
DIVERSIDAD ALGAL EN MÉXICO

FRANCISCO F. PEDROCHE
KURT M. DRECKMANN
ABEL SENTIES G.
Departamento Hidrobiología
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa
Apartado Postal 55-535, México 09340, D.F.
ROBERTO MARGAIN-HERNANDEZ
Instituto de Ecología y Alimentos
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Cd. Victoria, Tamaulipas.

RESUMEN

Se presenta una primera aproximación de la diversidad algal en México, tanto en los ambientes marinos y dulceacuícolas como en los terrestres o subaéreos, basada en una recopilación de los registros publicados de una manera formal. El nivel de aproximación es la especie y su distribución por estados, así como una regionalización con el fin de brindar una idea biológica de su presencia. Se discuten someramente los conceptos de especie algal y de biodiversidad. Se enfatiza sobre las áreas más conocidas y aquellas por conocer. Preliminarmente, proponemos una diversidad conocida de 2702 especies algales en México.

ABSTRACT

A preliminary approach is given on algal diversity in Mexico for marine, fresh water and terrestrial or subaerial environments. Records in formal publications were used as a main resource. The species level and their distribution in the different Mexican states is presented as well as a regionalization based on the previously published phycological regions of Mexico (1991) as a better biological explanation for their presence. There is a brief discussion about the algal species and biodiversity concepts. Both well know and less well known areas are given strong emphasis. Preliminary we list 2702 algal species in Mexico.

Consideraciones iniciales

Dada la naturaleza del presente trabajo, se ha tratado de incorporar la mayor cantidad de referencias, de tipo florístico o taxonómico, que sustentan la información base para el análisis de la riqueza ficoflorística de la República Mexicana. Estamos conscientes de la gran cantidad de investigación que se está desarrollando en diversas instituciones y de los diversos productos de trabajo (conferencias, resúmenes de eventos académicos, servicios sociales, tesis e informes de proyecto) generados, en lo que se refiere a ficología; sin embargo, sólo se han empleado, como información fidedigna y obviamente a nuestro alcance las publicaciones editadas en revistas de considerable circulación.

Es importante mencionar que quizá aún hace falta realizar una búsqueda más exhaustiva, para lo cual es importante la ayuda y participación de los colegas. También es nuestro deseo evitar lo tedioso y aburrido, quizá para algunos, del largo listado de fechas y autores; de esta manera, hemos incluido literatura no citada en el texto, marcada con un (*) en el capítulo de Referencias, porque creemos representa información de utilidad para ciertos sectores.

Introducción

El contenido y la orientación de esta contribución están circunscritos al punto central de la biodiversidad, es decir, al registro y evaluación de las unidades de trabajo denominadas especies, su cualificación, cuantificación y su expresión diferencial en las distintas partes de nuestro país. En este último punto se eligieron dos formas: el número de especies por estado y, en combinación, una visión regional previamente publicada (Pedroche, Senties y Margain-Hernández, 1991). De esta manera la visión, sobre la diversidad algal que aquí se presenta, es fundamentalmente taxonómica y de distribución.

En todo trabajo taxonómico dos tipos de factores entran en juego y son determinantes para las concepciones y resultado final del análisis realizado, estos son: los factores intrínsecos y los extrínsecos, entrelazados alrededor de la investigación. Aunque este aspecto será abordado con mayor detenimiento más

adelante, es importante tocar un punto como inicio del tratamiento y es, el referente al objeto de estudio a enfrentar. El término alga significa cosas diferentes para personas diferentes y conforma un grupo artificial, desde el punto de vista filogenético, dentro del gran ensamble de seres autótrofos que habitan este planeta.

Su principal característica es estar ligados al agua, lo que ha traído por consecuencia una serie de facultades que los hacen únicos en morfología, bioquímica y reproducción, por mencionar algunas. Sus manifestaciones ambientales pueden reducirse a tres: marinas, dulceacuícolas y terrestres o subaéreas. Las estrictamente acuáticas pueden ser plantónicas, bentónicas, neustónicas; de las plantónicas, lo más sobresaliente y conocido por todos son los famosos "blooms" o florecimientos estacionales, tanto marinos como dulceacuícolas.

Las bentónicas pueden fijarse en diferentes sustratos y de acuerdo a ello se les denomina epilíticas, epipélicas, epifíticas o epizóicas. Se distribuyen en relación al nivel del agua en supramareales o supralitorales, intermareales y submareales, tanto en aguas tropicales como boreales, desde grandes altitudes hasta grandes profundidades. Existen endófitas, parásitas o simbioses y su historia se remonta al Precámbrico lo que significa aproximadamente 2000 millones de años de evolución (South y Whittick, 1987). Como se puede apreciar, su espectro de aparición es lo suficientemente diverso como para ameritar estudios exhaustivos e intensivos.

La diversidad del grupo se encuentra, al igual que en las demás expresiones de la vida, en estrecha relación a lo antes expuesto, así como a las diferentes manifestaciones morfo-anatómicas que han resultado en niveles de organización muy complejos, sin olvidar las estrategias adaptativas particulares.

Después de estas pequeñas advertencias, aunque no las únicas, es posible entrar en materia. El primer trabajo que hizo de la biodiversidad un conocimiento universal, fue sin duda la obra de Linneo. En 1905, por acuerdo internacional se decidió utilizar la primera edición de su *Species Plantarum* (1753) como punto de partida para la moderna nomenclatura botánica. Ahí, en la sección *Cryptogamia Algae* aparecen 114 especies agrupadas en catorce géneros de algas: destacan entre ellos: *Fucus*, *Ulva* y *Conferva*, los que, a excepción del último, que ha sido trasladado a otros taxa y categorías, continúan siendo válidos hasta nuestros días. Otros, por ejemplo *Marchantia*, *Anthoceros* y *Lichen*, forman hoy, parte de otras divisiones. La inestabilidad en el conocimiento de la biodiversidad era en ese tiempo, en términos relativos, la misma que hoy.

El único equivalente enciclopédico de Linneo en el mundo de las algas es Jacob G. Agardh, en el *Fuoidarum* (1848) y *Floridarum* (1851-1876) recopiló 619 géneros compuestos de aproximadamente 3000 especies; siendo la mayoría de los taxa, descritos por él. Durante el período que abarca la obra de Agardh (segunda mitad del siglo XIX) las algas comienzan a tener identidad botánica. Esto en parte gracias al francés Decaisne, quien en 1830 (ver Silva y Johansen, 1986) percibe la naturaleza vegetal de los organismos que Lamarck clasificó en el género *Corallina*; éstos, por carecer aparentemente de poros y poseer, sin embargo, un exoesqueleto duro fueron incorporados al orden de corales Nullipora. El grupo de algas calcáreas o coralinas fueron las últimas en "adquirir" la condición de algas.

Aunque los problemas de extinción forzada de especies datan desde principios de nuestro siglo, no es sino hasta la década de los 1960 (en la reunión de Ginebra) cuando el asunto adquiere la característica de crisis por todos conocida. Lo anterior llega a un punto culminante en 1987 cuando Wilson y Peter (1988) editan el libro *Biodiversidad*. Es ahí en donde Wilson proporciona, en su famosa tabla de números, el cálculo de 26,900 especies de algas hasta ese momento descritas por la ciencia; casi dos órdenes de magnitud por arriba de la diversidad algal conocida en tiempos de Agardh. Y no es que la ficodiversidad haya aumentado por sí sola; no, lo que ha crecido es el número de interesados, tal y como han crecido las necesidades, problemas y población de nuestra propia especie en el mismo lapso de tiempo. Desde ese año de 1987 y tan sólo en *Phycologia* (revista de la Sociedad Internacional de Ficología) han sido descritas 65 nuevas especies de algas. Sesenta y cinco especies en cinco años y en una de las cerca de 5,000 revistas con la periodicidad y distribución que el Código Internacional de Nomenclatura Botánica requiere para los efectos de una publicación válida.

El concepto angular en el discurso de la biodiversidad es, como apuntábamos anteriormente, la especie y su definición dentro de los marcos de la disciplina de la ficología representa un reto cotidiano. La escasa formación sistemática y el carácter inventarial de los trabajos realizados no nos permite tener seguridad acerca del número real de especies registradas y presentes en el territorio nacional. De ahí que los datos que se proporcionan en el presente trabajo deber ser tomados como preliminares.

Antecedentes en México

El estudio de la diversidad algal en México se inicia, como en muchos otros grupos vegetales y animales, con la participación de naturalistas extranjeros, en este caso Liebmann recolecta y Agardh (1847) publica las especies encontradas en diversos puntos de los litorales mexicanos, entre ellas diecinueve especies nuevas para la ciencia. Hariot (1895) aborda las algas marinas del Golfo de California. En lo que respecta al ambiente dulceacuícola, el reporte más antiguo para México parece ser llevado a cabo en 1858 (Ortega, 1972), aunque formalmente existe una publicación hasta 1884 cuando Peñafiel cita la presencia de un alga verde en el Lago de Chalco. Algas fósiles mexicanas son estudiadas por Lenk y Steinmann a finales del siglo XIX (Ortega, 1972).

Ya en el siglo XX se inicia la exploración ficológica, se puede decir intensa, con la participación de Howe (1911) Setchel y Gardner (1924, 1930), Taylor (1935, 1945, 1954a, 1954b y 1960), Samano Bishop (1932a, 1932b, 1932c, 1933, 1934, 1935, 1940 y 1948), Rioja (1942a y 1942b), Dawson (1946a, 1946b, 1949, 1950a, 1953a, 1953b, 1953c, 1954b, 1960b, 1961a, 1962a, 1963a y 1963b), Hollenberg (1961), Humm (1952, 1961) y Pérez y Salas (1958, 1960a, 1960b y 1961).

Prácticamente a partir de 1960 la participación de investigadores mexicanos empieza a tomar auge, y se pueden distinguir dos grandes pilares de la ficología mexicana Huerta con sus publicaciones en algología marina (1958, 1960, 1961, 1978) y Ortega contribuyendo fundamentalmente al conocimiento de la ficoflora de agua dulce (1952, 1972 y 1984). Posteriormente se han incorporado, al panorama algal, discípulos de estas dos personalidades, así como otros profesionales que con su trabajo han facilitado construir una idea aproximada, aunque aún muy preliminar, de la riqueza algal en nuestro país.

En el campo de las algas marinas destacan, por mencionar algunos, para el área del Pacífico los trabajos de: Campa (1965), Chávez (1972a, 1972b, 1980), Guzmán del Proo (1969), Guzmán del Proo y Campa (1969), Huerta y Garza Barrientos (1964, 1966), Huerta y Tirado (1970), Riba (1965), Sánchez Rodríguez (1965) Sánchez Rodríguez y Huerta (1969), Aguilar Rosas (1981, 1982a, 1982b), Dreckmann *et al.* (1990), Senties *et al.* (1990), Pedroche y González (1981), Mendoza-González y Mateo-Cid (1985b, 1986b, 1991), Mateo-Cid y Mendoza-González (1986b) Aguilar Rosas y Aguilar Rosas (1986), Ibarra-Ovando y Aguilar Rosas (1985), Salcedo *et al.* (1988), Riosmena *et al.* (1991), Rocha y Siqueiros (1991).

Para el Atlántico: Garza Barrientos (1976), Garza Barrientos *et al.* (1984), Huerta (1958, 1960, 1961, 1978), Huerta-Múzquiz (1986), Huerta y Garza Barrientos (1964, 1966, 1980), Huerta *et al.* (1987), Martínez-Lozano y López-Bautista (1991), Mateo-Cid y Mendoza-González (1986a, 1987a y b, 1991), Mendoza-González y Mateo-Cid (1985a, 1987a y b, 1992) y Sánchez-Rodríguez (1965, 1980).

Algunos investigadores extranjeros han seguido aportando información relevante como: Norris (1972), West y Zuccanello (1990), Wynne (1985, 1986, 1988), Wynne y Norris (1976), Hollenberg y Norris (1977), Taylor (1960, 1972), Humm y Hildebrand (1962), Kim (1964).

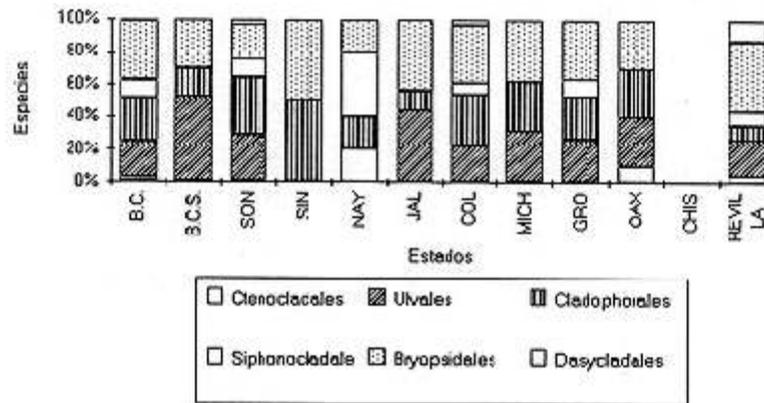
Para la ficoflora dulceacuícola los trabajos más relevantes son: Cruz-Cisneros y Rzedowsky (1980), Cubillas (1981), Ortega (1984, 1987), Margain-Hernández y Tavera-Alonso (1989), Tavera-Alonso (1991), Tavera-Sierra y González-González (1990) y Montejano-Zurita y González-González (1981).

Han pasado cerca de 34 años para que en nuestro país comencemos a tener una idea de la parte que, de la diversidad algal mundial descrita, poseemos. ¿Con cuántas especies hemos contribuido?. La cifra no es desmesurada, en 1969 Sánchez-Rodríguez y Huerta describen *Lemanea feldmanii*, actualmente sinónimo taxonómico de *Paralemanea mexicana* (Vis y Sheath, 1992) y en 1972b Chávez construye *Jania huertae* cuyo holotipo se encuentra extraviado.

La extraordinaria lentitud en el estudio de la diversidad algal mexicana se entiende cuando vemos que, desde que los maestros Ruíz Oronoz, Nieto y Rodríguez publican, en 1940, su Tratado Elemental de Botánica (en el que incorporan extraordinarios conocimientos sobre estructura y reproducción algal), el número de ficólogos que ejercen actualmente la especialidad no supera a los cuarenta en todo México. De estos, sólo son once los que se encuentran registrados en el proyecto Flora de México trabajando las monografías de 37 familias de las aproximadamente 150 presentes en la República.

Resultados

Los datos que a continuación se presentan son el resultado de la recopilación y revisión de trabajos publicados formalmente, durante el período de 1847-1992 en el caso de las algas marinas y de 1884-1990 para dulceacuícolas. Se debe reconocer que en el tratamiento existe un gran ausente: el fitoplancton marino, ¿la razón?, sencillamente de carácter práctico, no se ha reunido y codificado la información existente para México. Se conoce que para el Pacífico tropical mexicano existen reportadas ciento cincuenta y dos especies (Meave *com. pers.*), será tarea próxima integrar los datos que se reúnan. Los registros se han procesado en las bases de datos Notebook y Dbase III plus. Como se mencionó al inicio de este trabajo, y se podrá constatar al final de él, el elemento central del concepto de diversidad es la especie; sin embargo, como elementos complementarios se han adicionado, en algunos casos, los taxa de orden y familia.



Diversidad de la flora algal marina.

Los integrantes de la ficoflora marina se encuentran distribuidos en tres divisiones: Chlorophyta con seis órdenes y quince familias; Phaeophyta once órdenes y veintitrés familias y Rhodophyta con diez órdenes y treinta y nueve familias. En la Figura 1 se muestra el número de especies registradas y su proporción por orden en la división Chlorophyta para los diferentes estados que conforman el Pacífico de México: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Se ha incluido, en dicha Figura la flora algal insular de las Revillagigedo, como muestra del trabajo en uno de los espacios más desconocidos de nuestros litorales: las islas. Este trabajo data de 1935, desde entonces nadie ha regresado, en plan ficológico, a las playas de Isla Socorro, Clarión y San Benedicto.

Podrá notarse que los estados con un número mayor de registros son: Baja California, Sonora, Colima y Baja California Sur, siendo importante el papel del archipiélago. Destacan los órdenes: Bryopsidales, Cladophorales y Ulvales, por el contrario los estados poco reconocidos, puesto que no podemos decir poco diversos, son Sinaloa, Nayarit, Oaxaca y Chiapas, este último carece de reportes publicados.

El panorama con las algas pardas es similar (Figura 2), vuelven a destacar Baja California, Baja California Sur, Sonora y algo cercano Colima. En las algas cafés se aprecia con mucha claridad el cambio de composición con respecto a la latitud. De esta manera, se puede ver que en la zona templada o subtropical existen representantes de los órdenes Desmarestiales y Laminariales, los cuales están ausentes en las porciones cálidas, en donde dominan las Ectocarpales y Dictyotales. Así mismo el orden Fucales tiene mayor representación en la porción fría que en la tropical.

Para la división Rhodophyta Baja California y Baja California Sur junto con Sinaloa y Colima representan las localidades mejor trabajadas o con mayor intensidad. Destacan los representantes de los órdenes Ceramiales, Gigartinales, Corallinales y en menor proporción las Cryptonemiales. Es muy obvia la gran diferencia entre el estado con mayores registros (Figura 3) y el siguiente más cercano, trescientas especies los separan.

Para el Pacífico Mexicano fueron revisadas 94 publicaciones, de ellas el 90 % abordan la región subtropical o templada y sólo el 10 % el resto del litoral. Es decir, en algunos estados la evaluación de la diversidad está realizada empleando un único trabajo. Colima es un buen ejemplo, en el cual recientemente, el año pasado, se publicó la flora ficológica parcial del esa entidad. (Mendoza-González y Mateo-Cid 1991).

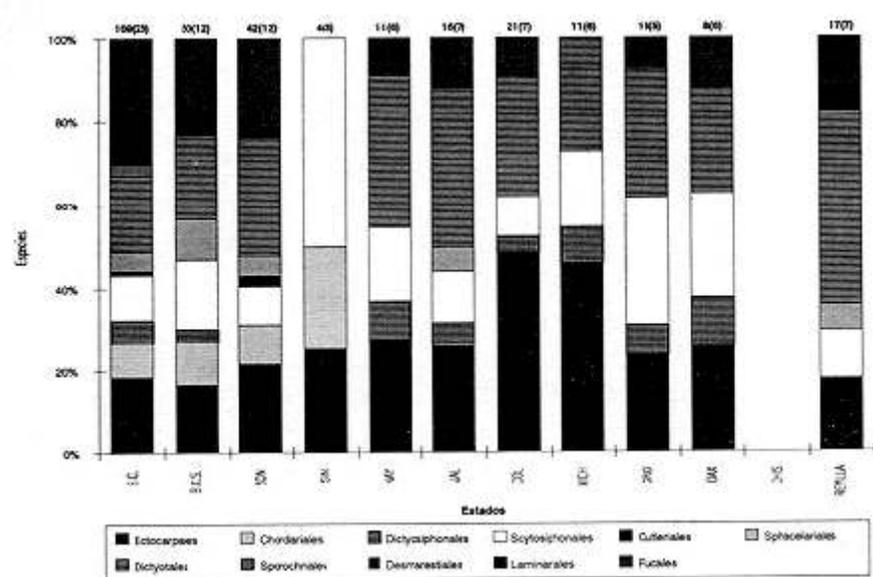


Fig. 2. Porcentajes comparativos de los diversos órdenes de la división Pheophyta, en los estados del Pacífico Mexicano. El número en el ápice de las barras representa en número total de especies y entre paréntesis el número de familias.

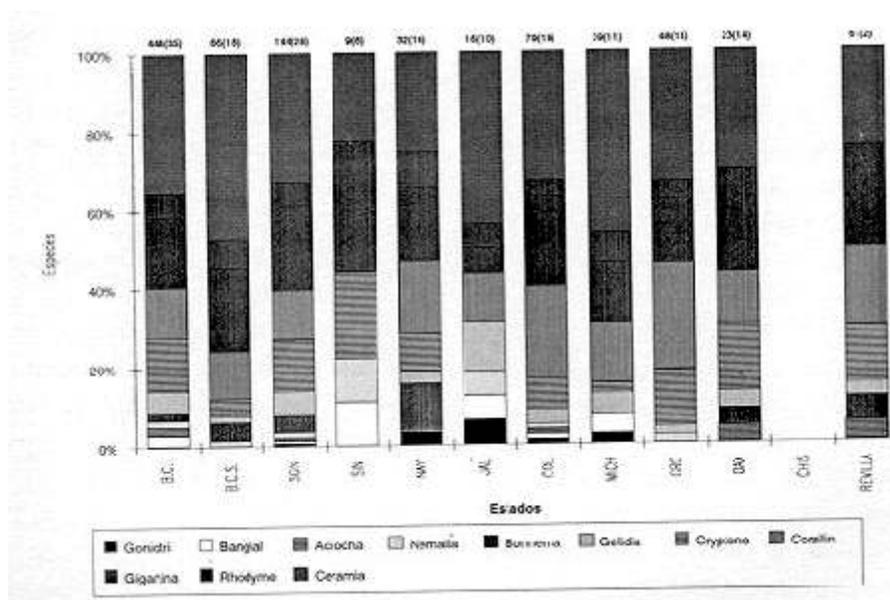


Fig. 3. Porcentajes comparativos de los diversos órdenes de la división Rhodophyta, en los estados del Pacífico mexicano. El número en el ápice de las barras representa el número total de especies y entre paréntesis el número de familias.

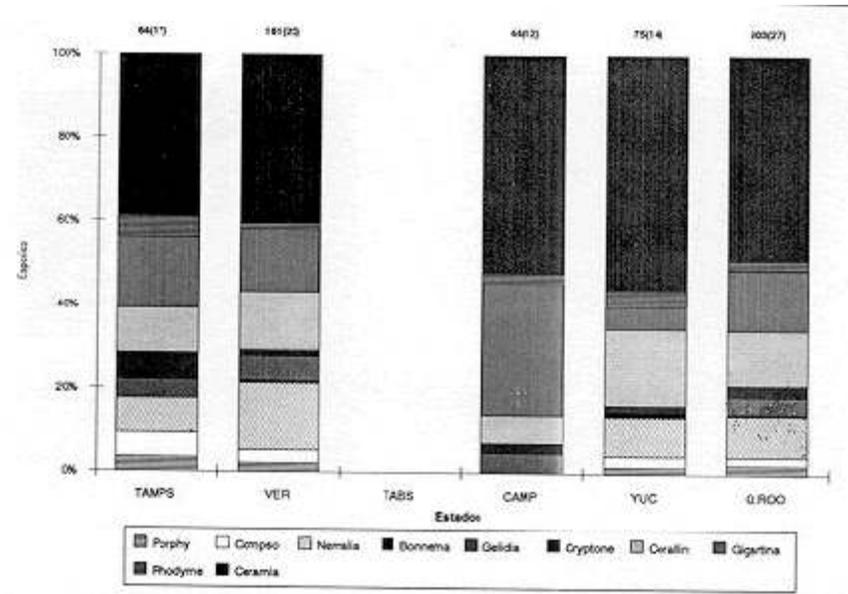


Fig. 4. Porcentajes comparativos de los diversos órdenes de la división Rhodophyta , en los estados del Atlántico mexicano. El número en el ápice de las barras representa el número total de especies y entre paréntesis el número de familias.

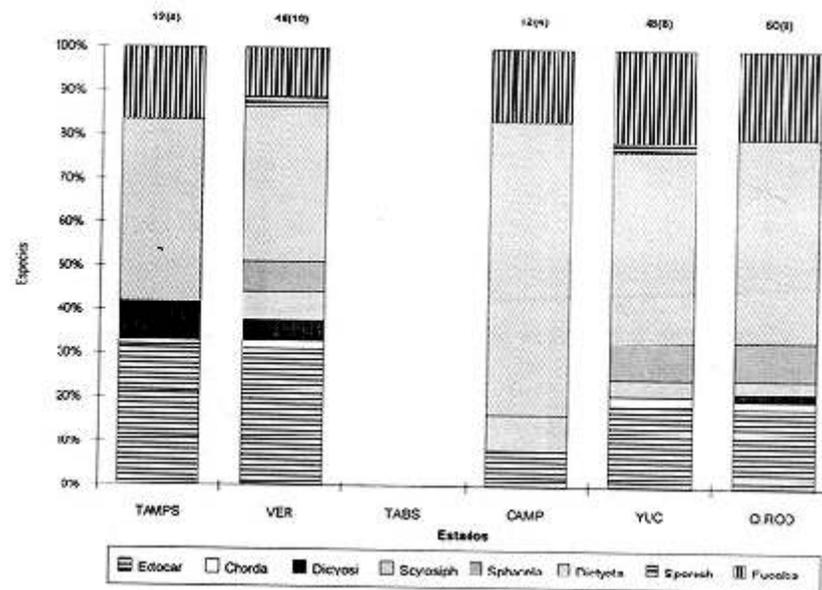


Fig. 5. Porcentajes comparativos de los diversos órdenes de la división Pheophyta, en los estados del Atlántico mexicano. El número en el ápice de las barras representa el número total de especies y entre paréntesis el número de familias.

región de Tehuacán, Puebla y en el que se reportan especies cuya restricción a dicho ambiente es ampliamente discutida.

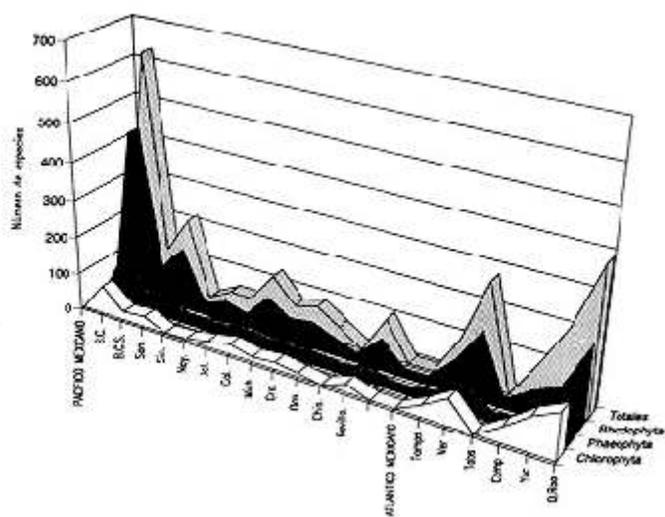


Fig. 7. Número de especies marinas por división, estado y litoral.

	Chorophyta	Phaeophyta	Rodophyta	Totales
PACIFICO MEXICANO				
B. C.	66	109	444	630
B. C. S.	23	30	66	119
Son.	28	42	144	214
Sin.	2	4	9	15
Nay.	5	11	32	48
Jal.	16	16	16	48
Col.	28	21	79	128
Mich.	13	11	39	63
Gro.	19	13	48	80
Oax.	10	8	23	41
Chis.	0	0	0	0
Revilla	23	17	61	101
ATLANTICO MEXICANO				
Tamps.	31	15	64	107
Ver.	70	45	161	276
Taba.	0	0	0	0
Camp.	43	12	44	99
Yuc.	91	48	75	214
Q. Roo	124	60	203	387

Tabla. 1. Número de especies marinas por división, estado y litoral.

Discusión

Sabemos que una evaluación artificial por estado no ayuda en términos biológicos, puesto que las especies no reconocen límites políticos, pero proporciona una idea aproximada y sirve de pauta para mostrar en dónde se pueden fomentar estudios, sumar esfuerzos y conjuntar voluntades.

Como una alternativa, en términos biológicos, se ha elaborado una propuesta de regionalización (Pedroche, Senties y Margain-Hernández, 1991) a nivel macro y en relación a los factores determinantes en la presencia y distribución de las algas.

En las regiones marinas, y más o menos de acuerdo con algunos autores, se delimitan cinco áreas de continuidad y discontinuidad ficológica: Baja California Occidental, Golfo de California, Pacífico tropical mexicano, Golfo y Caribe mexicanos. Aunque estudios inéditos de los autores hacen pensar que el Pacífico tropical mexicano es más bien un complejo mosaico de sobreposición de floras algales tropicales, subtropicales y algunos elementos templados, fundamentalmente inframareales, con puntos críticos como la costa de Michoacán y el Golfo de Tehuantepec. En la Figura 8 y Tabla 2 se muestran los números de especies marinas totales y parciales por división y región.

En lo que respecta a algas epicontinentales se proponen once regiones en relación directa con los límites de las principales cuencas endorréicas: Noreste de México, Noroeste de México, Central Occidental, Central Oriental, Central Costera del Golfo, Central Costera del Pacífico, Central Suroccidental, Central Suroriental, Sur, Yucatán y Baja California. Al igual que en el caso de las marinas, en la Figura 9 y Tabla 3 se muestran los números totales y parciales por cada una de las regiones mencionadas. De lo anterior destaca la cantidad de registros para la región central que es de aproximadamente 800 especies. Las causas de esto quizá se encuentra en lo profuso de los estudios llevados en esta área, la cantidad de recursos humanos formados en ella, la relativa accesibilidad de las localidades a los principales centros de investigación, la gran diversidad de cuerpos de agua y ambientes algales y a que representa la zona de mayor deterioro ecológico.

La pobre representación de algas dulceacuícolas (Figura 10 y Tabla 4) en los extremos del país puede deberse a la ausencia de centros de investigación promotores de la ficológia en esas regiones y a la falta de tradición hacia este grupo taxonómico en las universidades y escuelas de la provincia. El hecho de que 720 especies han sido registradas para una sola localidad habla de los problemas mencionados. Estas causas no son exclusivas de los ambientes de agua dulce y muchas de ellas se comparten también para los marinos.

Como se mencionaba al inicio de este trabajo, existen circunstancias particulares de los organismos o del estudio que se realiza, llamadas intrínsecas, que brindan ciertas posibilidades y ciertas limitaciones a considerar. Entre ellas, se puede mencionar la naturaleza artificial del grupo de las algas que implica el enfrentamiento con una diversidad morfológica, reproductiva y ecológica considerable, tamaños, formas de vida y formas biológicas diversas. Circunscripciones diferentes en lo que se considera una especie y su relación con los niveles infraespecíficos y su significado evolutivo, relaciones filogenéticas oscuras y un sin número de posturas en la clasificación y los criterios de valor para agrupar o diferenciar taxa. Si la especie es un concepto abstracto es necesario imaginarse lo que pasa a nivel de familia y orden, en donde dependiendo el autor y forzosamente los criterios que sigue, el número y rango varían ampliamente.

La diversidad se encuentra en relación directa con el espacio, en el caso de los organismos terrestres lo finito de condiciones y barreras establece el posible número de especies, pero ¿Qué sucede en los ámbitos acuáticos?, ¿Cuáles son los límites espaciales, las corrientes, las temperaturas? ¿Cuál sería el paradigma de restricción al número de entidades taxonómicas?. Preguntas aún sin respuesta a las que debemos dedicar trabajo y recursos. Wilson (1992) textualmente dice "They are interested only in the select group of species already proved to be of some scientific or practical interest" ¿Cuántas especies de algas se encuentran en este punto?, ¿Cuántas de ellas representan el primer eslabón en la trama alimenticia, su metabolismo nos provee de oxígeno, algunas de antibióticos, ¿Cuántos seres encuentran la base de su existencia en éstas?.

En este apartado se han incluido dos temas, que en un trabajo sobre la naturaleza de la diversidad de los seres vivos no deben ser ignorados. De ninguna manera representan una profundización exhaustiva ni con ello se agota la polémica o discusión. Sólo algunas líneas que tratan de reflejar una preocupación y que quizá sirvan de base para futuros debates alrededor de ellos.

Sin duda alguna, podríamos citar a un sinnúmero de autores que abordan y definen el concepto especie, y quizá las posturas son tantas como enfoques y/o disciplinas hay en la Biología.

La primera de ellas, considera a las especies como unidades estáticas en el espacio de tiempo disponible para el observador, y objetivamente delimitables; su exponente principal fue Linnaeus y por tanto el estudio de la diversidad del universo refleja la existencia de un número limitado y constante de especies, considerando a la variación como el resultado de manifestaciones imperfectas en cada especie. La segunda idea considera a la especie como una unidad cambiante, imposible delimitar y por consiguiente inexistente, exponente principal fue Darwin, el cual consideró a la especie como algo, puramente arbitrario y subjetivo, consecuentemente sus seguidores no se interesaron por estudiar las especies como unidades en la naturaleza; su unidad era el individuo.

Es obvio pensar que estas dos posturas tuvieron en ese tiempo un contexto muy particular. En la actualidad las especies son entidades reales que existen en la naturaleza (Lorente, 1989) independientemente de la capacidad del hombre para definir las y de los criterios utilizados para hacerlo. Es un hecho que presentan características intrínsecas como: reproducirse, jugar un papel ecológico interactuar con otros organismos, tener una base genética, presentar

Oax.	51	38	7	0	1	0	2	0	0	99
Tab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chis.	4	2	0	0	0	0	0	0	0	6
Camp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yuc.	8	5	0	0	0	0	0	0	0	13
Q. R.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3

Grupos Taxonómicos. Crypto. = Cryptophyta; Xanto. = Xantophyceae; Rhondo = Rhodophyta; Pyrro. = Pyrrophyta; Chloro. = Chlorophyta; Bacilla. = Bacillariophyceae; Eugleno. = Euglenophyta; Chryso Chrysophyceae.

Tabla 4. Número de especies dulceacuícolas por estado.

Agradecimientos

Al M. en C. Raúl Gío A. por la invitación a participar en una obra de estas dimensiones. También queremos agradecer los atinados comentarios y sugerencias de las siguientes personas: Dr. José Ramírez Pulido, Biól. Roberto Torres O., Hidrobiól. Gabriela Parra O., así como la invaluable ayuda de la estudiante Laura Morquecho E. en la tediosa captura de ciertos registros.

BIBLIOGRAFIA

Las citas marcadas con un (*), no fueron incorporadas al texto.

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

Agardh, J. G. 1848. Species genera et ordines algarum ... Volumen primum: algas fucoideas complectens. Lundae [Lund]. VIII + 363 pp.

Agardh, J. G. 1851. Species genera et ordines algarum ... Volumen secundum: algas florideas complectens. Lundae [Lund]. XII + 1291 pp. [Part 1, pp. [1]-XII + [1]-336 + 337-351 (Addenda e Indice) (1851) part 2, fasc. 1, pp. 337-504 (1851); part 2, fasc. 2, pp. 505-700 + 701-720 (Addenda e Indice) (1852); part. 3, fasc. 1, pp. 701-786 (1852); part 3, fasc. 2, pp. 787-1291 (1139-1158 omitido) (1863).]

Agardh, J. G. 1876. Species genera et ordines algarum ... Volumen tertium: de Florideis curae posteriores. Part 1. Lipsiae [Leipzig]. VII + 724 pp.

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

Aguilar Rosas, L. 1982a. Identificación y distribución de las algas marinas del estero de Punta Banda, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 8:78-86.

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

*Aguilar Rosas, L. E. 1992. Adiciones a la flora marina del Caribe mexicano. *Acta Botánica Mexicana* 19:77-84.

Aguilar Rosas, L. E. y R. Aguilar Rosas, 1986. Nuevos registros de algas marinas para la flora de Baja California, México. *Ciencias Marinas* 12 (2): 17-20.

*Aguilar Rosas, L. y H. Bertsch. 1983. Algas verdes (Chlorophyta) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 9(1):111 -124, incl. 1 fig.

*Aguilar Rosas, R., I. Pacheco Ruíz y L. Aguilar Rosas. 1984. Nuevos registros y algunas notas para la flora algal marina de la costa noroccidental de Baja California, México. *Ciencias Marinas* 10(2):149-158.

*Aguilar Rosas, L., R. Aguilar Rosas, I. Pacheco Ruíz, F. Borquez, M. A. Aguilar Rosas y E. Urbieta. 1982. Algas de importancia económica de la región noroccidental de Baja California, México. *Ciencias Marinas* 8(1):49-63.

*Aguilar Rosas, R. y A. Machado Galindo. 1990. Ecological aspects of *Sargassum muticum* (Fucales, Phaeophyta) in Baja California, Mexico: reproductive phenology and epiphytes. *Hydrobiologia* 204/205:185- 190.

*Aguilar Rosas, R. y A. Machado Galindo. 1991. Estructura por edad, talla y reproducción de una población de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt

(Phaeophyta) en Baja California, México. *Rev. Inv. Cient.* 2(2):1-7

- *Aguilar Rosas, R., L. E. Aguilar Rosas y N. A. Ramos Jardón. 1990. Análisis Biogeográfico del orden laminariales (Phaeophyta) en las costas de la península de Baja California, México. *Inv. Mar. CICIMAR* 5(2):107-121.
- *Aguilar Rosas, R., Pacheco Ruiz, I. y Aguilar Rosas, L. E. (1990) Algas marinas de las Islas Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 16(2):117-129.
- *Aguilar Rosas, L. E., E. Baltazar Valenzuela e I. Pacheco Ruíz. Las algas bentónicas de la rada portuaria de Ensenada, Baja California. *Ciencias Marinas* 11(3):121-126(6)
- *Aguilar Rosas, L. E., I. Pacheco Ruíz, 1985. Nuevos registros y ampliación del rango geográfico para las algas marinas de la costa del Pacífico de Baja California, México. II. *Ciencias Marinas* 11 (2): 69-76 (8)
- *Aguilar Rosas, R. y L. E. Aguilar Rosas. 1985. *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt (Fucales, Phaeophyta) en las costas de Baja California, México. *Ciencias Marinas* 11 (3):127-129 (3)
- *Aguilar Rosas, L. E. e I. Pacheco Ruíz. 1989. Influencia de desechos Municipales-Industriales sobre macroalgas del norte de Baja California, México. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*, 28(1/2):77-84.
- *Aguilar Rosas, M. A., L. E. Aguilar Rosas y J. A. Fernández Prieto. 1989. Algas marinas bentónicas de la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente*, 28(1/2):67-75.
- *Aguilar Rosas, L. E., H. Bertsch y I. Pacheco Ruíz. 1988. Distribution and Abundance of the Mussel *Mytilus californianus* along the Pacific Coast of Baja California, Mexico. *Venus (Jap. Jour. Malac.)* 47(1):62-70.
- *Aguilar Rosas, M. A. y L. E. Aguilar Rosas. 1988. Anomalías reproductivas en *Heterosiphonia gibbesii* (Harvey) Falkenberg y *Polysiphonia gorgoniae* Harvey (Rhodophyta, Ceramiales). *Caribbean Journal of Science* 24(1-2):78-91.
- *Aguilar Rosas, L. E. y I. Pacheco Ruiz. Variaciones estacionales de las algas verdes (Chlorophyta) de la costa Noroccidental de la península de Baja California. *Ciencias Marinas* 12(1):73-78.
- *Aguilar Rosas, R., y L. E. Aguilar Rosas. 1990. La conchilla contra el sargazo rojo. *ConCiencia*. 1 (5):56.
- *Aguilar Rosas, R. Y L. E. Aguilar Rosas. 1990. *La Lechuguilla. Porphyra perforata: un alga comestible de Baja California*. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Boletín 19. 3 pp.
- *Aguilar Rosas, L. E. y R. Aguilar Rosas. 1991. Anomalías reproductivas de *Pterochondria woodii* var. *pygmaea* (Rhodophyta: Ceramiales): presencia de tetrasporangios y cistocarpos sobre el mismo talo. *Rev. Inv. Cient.* 2(1):9-12.
- *Aguilar Rosas, L. E., R. Aguilar Rosas y M. Pamplona Salazar. 1991. Nuevas localidades en la distribución de *Berkeleya hyalina* (Round y Brooks) Cox (Chrysophyta), en las costas de la Península de Baja California, México. *Rev. Inv. Cient.* 2(2):28-32.
- *Aguilar Rosas, L. E., R. Aguilar Rosas y M. Pamplona Salazar. 1992. El sargazo gigante. *ConCiencia* 2(12):17-20.
- *Casas-Valdés, M. y C. Fajardo-León, 1990. Análisis preliminar de la explotación de *Gelidium robustum* (Gardner) Hollenberg y Abbott en Baja California Sur, México. *Inv. Mar. CICIMAR* 1 :83-86.
- Campa de Gúzman, S. de la, 1965. Notas preliminares sobre un reconocimiento de la flora marina del Estado de Veracruz. *An. Inst. Nal. Invest. Biol. Pesq.* 1:7-49.
- *Correca Díaz F., R. Aguilar Rosas y L. E. Aguilar Rosas. 1990. Infrared analysis of eleven carrageenophytes from Baja California, Mexico. *Hydrobiologia* 204/205: 609-614.
- Chávez, M. L. 1972a. Estudio de la flora marina de la Bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. *Memorias IV Congreso Nacional de Oceanografía (México)* pp. 265-271, incl. 1 tabla, 1 fig.
- Chávez, M. L. 1972b. Una nueva especie de corallinacea: *Jania huertae* (Rhodoph., Florid.). *Ciencia (Mex.)* 27:133-134.
- Chávez-B., M. L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. *An. Esc. Nac. Cien. Biol. Méx.* 23:45-51.
- Cruz-Cisneros, R. y J. Rzedowsky. 1980. Vegetación de la cuenca del río Tepelmeme Alta Mixteca, Estado de Oaxaca, (México). *An. Esc. Nac. Cienc. biol.*,

Méx. 22:19-84.

- Cubillas Castro, B. 1981. *Biomonitoreo de la Laguna de Alvarado y Río Blanco*, Ver. Dir. Gral. de Protección y Ordenación Ecológica, Sec. Agric. Rec. Hidr. (Méx) 11 pp.
- *Dawson, E. Y. 1945b. Some new and unreported sublittoral algae from Cerros Island, Mexico. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 43:102-112, láms. 20-22.
- *Dawson, E. Y. 1945b. Marine algae associated with upwelling along the northwestern coast of Baja California. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 44:57-71, láms. 20-22.
- Dawson, E. Y. 1946a. New and unreported marine algae from southern California and northwestern México. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 44(3):75-91, incl. láms. 23-28.
- Dawson, E. Y. 1946b. Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 7:167-215.
- Dawson, E. Y. 1949. Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa pacífica de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 9:215-255, pl. III.
- Dawson, E. Y. 1950a. Notes on some Pacific Mexican Dictyotaceae. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 77(2):83-93, 3 figs.
- *Dawson, E. Y. 1950b. A giant new *Codium* from Pacific Baja California. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 77:298-300, 1 fig.
- *Dawson, E. Y. 1950c. A note on the vegetation of a new coastal upwelling area of Baja California. *J. Mar. Res.* 9:65-68, 3 figs.
- *Dawson, E. Y. 1950d. A review of *Ceramium* along the Pacific coast of North America with special reference to its Mexican representatives. *Farlowia* 4:113-138, 33 figs.
- *Dawson, E. Y. 1951. A further study of upwelling and associated vegetation along Pacific Baja California, Mexico. *J. Mar. Res.* 10:39-58, 6 figs., 1 tabla.
- *Dawson, E. Y. 1952. Circulation within Bahía Vizcaino, Baja California, and its effects on marine vegetation. *Amer. J. Bot.* 39:425-432, 5 figs., 1 tabla.
- Dawson, E. Y. 1953a. Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinaceae sub. Corallinoideae. *Allan Hancock Pacific Exped.* 17: 1 -239, incl. 33 láms.
- Dawson, E. Y. 1953b. Preliminary results of a marine algal reconnaissance of the Pacific Mexican coast. *Proc. Seventh Pac. Sc. Congr.* [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. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 13(1-4):97-197, 1. tabla.
- *Dawson, E. Y. 1954a. On the correlation of marine vegetation with upwelling along the Pacific coast of Baja California, Mexico. *Proc. Seventh Int. Bot. Congr.* [Stockholm, 1950]. p. 827.
- Dawson, E. Y. 1954b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). *Allan Hancock Pacific Expeditions* 17(2):241-397, incl. 44 láms.
- *Dawson, E. Y. 1954c. The marine flora of San Benedicto Island, Mexico following the volcanic eruption of 1952- 1953. *VIII Congr. Int. Bot.* [Paris, 1954], Rapp.et Commun, 17:157 158.
- *Dawson, E. Y. 1954d. The marine flora of Isla San Benedicto following the volcanic eruption of 1952-1953. *Allan Hancock Foundation Publications, Occasional Papers* 16. 25 pp., incl. 5 láms.
- *Dawson, E. Y. 1959. *Marine algae from the 1958 cruise of the Stella Polaris in the Gulf of California*. Los Angeles County Museum Contributions in Science 27. 39 pp., 9 figs.
- *Dawson, E. Y. 1960a. New records of marine algae from Pacific México and Central América. *Pacific Naturalist* 1:31-52, 7 figs.
- Dawson, E. Y. 1960b. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 3. Cryptonemiales, Corallinaceae sub. f. Melobesioideae. *Pacific Naturalist* 2:3-125, incl. 50 láms.
- *Dawson, E. Y. 1960c. Symposium: The biogeography of Baja California and adjacent seas. Part II. Marine biotas. A review of the ecology, distribution, and affinities of the benthic flora. *Systematic Zoology* 9:93-100.

- Dawson, E. Y. 1961a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. *Pacific Naturalist* 2(5) 191-343, incl. 63 láms.
- *Dawson, E. Y. 1961b. A guide to the literature and distribution of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos Islands. *Pacific Science* 15(3):370-461.
- Dawson, E. Y. 1962a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7: Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 26:1-207, incl. 50 láms.
- *Dawson, E. Y. 1962b. [Benthic marine exploration of Bahía de San Quintín, Baja California, 1960-61] Marine and marsh vegetation. *Pacific Naturalist* 3:275-280, 2 figs.
- 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).
- *Dawson, E. Y. 1966a. *Marine algae in the vicinity of Puerto Peñasco, Sonora, Mexico*. University of Arizona, Gulf of California field guide series 1. iii + 57 pp., mapa.
- *Dawson, E. Y. 1966b. New records of marine algae from the Gulf of California. *J. Arizona Acad. Sci.* 4:55-66, 6 figs.
- *Dawson, E. Y., M. Neushul y R. D. Wildman. 1960a. Seaweeds associated with kelp beds along southern California and northwestern Mexico. *Pacific Naturalist* 1(14). 81 pp., 43 láms., 2 figs.-texto.
- *Dawson, E. Y., M. Neushul y R. D. Wildman. 1960b. New records of sublittoral marine plants from Pacific Baja o73 California. *Pacific Naturalist* 1 (19/20): 1-30, 4 láms.
- Dreckmann, K. M., F. F. Pedroche y A. Senties G. 1990. Lista florística de las algas marinas bentónicas de la costa norte de Michoacán, México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 50:19-42.
- *Eberhardt, R.L.1966. Litoral biota of Laguna Guerrero Negro, Baja California del Sur, México. *Bull. of Southern California Academy of Sciences* 65(3):160-163, 1 tabla.
- Eguiarte, L. E. y D. Piñero. 1990. Genética de la conservación: leones vemos, genes no sabemos. *Ciencias* (Num. Esp. 4): 34-47.
- *Espinoza, J. 1990a. Estructura por edades y reproducción de tres poblaciones de *Sargassum sinicola* (Phaeophyta, Fucales) en la Bahía de la Paz, Golfo de California. *Acta Botánica Mexicana* 11: 1-9.
- *Espinoza, J. 1990b. The southern limit of *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt (Phaeophyta, Fucales) in the Mexican Pacific. *Botanica Marina* 33:193-196.
- *Espinoza, J. y H. Rodríguez. Crecimiento de *Sargassum sinicola* Setchell et Gardner (Phaeophyta) en la parte sur del Golfo de California, México. *Ciencias Marinas* 15(4): 141-149.
- *Espinoza, J. y H. Rodríguez. 1985. Observaciones preliminares de *Sargassum sinicola* Setchell y Gardner (Paeophyta) en la Bahía de la Paz, Golfo de California. *Ciencias Marinas* 11 (2): 115-120.
- *Espinoza, J. y H. Rodríguez. 1986. Variaciones de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt en la exposición al oleaje. *Inv. Mar. CICIMAR*. 3(1):119-126.
- *Espinoza, J. y H. Rodríguez. 1987. Seasonal phenology and reciprocal transplantation of *Sargassum sinicola* Setchell et Gardner in the southern Gulf of California. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 110:183-195.
- Franco, M. 1990. Ecología de Poblaciones. *Ciencias* (Núm. Esp. 4): 4-9.
- Garza-Barrientos, M. A. 1976. Primeras consideraciones referentes a la flora marina del sureste de la República Mexicana. *Mem. I Reun. Lat. Cienc. Tecnol. Ocean.* México: 210-239.
- Garza-Barrientos, M. A.; S. Martínez I . y M. A. Escalante C. 1984. Contribución al conocimiento de las algas marinas bentónicas de Ciudad Madero, Tamaulipas, México. *Phycol. lat. Amer.* 2:103-125.
- Grove, R.H. 1992. Origin of western environmentalisms. *Sci. Am.* 267 (1):22-27.
- Guzmán del Proo, S. A. 1969. Los recursos vegetales marinos de Baja California, México. *Proc. Int. Seaweed Symp.* 6:685-690.
- Guzmán del Proo, S. A. y S. de la Campa de Guzmán. 1969. Investigaciones sobre *Gelidium cartilagineum* en la costa occidental de Baja California, México.

- Proc. Int. Seaweed Symp.* 6:179-186.
- Hariot, P. 1895. *Algues du Golfe de Californie, recueillies par M. Digue*. *J. Bot.* 9:167-170.
- Hollenberg, G. J. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 5. The genus *Polysiphonia*. *Pacific Naturalist* 2:345-375.
- *Hollenberg, G. J. 1968a. An account of the species of *Polysiphonia* of the central and western tropical Pacific Ocean. I. *Oligosiphonia*. *Pacific Science* 22:56-98, 43 figs.
- *Hollenberg, G. J. 1968b. An account of the species of the red alga *Herposiphonia* occurring in the central and western tropical Pacific Ocean. *Pacific Science* 22:536-559, 25 figs.
- *Hollenberg, G. J. y E. Y. Dawson. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part. 5. The genus *Polysiphonia*. *Pacific Naturalist*. 2:345-375, 7 lams.
- *Hollenberg J. G. & J. N. Norris. 1977. The Red Alga *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the Northern Gulf of California. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences* 1. 21 pp.
- Howe, M. A. 1911. Phycological studies, V: Some marine algae of lower California, Mexico. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 38:489-514, lams. 27-34.
- Huerta, L. 1958. Contribución al conocimiento de las algas de los bajos de la Sonda de Campeche, Cozumel e Isla Mujeres. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 9(1-4):117-123.
- Huerta, L. 1960. Lista preliminar de las algas marinas del litoral del Estado, de Veracruz. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 25:39-45.
- Huerta, L. 1961. Flora marina de los alrededores de la Isla Pérez, Arrecife Alacranes, Sonda de Campeche, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex.* 10(14):11-22.
- Huerta, L. 1978. Vegetación marina litoral. En: J. Rzedowsky. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México, D.F. 267 pp.
- Huerta-Múzquiz, L. 1986. Algas marinas poco comunes de la flora mexicana-IV-*Crouania attenuate*. *Phytologia* 60(6):443-445.
- Huerta, L. y M. Garza-Barrientos. 1964. Algas marinas de la Barra de tuxpan y de los arrecifes Blanquilla y Lobos. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 8(1-4):5-21.
- Huerta, L. y M. Garza-Barrientos. 1966. Algas marinas del litoral del Estado de Campeche. *Ciencia Méx.* 24(5-6): 193-200.
- Huerta, L. y M. Garza-Barrientos. 1980. Contribución al conocimiento de la flora marina de la zona sur del litoral de Quintana Roo, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 23:25-44.
- Huerta-Múzquiz, L; C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid. 1987. Avance sobre un estudio de las algas marinas de la Península de Yucatán. *Phytologia* 62(1):23-53.
- 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. Méx.* 31:113-137.
- Humm, H. J. 1952. Marine algae from Campeche banks. *Oceanogr. Inst. Florida State Univ Stud.* 7:27
- Humm, H. J. 1961. Algae of the southern Gulf of Mexico. *Proc. Int. Seaweed Symp.* 4:202-206.
- Humm, H. J. y H. Hildebrand. 1962. Marine algae from the Gulf coast Texas and Mexico. *Publs. Inst. mar. Sci. Univ. Tex.* 8:227-268.
- Ibarra Obando, S. E. y Aguilar Rosas, 1985. Macroalgas flotantes y epifíticas asociadas con *Zostera marina* en Bahía San Quintín (B.C. México), durante verano-otoño 1982: biomasa y composición taxonómica. *Ciencias Marinas* 11 (3): 89- 104.
- Kim, C. S. 1964. Marine algae of Alacran Reef, southern Gulf of Mexico. Ph D. Thesis. Duke University. 213 pp. 7 pls.
- Krebs, C. J. 1978. *Ecology. The experimental analisis of distribution and abundance*. 2nd. Ed. Harper & Row, Pub. New York, USA. 678 pp.
- *Lamarck, J. B. 1809. *Zoological Philosophy*. Facs. Ed. Hafner Pub., Co. 410 pp.
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum* (Sect. Cryptogamia Algae). Vol. 2. Stockholm. pp:1131-1170.
- *Littler, D. S. y M. M. Littler. 1992. Systematics of *Avranviella* (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 31(5):375-418.

- Long, A. y M. Heath. 1991. Flora of the El Triunfo Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico: A preliminary floristic inventory and the plant communities of Polygon I. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 62 (2): 133- 172.
- Llorente, B. J. 1989. Algunas ideas de la teoría Sistemática contemporánea: conceptos en cladismo. *Ciencias Num. Esp.* 3:26-39.
- Mac Arthur, R. H. y E. O. Wilson. 1967. *The theory of Island Biogeography*. Princeton University press, Princeton, N. J. USA.
- Mann, C. C. 1991. Extinction: Are ecologist Crying Wolf?. *Science* 253(5021):736-738.
- Margain-Hernández, R. y G. F. Tavera-Alonso. 1989. Lista florística preliminar de algunos ambientes acuáticos en la reserva de la Biosfera El Cielo. *Biotam* 1(2):77-79.
- *Martínez Cordoba, L. R. 1985. Estudio ecológico previo al establecimiento de una planta termoeléctrica en Puerto Libertad, Sonora, México. *Ciencias Marinas*, 11 (1): 93-111 (19)
- Martínez-Lozano, S. y J. M. López-Bautista. 1991. Algas marinas bénticas de Soto La Marina, Tamaulipas, México. *Publicaciones biológicas - F. C. B. / U. A. N. L.* 5(2):13-22.
- Mateo-Cid, L. E. y C. Mendoza-González. 1986a. Algas marinas poco comunes de las costas mexicanas (I). *Phytologia* 60(6):428-430.
- Mateo Cid, L. E. y C. Mendoza-González, 1986b. Algas marinas poco comunes de las costas mexicanas, México, *Phytologia* 60(6): 435-436.
- Mateo-Cid, L. E. y C. Mendoza-González. 1987a. Algas marinas poco comunes de las costas mexicanas (VII). *Dipterosiphonia dentritica* (C.Ag.) Schmitz (Rhodophycophyta, Rhodomelaceae). *Phytologia* 62(1):17-19.
- Mateo-Cid, L. E. y C. Mendoza-González. 1987b. Algas marinas poco comunes de las costas mexicanas (VIII). *Dipterosiphonia rigens* (Schosboe) Falkenberg (Rhodophycophyta, Rhodomelaceae). *Phytologia* 62(1):20-22.
- Mateo-Cid L. E. y C. Mendoza-González. 1991. Algas marinas bénticas de la Isla Cozumel, Quintana Roo, México. *Acta Botánica Mexicana* 16:57-87.
- Mendoza-González, C. y L. E. Mateo-Cid. 1985a. Contribución al conocimiento de la flora marina bentónica de las Islas Sacrificios y Santiaguillo, Veracruz, México. *Phytologia* 59(1):9-16.
- Mendoza-González, C. y L.E. Mateo-Cid. 1985b. Contribución al estudio florístico ficológico de la costa occidental de Baja California. *Phytologia* 59(1): 17-73.
- *Mendoza-González, C. y L. E. Mateo-Cid. 1986a. Algas marinas poco comunes de las costas mexicanas (III). *Phytologia* 60(6):437-442.
- Mendoza-González, C. y L. E. Mateo Cid. 1986b. Flora marina bentónica de la costa noroeste del estado de Sonora, México. *Phytologia* 60 (6): 414-427.
- Mendoza-González, C. y L. E. Mateo-Cid. 1987a. Algas marinas poco comunes de las costas mexicanas (VI). *Phytologia* 62(1):13-17.
- Mendoza-González, C. y L. E. Mateo-Cid. 1987b. Algas marinas poco comunes de las costas mexicanas (III). *Phytologia* 60(6):437-442.
- Mendoza-González, C. y L. E. Mateo-Cid. 1991. Algas marinas bentónicas de las costas del estado de Colima, México. *Acta Botánica Mexicana* 18:40-62.
- Mendoza-González, C. y L. E. Mateo-Cid. 1992. Algas marinas bentónicas de Isla Mujeres, Quintana Roo, México. *Acta Botánica Mexicana* 19:37-61.
- Montejano-Zurita, G. y J. González G. 1981. Notas sobre la variación y ciclos de vida en Nostoc. *Phycol. Latinoamer.* 1 :47-59.
- Norris, J. N. 1972. Marine algae from the 1696 cruise of "Markele" to the northern part of the Gulf of California. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 32:1-30, 8 figs.
- Novelo, A. R. 1991. *Ruppia dydima* (Potamogetonaceae) en México y Las Antillas. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Bot.* 62(2):173-180.
- Novelo, M. E. y J. González G. 1981. Una metodología para la colecta y el estudio de ficoflora edáfica *Phycol. lat.-amer.* 1:134-145.
- Ortega, M. C. 1952. Estudios realizados en México sobre algas, líquenes, hepáticas y musgos. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 23:39-52.
- Ortega, M. 1972. Bibliografía algológica de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, ser. Bot.* 43(1):63-76.
- Ortega, M. 1984. *Catálogo de algas continentales recientes de México*. UNAM, México, D.F. 561 pp.
- Ortega, M. 1987. Doce años de ficología en México (1971-1983). En: Gómez-Aguirre y Arenas-Fuentes (Eds.). *Contribuciones en Hidrobiología*, UNAM,

México. pp. 155- 186.

- *Pacheco Ruiz, I., E. Valenzuela Espinoza y L. E. Aguilar Rosas. 1991. Producción masiva de *Tetraselmis suecica* (Kylin) Butch. (Prasinophyceae), bajo diferentes concentraciones de nutrientes y adiciones de dióxido de carbono. *Ciencias Marinas* 17(1):1-12.
- *Pacheco Ruiz, I. Y L. E. Aguilar Rosas. 1984. Distribución estacional de Rhodophyta en el noroeste de Baja California. *Ciencias Marinas* 10(3):67-80 (14)
- *Pacheco Ruiz, I., Z. García Esquivel y L. E. Aguilar Rosas. 1989. Spore discharge in the carragenophyte *Gigartina canaliculata* Harvey (Rhodophyta, Gigartinales). *J. Exp. Biol. Ecol.* 126:293-299.
- *Pacheco Ruiz I., Z. García Esquivel y L. E. Aguilar. Cultivo de juveniles de *Gigartina canaliculata* Harv., con estiércol digerido de vada. *Ciencias Marinas* 13(2):51-58.
- *Pacheco Ruiz, I., Z. García Esquivel, R. Valenzuela Grijalva y L. E. Aguilar Rosas. Variación estacional de biomasa y observaciones ecológicas en *Porphyra perforata* J. Ag. (Rhodophyta, Bangiales) en la bahía de Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 12(3):62-69.
- Pedroche, F. F. y J. González G. 1981. Lista florística preliminar de las macroalgas mesolitorales de la costa sur de Jalisco, Mex. *Phycol. Latinoamer.* 1 :6072
- Pedroche, F. F., A. Sentíes G. y R. Margain-Hernández. 1991. Regiones ficológicas (algas). En: Hoja IV. 8.4. Flora III. Atlas Nacional de México. Inst. de Geografía UNAM, México.
- Peñafiel, A. 1884. *Memorias sobre las aguas potables de la capital de México*. Ofic. tipo. de la Secretaria de Fomento: México. V-VII 1-208, 8 láms.
- Pérez, R. y E. Salas. 1958. Euglenae del Valle de México I. Algunas especies encontradas en el estanque de Chapultepec. *Revista Latinoamer. Microbiol. Parasitol* 1:303-325.
- Pérez, R. y E. Salas. 1960a. Euglenae del Valle de México. II. descripción de cinco especies nuevas. En: *Libro Homenaje al Dr. Eduardo Caballero y Caballero*, SEP, IPN. Ed. Politécnica, México, D. F. pp. 55-62.
- Pérez, R. y E. Salas. 1960b. Euglenae del Valle de México. III. *Euglena tornata* sp. nov. *Acta Zool. Mex.* 4:1 -5.
- Pérez, R. y E. Salas. 1961. Euglenae del Valle de México. IV. Descripción de algunos endoparásitos. *Revista Latinoamer. Microbiol. Parasitol.* 4(2):5372.
- Riba, R. 1965. *Mougeotiopsis calospora* Palla en México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 36(1,2):79-80.
- Rioja, E. 1942a. Estudios Hidrobiológicos VII. Apuntes para el estudio de la Laguna de San Felipe Xochiltepec (Puebla). *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 13:503-517.
- Rioja, E. 1942b. Estudios Hidrobiológicos VIII. Observaciones acerca del plancton de la Laguna de San Felipe Xochiltepec (Puebla). *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 13:519-526.
- Riosmena Rodríguez R., D. A. Siqueiros Beltrones, O. García De La Rosa y V. Rocha Ramírez. 1991. The extension geographic range of selected seaweeds on the Baja California Peninsula. *Rev. Inv. Cient.* 2(2): 13-20.
- Rocha Ramírez, V. y D. A. Siqueiros Beltrones. 1991. El herbario ficológico de la UABCS: elenco florístico de macroalgas para Balandra en la bahía de La Paz, B.C.S. *Revista de Investigación Científica* 2(1):1334.
- *Rodríguez, H. y J. Espinoza. 1987. Variación de fases reproductivas de *Gelidium robustum* Gard. Holi. y Abbott en 7 mantos algales de la península de Baja California, México. *Inv. Mar. CICIMAR* 3(2):79-86.
- Ruiz Oronoz, M., D. Nieto Roaro y I. Larios Rodríguez. 1940. *Tratado Elemental de Botánica*. Ed. Porrúa, S.A., México, D.F. 729 pp.
- Salcedo Martínez, M., G. Green, A. Gamboa Contreras y P. Gómez. 1988. Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos, presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México,* 15(1):73-96
- Sámamo Bishop, A. 1932a. Contribución al conocimiento de las algas de las fuentes termales de Ixtapan de la Sal. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 3:49-51.
- Sámamo Bishop, A. 1932b. *Chara tehuacanensis* Sámamo adinterim. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 3:233-234.
- Sámamo Bishop, A. 1932c. *Pediastrum acanthostephanus* Sámamo. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 3:235.
- Sámamo Bishop, A. 1933. Algunas cianofíceas del Lago de Xochimilco. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 4:29-31.

- Sámano Bishop, A. 1934. Contribución al conocimiento de las algas verdes de los lagos del Valle de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 5(1): 149-160.
- Sámano Bishop, A. 1935. Algunas Zygnemataceae de Chapultepec. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 6:167-171.
- Sámano Bishop, A. 1940. Algas del Valle de México. Parte II. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 11:41-50.
- Sámano Bishop, A. 1948. Observaciones preliminares de la flora algológica de la región de Tuxtepec, Oax. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México.* 19:317-331.
- Sánchez-Rodríguez, M. E. 1965. Flora marina de Monte Pío, Edo. de Veracruz, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.* 14:9-16.
- Sánchez-Rodríguez, M. E. 1980. Ficoflora del sustrato rocoso dentro de las costas del Golfo de México, México. *Bolm. Inst. oceanogr., S. Paulo* 29(2):347-350.
- Sánchez-Rodríguez, E. y L. Huerta. 1969. Una nueva especie de *Lemanea* (Rhodoph., Florid.), para la flora dulceacuícola Mexicana. *Ciencia Mexicana* 27:27-30.
- Sentíes G., A., F. F. Pedroche y K. M. Dreckmann. 1990. La familia Rhodomelaceae (Ceramiales, Rhodophyta) en la costa del estado de Michoacán, Mex. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 50:89-120.
- Setchell, W. A., y N. L. Gardner. 1924. Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921. The marine algae. Proceedings of the California Academy of Sciences, ser. 4, 12:695-949, incl. láms. 12-88, mapa. [el título en la portada es: New marine algae from the Gulf of California]
- Setchell, W. A., y N. L. Gardner. 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. Proceedings of the California Academy of Sciences, ser. 4, 19:109-215, incl. láms. 4-15.
- *Silva, P. C. 1979. *Codium giraffa*, a new marine green alga from tropical Pacific Mexico. *Phycologia* 18:265-268.
- 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.
- Silva, P. C. y H. W. Johansen. 1986. A Reappraisal of the Order Corallinales (Rhodophyceae). *Br. phycol. J.* 21:245-254.
- Soberón, J. 1987. *Ecología de Poblaciones*. SEP-FCE, Col. La Ciencia desde México Núm. 82 148 pp.
- South, R. G. y A. Whittick. 1987. *Introduction to Phycology*. Blackwell Scientific Publications. Great Britain. 341 pp.
- Tavera-Alonso, G. E. 1991. Contribución al estudio de las algas de la laguna Chairel, Tampico, Tamaulipas, México. *Biotam* 3(1):27-37.
- Tavera-Sierra, R. L. y J. González-González. 1990. Caracterización ficoflorística de los paredones de la Sierra de Juárez, Oaxaca. Importancia de las formas de crecimiento algales en la tipificación de un ambiente. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 50:121 - 133.
- Taylor, W. R. 1935. Marine algae from the Yucatan Peninsula. *Publ. Carnegie Inst. Wash.* 461:115-124.
- Taylor, W. R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Expeditions 12: iv + 528 pp., incl. 100 láms., 3 figs.
- Taylor, W. R. 1954a. Distribution of marine algae in the Gulf of Mexico. *Pap. Michigan Acad. Sci.* 39:85-109.
- Taylor, W. R. 1954b. Sketch of the character of the marine algal vegetation of the shores of the Gulf of Mexico. En: *Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life*. U.S. Dept. Inter. Fish Wild Ser. Fish. Bull. 55(89):177-192.
- Taylor, W. R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas. *Univ. Mich. Press. Ann. Arbor.* 870 pp.
- Taylor, W. R. 1972. Marine algae of the Smithsonian Bredin to Yucatán-1960. *Bull. Mar. Sci.* 22(1):344-44.
- Toledo, V. M. 1990. La perspectiva etnológica. Cinco reflexiones acerca de las "ciencias campesinas" sobre la naturaleza en especial referencia a México. *Ciencias* (N. esp. 4):22-92.
- Valencia, A. S. 1991. El problema de la especie. *Ciencias* 24:13-22.
- Vis, M. L. y R. G. Sheath, 1992. Systematics of the freshwater red algal family Lemnaceae in North America. *Phycologia* 31(2):164-179.

- West, J. A. y G. Zuccarello. 1990. Noteworthy collection. Mexico. Baja California Sur. *Madroño* 37(4): 236.
- Wilson, E. O. 1988. The current state of biological diversity. En: E. O. Wilson y F. M. Peter (Eds.) *Biodiversity*. pp: 3- 18. National Academy Press. Washington. 518 pp.
- Wilson, E. O. 1992. The diversity of life. *Discover* 13(9):45-68.
- Wilson, E. O. y Bossert, W. H. 1971. *A primer of population Biology*. Sinauer Associates, Inc. Pub. Sunderland, Mass, USA. 192 pp.
- Wilson, E. O. y F. M. Peter (Eds.). 1988. *Biodiversity*. National Academy Press. Washington. 518 pp.
- Wynne J. M., 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 1986. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. *Can. J. Bot.* 64:2239-2281.
- Wynne J. M. 1988. Notes on *Branchioglossum* Kylin (Delesseriaceae, Rhodophyta) in the eastern pacific. *Cryptogamie Algologie* 9(1): 53-64.
- Wynne, J. M. y J. N. Norris. 1976. The genus *Colpomenia* Derbes et Solier (Phaeophyta) in the Gulf of California. *Smith. Contr. Bot.* 35. 18 pp.
- Zavala, H. J. A. 1992. Carlos Linneo. El hombre que bautizó a los seres vivos. *Cemanáhuac, Espacio Académico* 23:11 - 14.