentes y establecer grados de variación aumentan considerablemente.

Prácticamente la capacidad de conocer, comprender y manejar los problemas taxonómicos y de distribución del material que se trabaja, a través del contacto cotidiano con la bibliografía especializada, es de tomar en cuenta. Esta alternativa también permite conocer las fuentes informativas más adecuadas, pues facilita la crítica de los trabajos realizados sobre cada taxón.

Se ha podido observar que este estilo de trabajo permite manejar a los caracteres taxonómicos como un

grupo de propiedades relacionadas entre sí y no como atributos aislados. De esta manera, se pueden comprender a largo plazo las modificaciones de los organismos tanto en el espacio como en el tiempo y además, difundir cuales son las características que se deben establecer en las diagnósis para que se facilite la tarea de recopilar y comparar información. Todo ello primeramente en un nivel interpoblacional, para después incursionar en estudios intensivos o detallados de variación intrapoblacional en lo que se refiere a su relación con presiones y respuestas ambientales.

Es patente que no existe el mismo rigor en el tratamiento de la información y en la ponderación de las características; en el caso de los trabajos florísticos se hace más bien de acuerdo a una visión práctica que sistemática, en los estudios monográficos la importancia que se le da a la sistemática minimiza la información de relación con otras entidades específicas. La conjunción de estilos resulta en la complementación mutua y no en la exclusión.

## LAS PERSPECTIVAS

Se podría pensar que el tiempo que requiere la elaboración de floras con este estilo sobrepasa al que se requiere o debe emplearse en la integración de un trabajo florístico como tal. Sin embargo, se puede decir que los beneficios que aporta trabajar en este sentido rebasan, con el transcurso del tiempo a los de un estudio florístico simple, permitiendo la interrelación de conocimientos ecológicos, biogeográficos y taxonómicos.

Se ha llamado sobre una "estrategia" como posible opción en el estudio de las comunidades algales de los litorales mexicanos; sin embargo, la realización de este tipo de trabajo requiere considerar algunos de los escollos que aún existen por resolver y que de ser despejados agilizarán más la realización de ficofloras acertadas en las definiciones y delimitaciones de las especies.

Considero que los aspectos pueden dividirse en intrínsecos y extrínsecos al objeto de estudio, estos últimos mencionados por Silva (1984) y a los que me referiré someramente. Los primeros involucran per se a las algas y su característica vital de modificarse en tiempo y espacio, no olvidando que también los ambientes en que se desarrollan se transforman, las complejas relaciones comunitarias y poblacionales resultantes y la artificialidad del grupo (en sentido filogenético). Los segundos se refieren a las circunstancias o condiciones alrededor de la investigación ficológica (académicas, sociales, políticas e institucionales), tiempo, lugar e historia, yo denominaría tradición, en los que se lleva acabo la investigación. Aunado a éstos y en relación a

quien hace la investigación encontraríamos: competencia, escepticismo, formación de especialistas y actos de fé fuertemente arraigados.

En los intrínsecos nuestra labor es tratar de disminuir la subjetividad en cuanto a la interpretación de datos y eventos completamente objetivos y reales. En los extrínsecos parece ser que el panorama, aunque parezca absurdo, es más desolador. Esfuerzos conjuntos de cooperación y formación deben de hacerse, la confianza y la libertad de trabajo aunado al respeto fomentarán el acercamiento y la intención de cooperar en la realización de nuestra Ficoflora Mexicana.

## LOS AGRADECIMIENTOS

Como se mencionó con anterioridad la semilla de la presente propuesta se generó durante mi estancia como becario del Programa de Formación y Superación de Personal Académico (PSPA) de la UNAM, en el Laboratorio de Ficología de la Fac. de Ciencias, por lo que agradezco la motivación, entusiasmo y formación que mis compañeros y amigos, de ese entonces, me brindaron y en especial al M. en C. Jorge González-González, cabeza de grupo. También a mis dos condiscípulos Kurt M. Dreckmann y Abel Senties por el apoyo y revisión crítica del manuscrito. Así como a todos mis colegas cuyos comentarios dieron un mejor cuerpo a la intención. Finalmente a mi maestro, amigo y guía Dr. Paul C. Silva cuya presión y orientación evitaron que me perdiera en el mundo de la política académica.

## LA LITERATURA

AGARDH, J.G. 1847. *Nya alger från Mexico. Öfversigt af Kongl. [Svenska] Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar* 4: 5-17.

AGUILAR ROSAS, L. 1981. Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México durante el ciclo anual 1978-1979. *Ciencias Marinas* 7(1): 85-101.

AGUILAR ROSAS, L. 1982a. Identificación y distribución de las algas marinas del estero de Punta Banda, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 8(1): 78-86.

AGUILAR ROSAS, L. 1982b. Ocurrencia de algas cafées (Phaeophyta) en la Bahía Todos Santos, Baja California. *Ciencias Marinas* 8(2): 25-34, incl. 3 figs., 2 tablas.

CHAVEZ, M.L. 1972. Estudio de la flora marina de la bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. *Memorias IV Congreso Nacional de Oceanografía. México, D.F.* 265-271.

CORREA, M.Z. 1986. *La división Chlorophyta en las costas del estado de Michoacán, Mex.* Tesis de Licenciatura, Fac. de Ciencias, UNAM. México. 80 p.

DAWSON, E.Y. 1946. Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Revista Sociedad Mexicana de Historia Natural* 7: 167-215.

- DAWSON, E.Y. 1949. Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Revista Sociedad Mexicana de Historia Natural* 9: 215-255, lám. III.
- DAWSON, E.Y. 1950. Notes on some Pacific Mexican Dictyotaceae. *Bulletin Torrey Botanical Club* 77(2): 83-93, 3 figs.
- DAWSON, E.Y. 1953a. Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinaceae sub. Corallinoideae. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 17: 1-239, incl. 33 láms.
- DAWSON, E.Y. 1953b. Preliminary results of a marine algal reconnaissance of the Pacific Mexican coast. *Proceedings Seventh Pacific Science Congress [Auckland, 1949]* 5: 43-44.
- DAWSON, E.Y. 1953c. 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 Sociedad Mexicana de Historia Natural* 13(1/4): 97-197, 1 tabla.
- DAWSON, E.Y. 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). *Allan Hancock Pacific Expeditions* 17(2): 241-397, incl. 44 láms.
- DAWSON, E.Y. 1960. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 3. Cryptonemiales, Corallinaceae sub. Melobesioideae. *Pacific Naturalist* 2: 3-125, incl. 50 láms.
- DAWSON, E.Y. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. *Pacific Naturalist* 2(5): 191-343, incl. 63 láms.
- DAWSON, E.Y. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7. Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 26(1): 1-207, incl. 50 láms.
- DAWSON, E.Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 6. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 5: 437-476, láms. 77-95.
- DAWSON, E.Y. 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia* 6: 401-481, láms. 126(1)-171(46).
- DIXON, P.S. 1970. A critique of the taxonomy of marine algae. *Annals New York Academy of Sciences* 175: 617-622.
- DRECKMANN, E.K.M. 1987. *Algas marinas bentónicas de playa San Telmo, Michoacán, México*. Tesis de Licenciatura, Fac. de Ciencias, UNAM. México. 170 p.
- DRECKMANN, K.M., F.F. PEDROCHE y A. SENTIES. 1990. Lista florística de las algas marinas bentónicas de la costa norte de Michoacán, México. *Boletín Sociedad Botánica de México* 50: 19-42.
- FLORES-PEDROCHE, F. 1981. *Los géneros Codium y Halimeda (Chlorophyta) en El Salvador, C.A.* Tesis de Maestría, Fac. de Ciencias, UNAM. México. D.F. 205 p.
- FOULCAULT, 1981. *Las palabras y las cosas*. Siglo XXI. Ed., México. 375 pp.
- GONZALEZ-GONZALEZ, J. y F.F. PEDROCHE. 1981. Una alternativa de trabajo ficoflorístico para el Pacífico tropical americano. El género *Codium* Stackhouse en El Salvador, un ejemplo. En: *VIII Congreso Mexicano de Botánica*. Morelia, Mich., México. (Resumen).
- GUERRA, V. 1991. *La División Phaeophyta en las costas de Michoacán*. Tesis de Licenciatura, ENEP-Iztacala, UNAM. México, D.F. 300 p.
- HOEK, C. VAN DEN. 1964. Criteria and procedures in present-day algal taxonomy. En: Jackson, D.F. (Ed.) *Algae and man*. Plenum Press, N.Y., 31-58 pp.
- HUERTA, L. 1978. Vegetación marina litoral. En: Rzedowski, J. (Ed.) *Vegetación de México*. LIMUSA, México. 328-340 pp.
- HUERTA, L. y J. TIRADO L. 1970. Estudio florístico ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec. *Boletín Sociedad Botánica de México*. 31: 115-137, 2 Tbls, 1 mapa.
- MENDOZA-GONZALEZ, C. y L.E. MATEO-CID. 1985. Contribución al estudio florístico ficológico de la costa occidental de Baja California. *Phytologia* 59: 17-73.
- MENDOZA-GONZALEZ, C. y L.E. MATEO-CID. 1986. Flora marina bentónica de la costa noroeste del estado de Sonora, México. *Phytologia* 60: 414-427.
- NAJERA, R.A. 1967. *Algas de la Familia Dictyotaceae (Phaeophyta) de la bahía de Zihuatanejo*. Tesis de Licenciatura, Fac. de Ciencias, UNAM. México, D.F. 90 p.
- PEDROCHE, F.F. 1980. El proyecto macroalgas del Pacífico mexicano y sus avances. II. Estrategia general de trabajo. En: *Seminario USA-MEX, sobre los avances de la Ficología en ambos países*. (mimeografiado) 11 p.
- PEDROCHE, F.F. 1990. El trabajo ficoflorístico-taxonomico en México, Una propuesta de integración. En: *II Congreso Latinoamericano de Ficología Marina*. Lima, Perú. (Resumen).
- PEDROCHE, F.F. y J. GONZALEZ-GONZALEZ. 1980. Lista florística preliminar de las macroalgas mesolitorales de la costa sur de Jalisco, Mex. *Phycologia Latinoamericana* 1: 60-72.
- PEDROCHE, F.F. y J. GONZALEZ-GONZALEZ. 1981. La taxonomía de *Halimeda* Lamouroux (Chlorophyta) en El Salvador, C.A. En: *VIII Congreso Mexicano de Botánica*. Morelia, Mich., México. (Resumen).
- PEDROCHE, F.F., A. SENTIES G. Y R. MARGAIN-HERNANDEZ. 1991 (en prensa). Regiones ficológicas (algas). En: Hoja IV.8.4. Flora III. *Atlas Nacional de México*. Inst. de Geografía UNAM, México. .
- PEDROCHE, F.F., A. SOBRINO y G. DE LARA. 1989. Formación y desarrollo de la primera colección de cultivos algales en México. En: *VIII Coloquio de Investigación*. ENEP-I. México. (Resumen).
- PEREZ, G.M. 1967. *Algas de la Familia Corallinaceae (Rhodophyta) de la bahía de Zihuatanejo, Gro.* Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM. México, D.F. 115 p.
- PRESCOTT, G.W. 1964. Contributions of current research to algal Systematics. En: Jackson, D.F. (Ed.) *Algae and man*. Plenum Press, N.Y.
- SENTIES, G.A. 1985. *Estudio florístico preliminar de la Familia Rhodomelaceae (Ceramiales, Rhodophyta) en la costa del estado de Michoacán, Méx.* Tesis de Licenciatura, Fac. de Ciencias, UNAM. México, D.F. 66 p.
- SENTIES, A. y F.F. PEDROCHE. 1987. Estudio taxonomico del género *Polysiphonia* Greville en las costas del estado de Michoacán. En: *X Congreso Mexicano de Botánica*. Guadalajara, Jal., México. (Resumen).
- SENTIES, A., M. CORDEIRO-MARINO y F.F. PEDROCHE. 1990. Taxonomía de *Polysiphonia* Grev. en

México. Evaluación de características morfo- anatómicas. En: *II Congreso Latinoamericano de Ficología Marina*. Lima, Perú. (Resumen).

SENTIES, A, F.F. PEDROCHE y K.M. DRECKMANN. 1990. La familia Rhodomelaceae (Ceramiales, Rhodophyta) en la costa del estado de Michoacán, Mex., *Boletín Sociedad Botánica de México* 50: 89-120.

SILVA, P.C. 1951. The genus *Codium* in California with observations on the structure of the walls of the utricles. *University of California Publications on Botany* 25: 39-114, láms. 1-6, 32 figs-texto.

SILVA, P.C. 1984. The role of extrinsic factors in the past and future of green algal Systematics. En: Irvine, D.E.G y D.M.

John (Eds.) *Systematics of the green algae*. Academic press, Londres. 419-433 pp.

SORIA-LUNA, M. 1989. *Estudio taxonómico de la División Phaeophyta en la localidad de Pichilinguillo, Mich.* Servicio Social, Depto. Hidrobiología, UAM-Iztapalapa, México. 80 p.

TAYLOR, W. R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expedition to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 12: 1-528

*Recibido Enero, 1990.*

*Aceptado Julio, 1990.*