

La sección de algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME): Macroalgas marinas.

The Section of algae of the Herbarium of the Faculty of Science, UNAM (FCME): Seaweeds.

*** D. León Alvarez, C. Candelaria Silva, H. León Tejera y J. González González**

Sección de algas, Herbario, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ap. postal 70- 592 México 04510 D.F. * dla@hp.fcencias.unam.mx

RESÚMEN

En memoria del Dr. Eucario López Ochoterena, propulsor de investigaciones protistológicas en nuestro país, se hace una presentación y descripción de la Sección Ficológica del Herbario de la Facultad de Ciencias, su acervo, su papel en la elaboración del inventario de algas de nuestro país y su trascendencia en el ámbito de la ficología marina mexicana.

La Sección de algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME) se originó en 1981, con el propósito de resguardar y poner a disposición de distintos usuarios las colecciones de algas generadas por el programa Flora ficológica de México. Se ha ido consolidando como un centro de información, investigación, docencia y divulgación en Florística, Taxonomía, Ecología y Biogeografía de algas en el que se forma a personal capacitado tanto en investigación ficológica, como en el manejo de colecciones algales. Su acervo esta constituido por distintas colecciones cuyo componente básico es la unidad de colecta o muestra, la cual está formada por un colectivo de individuos o especies y proporciona distintos tipos de información: a nivel ambiental, sobre la manifestación fenotípica de las especies así como sobre su ubicación geográfica. De la colección de muestras derivan principalmente las colecciones de herborizados, preparaciones (laminillas), fotografías, íconos y descripciones del rango de manifestación de las especies observado. Se describe este acervo, particularmente el referido a las algas marinas, incluyendo un sistema informatizado que vincula la información derivada de las colecciones, del campo y de la literatura y permite hacer integraciones taxonómicas, ecológicas o biogeográficas así como la administración de la Sección.

Palabras clave: Herbario, algas marinas, unidad de colecta, iconoteca, fototeca, herborizados, sistema de información.

ABSTRACT

In memory of Dr. Eucario López Ochoterena, promoter of Protistology research in México, we present a description of the Phycological Section of the Faculty of Science Herbarium, its collections, its paper in the elaboration of the algae inventory of our country and its repercussion in the sphere of marine mexican phycology.

The Section of Algae of the Herbarium of the Faculty of Sciences, UNAM (FCME) was originated in 1981 with the purpose of mantaining and to put at the disposal of different users the collections generated by the Program «Flora Ficológica de México». Its goals are to be consolidated as an information center in algal floristics, taxonomy, ecology and biogeography and form personnel qualified in phycological research, as well as in the management of algal collections. Its pool is formed by the unit of collection or «sample» that is a representative of the collective of individuals or species in a particular site, that provides environmental information, on the phenotypic characterization of the species and on its geographical and local distribution. Of this unit derive mainly the collections of mounted herbarium specimens, preparations (slides), photographs, icons and descriptions of the rank of manifestation of the species observed. This different collections are described, particularly those referred to marine algae, including a system of information that links the information derived both from the collections, and of the field and of literature data that allows to do taxonomic, ecological or biogeographical integrations as well as the administration of the whole section. The role of the Section in the elaboration of the inventory of algae of our country and its significance in the development of Mexican mexican marine phycology is indicated.

Key words: Herbarium, seaweeds, sample's unity, iconotec, photography, herborized, system of information.

INTRODUCCIÓN

La Sección de Algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME) es un centro de investigación, docencia y divulgación de conocimientos en torno de las colecciones de algas que están bajo su resguardo. En ella se encuentran depositadas las colecciones de referencia de distintos proyectos de investigación realizados en el propio Herbario y en el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias, así como material procedente de proyectos en colaboración con otras dependencias o instituciones nacionales e internacionales o donaciones y convenios de intercambio.

La Sección se originó en 1981, a partir de la necesidad del Departamento de Biología de contar con un centro donde se depositara y pusieran a disposición de distintos usuarios las colecciones generadas por el programa Flora ficológica de México (González-González 1992b), desarrollado en el Laboratorio de Ficología de la Facultad, así como de conformar un centro de documentación donde se centralizara y sistematizara la información generada en dichos estudios.

Hasta el momento la Sección se ha ido consolidado como un centro de información e investigación en Florística, Taxonomía, Ecología y Biogeografía de algas y de formación de personal capacitado en investigación ficológica, así como en el manejo de colecciones algales.

En memoria del Dr. Eucario López Ochoterena, propulsor de investigaciones protistológicas en nuestro país, se hace una presentación y descripción de la Sección Ficológica del Herbario de la Facultad de Ciencias, su acervo, su papel en la elaboración del inventario de algas de nuestro país y su trascendencia en el ámbito de la ficología marina mexicana.

CONSIDERACIONES TEÓRICO METODOLÓGICAS

La Sección de Algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, ha sido concebida con base en un programa general de desarrollo y en una propuesta teórico-metodológica de integración del trabajo ficoflorístico (González-González, 1992a,b;1993) mediante la cual es posible generar, registrar, vincular y consultar simultáneamente información taxonómica, ecológica y biogeográfica.

Dentro de este programa se han venido desarrollando diferentes proyectos de investigación que tienen en común una estrategia general de trabajo ficoflorístico que consiste en definir unidades de colecta a diferentes escalas (localidades, ambientes generales, particulares y microambientes) considerando tanto a los colectivos o especies individuales como a los factores ambientales específicos en el momento preciso de la colecta. La unidad de colecta o muestra representa, por un lado, una parte de la comunidad; por otro, es parte de la flora de una localidad o región, y por último, es una unidad que contiene una parte del rango de variación fenotípica de cada una de las especies coincidentes en el evento de colecta. Así concebida, la unidad de colecta u observación es una unidad de información ecológica, biogeográfica y taxonómica, que con base en el análisis y comparación de la información contenida en ellas, permite hacer integraciones con distintas orientaciones.

Con dicha estrategia de trabajo ficoflorístico es posible producir colecciones con información comparable, independientemente de que la información de las muestras sea empleada o integrada con distintos fines. Adicionalmente, a partir de la muestra surgen algunos de los ejemplares que son herborizados, preparados en laminillas para observaciones microscópicas, son descritos y/o dibujados y/o fotografiados e incorporados a cada una de las colecciones respectivas. Consecuentemente, las colecciones están vinculadas por el número de la muestra, lo que permite recuperar diferentes tipos de información tanto de manera independiente como correlacionada. Así, por ejemplo, descripciones, dibujos o fotos derivados de la determinación de especímenes, están relacionadas con ficheros bibliográficos y documentales de género y especie, o información ambiental tomada en el campo; de la misma forma que están relacionadas la presencia de ciertos grupos o asociaciones de especies, comunidades o series de comunidades con la información ambiental y la geográfica.

PROYECTO GENERAL DE DESARROLLO.

El proyecto general de la Sección de algas denominado «Evaluación y sistematización de la información sobre los recursos ficológicos de México» integra la información generada por varios proyectos de investigación. Tiene como objetivo principal constituir un centro de información e investigación que permita obtener una visión integradora y evaluar el estado de conocimiento sobre los recursos ficológicos del país.

Con base en esto elaborar propuestas de uso, conservación y manejo de las algas.

Otro objetivo es formar un centro de documentación biológica que proporcione apoyo y servicio a las actividades de docencia, investigación y difusión que se realizan en la Facultad de Ciencias. Este centro permite la documentación y actualización permanente de información de distinto tipo, por ejemplo distribución de especies, o sus estados reproductivos y vegetativos, así como de bibliografía, imágenes, etc.

Otro de los objetivos del proyecto ha sido establecer vínculos interinstitucionales que permitan coordinar actividades e intercambiar información relacionada con las colecciones de referencia y los proyectos de investigación que se realizan en otras instituciones nacionales e internacionales.

Finalmente es importante resaltar como un objetivo del proyecto de la Sección el formar personal capacitado en investigación ficológica, así como en el manejo de colecciones algales.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La Sección de algas está conformada por cuatro componentes principales interrelacionados: a) las colecciones ficológicas, b) el acervo documental, c) la información de campo, y d) el sistema de información automatizado. La información generada en el campo es incorporada a las colecciones ficológicas que se enriquecen con la información documental. El sistema de información es el elemento que vincula a través de la computadora y la programación a los tres componentes anteriores de manera automatizada (Figura 1).

Colecciones Ficológicas

Las colecciones que forman el acervo son las siguientes: muestras en líquido, ejemplares herborizados, preparaciones (laminillas), íconos, fotografías de campo y fotomicrografías.

Colección de muestras en líquido. Es la colección más importante tanto por su número (10631 muestras de macroalgas marinas), como por ser el punto de partida del resto de las colecciones. En cada una de las muestras pueden encontrarse uno a varios ejemplares de la misma o diferentes especies. Cada una de ellas puede ser separada en un frasco para efectos de préstamo y después reintegrada a su muestra original o puede ser herborizada para intercambio.

La colección esta formada por el siguiente número de muestras por región:

- Pacífico Tropical Mexicano: 7948 muestras
- Golfo de México: 435 muestras
- República de El Salvador: 980 muestras
- Golfo de California: 636 muestras
- Caribe Mexicano: 632 muestras

El crecimiento de la colección de muestras esta indicado en la Figura 2.

La colección del Pacífico tropical mexicano tiene un total de 14,580 ejemplares determinados, 8604 a especie o variedad y 5976 a género.

Ejemplares herborizados. Es el tipo de colección más

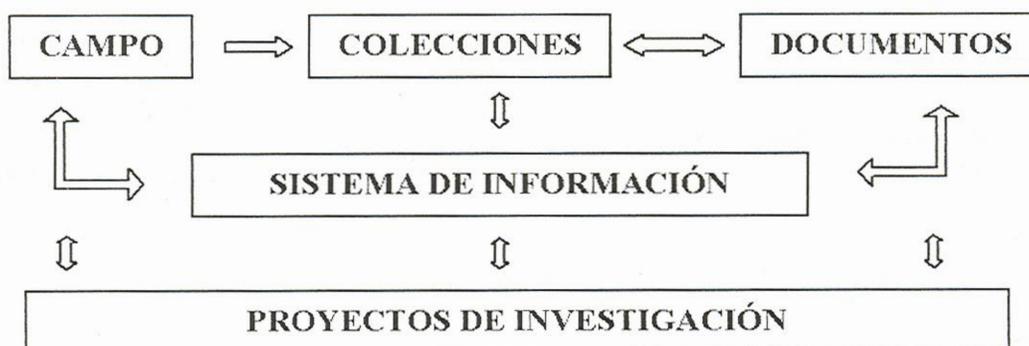


Figura 1. Estructura organizativa de la Sección de algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM. CAMPO = información de campo, COLECCIONES = colecciones ficológicas, DOCUMENTOS = acervo documental, SISTEMA DE INFORMACIÓN = sistema de información automatizado.

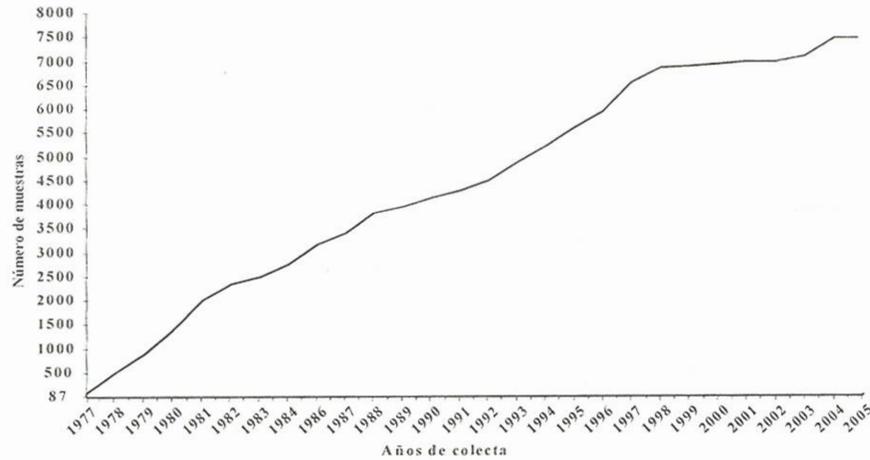


Figura 2. Incremento de la colección de muestras en líquido en la Sección de algas desde su fundación.

comúnmente conocido y manejado en distintos herbarios. Tiene una función principalmente operativa, pues permite obtener rasgos generales y morfología externa de los especímenes de una manera rápida, además de que son los más frecuentemente empleados para intercambio con otros herbarios. Esta colección está formada por 1200 ejemplares.

Preparaciones. Permite llevar a cabo observaciones inmediatas de especímenes pequeños o estructuras de los especímenes que requieren seccionarse empleando frecuentemente técnicas complejas de elaboración. Contiene la descripción de las técnicas de disección, tinción y montaje y datos nomenclaturales. Está formada por 882 laminillas.

Íconos. Contiene ilustraciones o dibujos de las estructuras y talos observados con escalas de medida y descripciones requeridas a juicio de cada uno de los investigadores que las han generado bajo criterios previamente establecidos dentro de la Sección. Cada ícono integra una parte de la variación morfológica estructural de la especie encontrada en las localidades y ambientes. Está formada por alrededor de 300 ilustraciones.

Fotografías de campo. Constituye el registro gráfico de las especies, ambientes y localidades; permite complementar la información proveniente de las libretas y formatos de campo, reconstruir los tonos, formas y asociaciones encontradas en el momento de la colecta. Esta colección también permite dar apoyo a los profesores, a quienes sirve como medio de divulgación de lo observado en el campo. Está formada por 1569 diapositivas y 2377 fotografías digitales.

Fotomicrografías. Resulta de las tomas fotográficas al microscopio. Funciona de manera similar a la anterior y a la de preparaciones, permitiendo documentar especímenes muy pequeños y/o estructuras que son encontradas con poca frecuencia en el campo o en las muestras o que requieren de largo tiempo de preparación para observar. Está formada por 429 fotografías.

Acervo Documental

La Sección cuenta con distintos catálogos, ficheros y bibliografía vinculados con las colecciones.

Catálogos.

- Geográfico: 741 registros, (accesible al público).
- Registros de especies del Pacífico tropical mexicano: 6571 registros (accesible al público).
- Curatorial: 8383 registros (accesible al público).
- Catálogo nomenclatural bibliográfico de nombres de especies (*index nominum specierum*): donde es posible recuperar la historia nomenclatural de algunos grupos; 3561 registros (accesible al público).
- Catálogo de descripciones genéricas: elaborado a partir de los criterios diagnósticos debidamente registrados de los autores consultados, 62 registros.
- Catálogo de descripciones de especies: incluye el rango de manifestación observado de las especies que han sido objeto de estudios particulares, 285 registros.

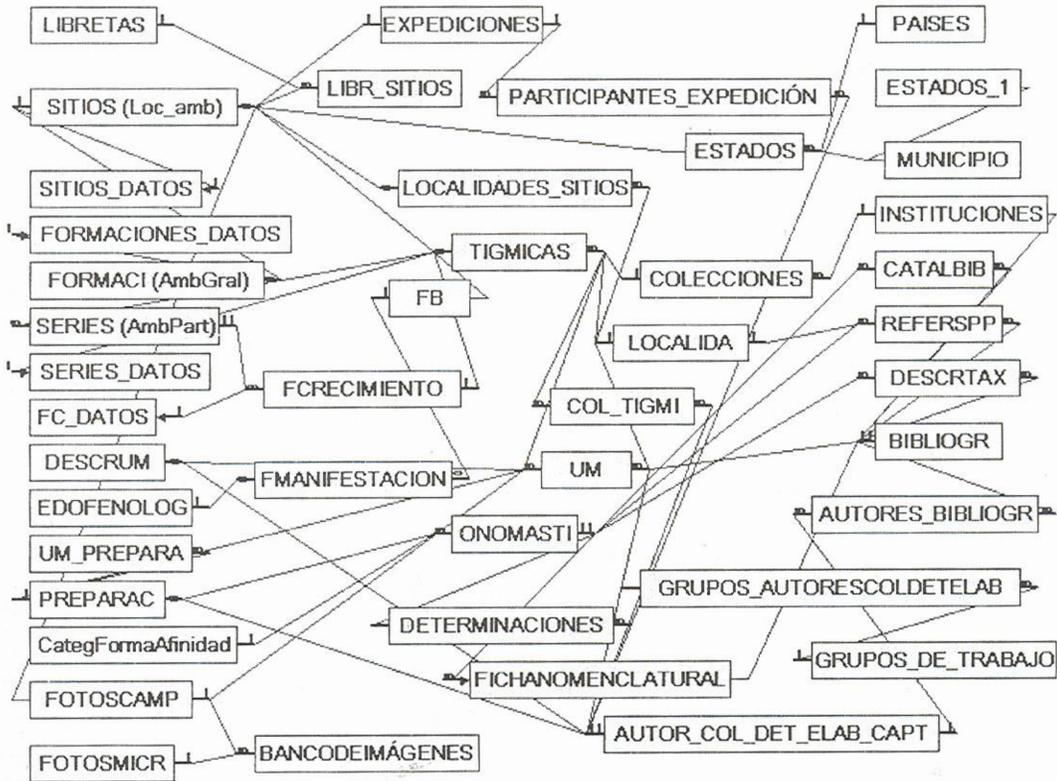


Figura 3. Estructura de la base de datos del Sistema de información automatizado.

Ficheros.

Bibliográfico o biblioteca ficológica marina (2714 registros), de herborizados o exsiccatas, de íconos o ilustraciones, fototeca (de campo y de microscopio), de muestras en líquido, de expediciones.

Bibliografía.

Este acervo esta contenido en libreros y archiveros. Consta de 1881 reimpresos de publicaciones periódicas (fotocopias u originales), 85 libros especializados, 55 tesis, dos suscripciones a revistas periódicas, varios índices: uno de libretas de campo (con una relación de las localidades visitadas, fechas y rango de números de muestra recolectada), uno de localidades recolectadas comprendiendo los litorales del Pacífico tropical mexicano, Golfo de México y Caribe mexicano y de la región central del País.

Información de campo

Esta información proviene de las localidades, ambientes y muestras estudiadas, registrada en formatos codificados, con datos biológicos y ambientales y un

archivo de libretas de campo, incluyendo grabaciones sonoras y videos, con información complementaria a la de los formatos (p. ej. plan de trabajo del día, descripciones de las localidades y otras observaciones).

Sistema de información

El modo de generar, vincular, actualizar y facilitar el acceso a los diferentes tipos de información y de las colecciones que forman parte del acervo de la Sección es a través del Sistema de información automatizado que emplea el equipo de cómputo así como diversos procedimientos de programación para lograr su fin. El sistema está conformado por cinco grandes bloques de información: curatorial, documental, taxonómico, ecológico y geográfico. Ha sido implementado como un sistema relacional con ayuda del manejador de bases de datos Access de Microsoft, aunque está siendo revisado y tiende al lenguaje semiestructurado. Esta formado por 51 tablas relacionadas por claves comunes (Figura 3) y emplea como interfase entre el usuario y los datos codificados una aplicación desarrollada en Visual Basic que permite llevar a cabo tanto la incorporación, consulta y administración de la

información, como de la Sección misma del Herbario. La interfase está formada por 50 pantallas algunas de las cuales se detallan en las figuras 4 a 8.

DIFUSIÓN Y VINCULACION

La investigación que se ha llevado a cabo como parte de las actividades de la Sección ha tenido múltiples productos que dan cuenta del papel que la Sección de algas ha desempeñado en el conocimiento de los recursos de nuestro país. Entre ellos se cuentan el catálogo onomástico de las algas marinas de México que recopila un total de 2117 nombres de algas (14255 registros) (González-González *et al.*, 1996), diversas tesis y artículos de investigación en revistas nacionales e internacionales relacionados con floras locales, regionales o de ambientes (León-Tejera, 1986, 1996; León-Tejera *et al.*, 1993; Candelaria-Silva, 1996), de distribución de especies (León-Alvarez y González-González, 1993, 1996; León-Tejera y González-González, 1993; 1994; 2000; León-Tejera *et al.*, 1996), la resolución de problemas taxonómicos de varias especies o grupos (León-Alvarez, 1996; León-Alvarez y González-González, 2003; León-Tejera and Montejano, 2000; Montejano y León-Tejera, 2002, 2003; León-Tejera *et al.*, 2003) o de terminología científica (León-Alvarez y Norris, 2005) o de la biología de las especies (León-Alvarez *et al.*, 1997), artículos de divulgación (Flores y León-Tejera, 1991; Candelaria-Silva, 2004), un mapa, un calendario, una clave interactiva y diversos informes técnicos relacionados con la evaluación del potencial económico de las algas existentes en nuestras costas o con descripciones y resolución de problemas taxonómicos de varias de ellas. Asimismo se han concluido diversas tesis de licenciatura, maestría y doctorado que han sido integradas al acervo actual.

La participación activa y de manera prácticamente ininterrumpida de los miembros adscritos a la Sección en materias del plan de estudios de la carrera de Biología ha permitido que parte de la información derivada de los proyectos de investigación sea incorporada teórica o prácticamente a la docencia. También, de modo permanente, se dan asesorías en la identificación de ejemplares, elaboración de medios de preservación y de preparaciones para observación microscópica a estudiantes de diversas materias de la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM, así como de nivel Bachillerato. Asimismo se ha

donado material de macroalgas marinas identificadas a otras instituciones como la Facultad de Química, al Museo de Historia Natural de la Ciudad de México y al Museo del Niño (PAPALOTE).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Dentro de este programa se ha considerado la formación de estudiantes de licenciatura, a través de los talleres que forman parte del plan curricular de la carrera de biología de la Facultad de Ciencias, UNAM, y del servicio social, así como estudiantes del posgrado, todos ellos incorporándose a distintas labores de investigación derivadas de proyectos particulares. El programa considera también la capacitación de los estudiantes en técnicas curatoriales.

Respecto de las posibilidades de interacción interdisciplinaria de los proyectos desarrollados en la sección, se han integrado como parte de su Servicio social distintos estudiantes de las carreras tanto de Biología, Diseño gráfico y Artes visuales (Escuela Nacional de Artes Plásticas, UNAM (ENAP)).

Hasta el momento se han formado 16 estudiantes del servicio social (4 de la ENAP), 7 elaborando tesis de licenciatura, 2 maestría y 2 doctorado (Anexo 1).

CONSIDERACIONES FINALES Y PERSPECTIVAS

A manera de reflexión queremos resaltar la importancia de la Sección de algas por el gran potencial que tiene de seguir generando conocimiento sobre la flora de nuestro país. En ella, por ejemplo, se encuentra la colección más grande que existe del Pacífico tropical mexicano así como el sistema de información que facilita su consulta y enriquece la investigación al permitir incorporar la información de campo y los documentos asociadas con ella. Asimismo importa destacar que el papel del herbario ha sido fundamental en el desarrollo de las investigaciones sobre algas marinas realizadas en la Facultad de Ciencias, inmersas tanto en lo que respecta al conocimiento de nuestros recursos naturales como al manejo y monitoreo de comunidades. Es preciso señalar sin embargo, que explotar el gran potencial que implica su acervo y tener sistemas de información automatizados para hacer eficientes los servicios que brinda la Sección requiere un gran esfuerzo por un lado, para difundir este tipo de información (el acervo) en tanto que frecuentemente

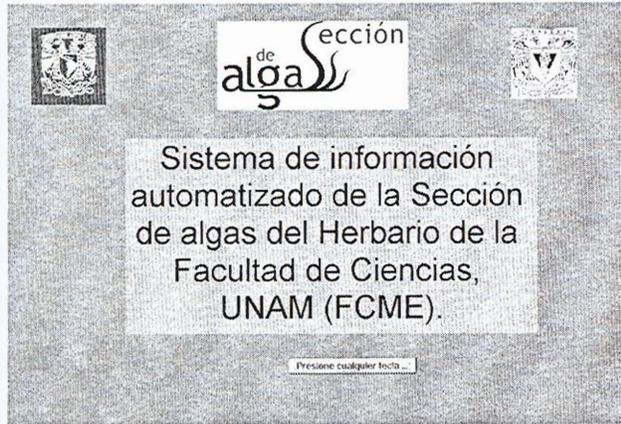


Figura 4. Pantalla de inicio de la interface usuario - sistema de información.

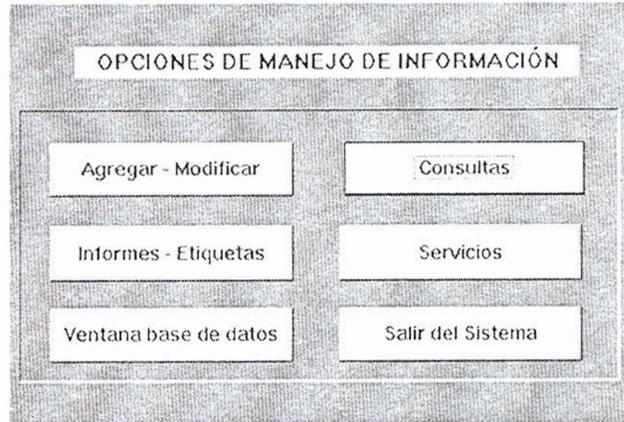


Figura 5. Pantalla de la interface para la incorporación, consulta y administración de la información y de la Sección de algas del Herbario.

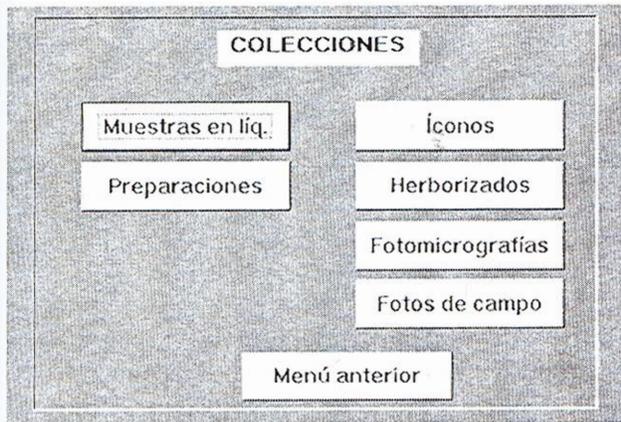


Figura 6. Pantalla de ingreso para el manejo curatorial de las colecciones.

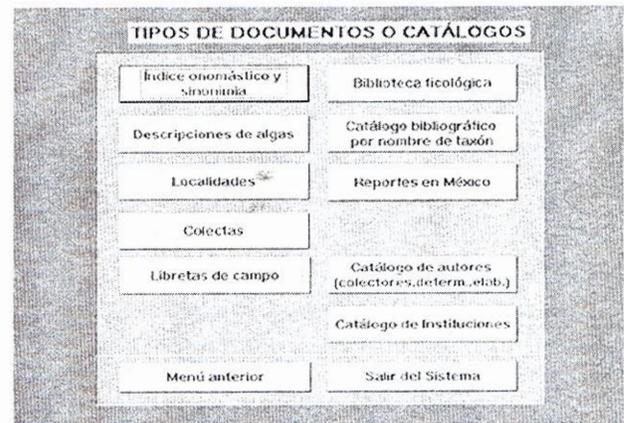


Figura 7. Pantalla de ingreso para el manejo del acervo documental y de la información taxonómica.

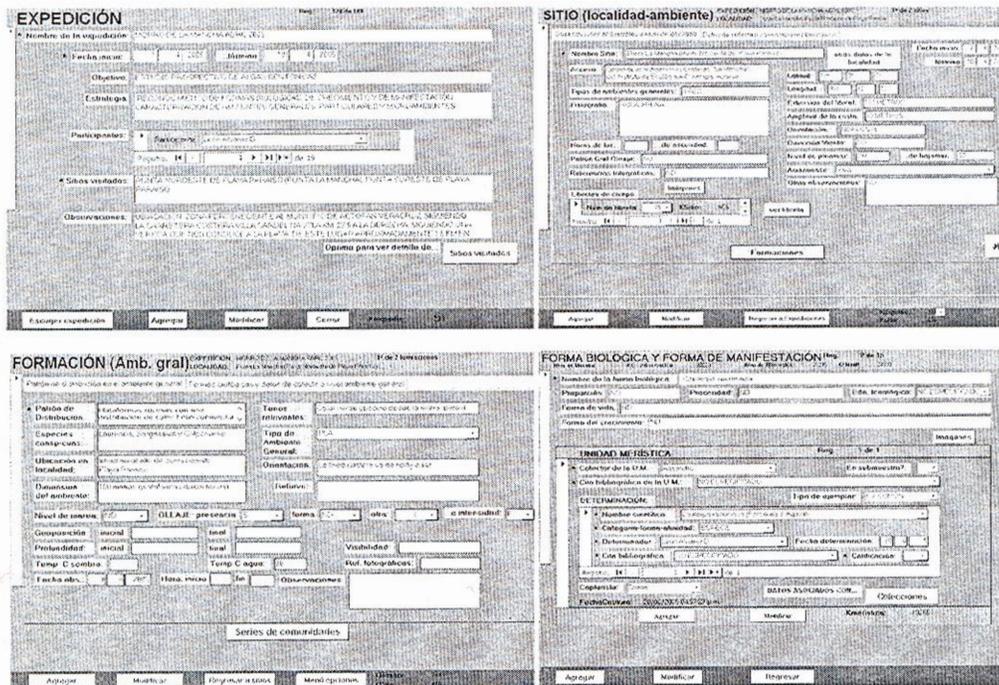


Figura 8. Secuencia de pantallas para ingreso de información geográfica y ecológica.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresamos nuestro agradecimiento a los revisores anónimos, a Pablo Hernández Almaráz y María Luisa Núñez Resendiz por la elaboración de las figuras 1 y 3, a Janet García Morales por la edición de las figuras y a Laura González Resendiz por la revisión tipográfica.

LITERATURA CITADA

- Candelaria-Silva, C., 1985. Caracterización de la ficoflora de la localidad de Puerto Escondido, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 189 p.
- Candelaria-Silva, C., 1996. Macroalgas de Guerrero. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 280 p.
- Candelaria-Silva, C., 2004. Las macroalgas marinas y sus aplicaciones biotecnológicas. *El Faro. La luz de la ciencia*. Boletín Informativo de la Coordinación de la Investigación Científica. UNAM. Año IV, Número 38: 13-14. Flores, C. y H. León-Tejera, 1991. Algas Marinas de Oaxaca: un potencial. Oaxaca. *Ciencia y Tecnología. Coplade*. CONACYT: 30-33.
- Fragoso-Tejera, D., 1991. Ficoflora de la localidad de Caleta de Campos, Mich., México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 149 p.
- González-González, J., 1992a. Estudio Florístico Ecológico de Ambientes y Comunidades Algales del Litoral Rocoso del Pacífico Tropical Mexicano. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 167 p.
- González-González, J., 1992b. Flora Ficológica de México. Concepciones y Estrategias para la Integración de una Flora Ficológica Nacional. *Revista Ciencias*, Núm. Esp. 6: 13-33.
- González-González, J., 1993. Comunidades algales del Pacífico tropical. p. 420-443. *In: S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (Eds.). Biodiversidad marina y costera de México*. Com. Nal. Conocimiento Biodiv. y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México, 865 p.
- González-González, J., M. Gold, H. León, C. Candelaria, D. León, E. Serviere, y D. Fragoso, 1996. *Catálogo onomástico (Nomenclátor) y bibliografía indexada de las algas bentónicas marinas de México*. Cuadernos del Instituto de Biología, 29. Universidad Nacional Autónoma de México. 492 p.
- Hernández-Almaráz, P., 2003. Variación morfológica anual de *Gymnogongrus johnstonii* (Setchell y Gardner) Dawson (Phylloporaceae, Gigartinales) en Puerto Escondido, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- León-Alvarez, D., 1996. Feofitas costrosas del Pacífico tropical mexicano: contribución a la flora tónica de macroalgas de la región. Tesis Doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 290 p.
- León-Alvarez, D. y J. González-González, 1993. Algas costrosas del Pacífico tropical mexicano, p. 456-474. *In: S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (Eds.). Biodiversidad marina y costera de México*. Com. Nal. Conocimiento Biodiv. y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México, 865 p.
- León-Alvarez, D. and J. González-González, 1996. Characterization of the Environmental Distribution and Morphs of *Ralfsia hancockii* Dawson (Phaeophyta) in the Mexican Tropical Pacific. *Botanica Marina*, 38: 359-367.
- León-Alvarez, D., E. Serviere-Zaragoza and J. González-González, 1997. Description of the tetrasporangial crustose and gametangial erect phases of *Ahnfeltiopsis gigartinoides* (J. Ag.) Silva et De Cew (Rhodophyta, Phylloporaceae) in Bahía de Banderas, México. *Botanica Marina*, 40: 397-404.
- León-Alvarez, D. and J. González-González, 2003. The morphological distinction of *Ralfsia expansa* and *R. hancockii* (Ralfsiaceae, Phaeophyta) from Mexico. *Phycologia*, 42(6): 613-621.
- León-Alvarez, D. and J.N. Norris, 2005. Terminology and Position of Reproductive Structures in Crustose Brown Algae: Misapplication, Confusion and Clarification. *Cryptogamie Algologie*, 26(1): 91-102.

- León-Tejera, H., 1986. Ficoflora de las pozas de marea de la costa de Oaxaca: una proposición metodológica. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 120p.
- León-Tejera, H., 1996. Caracterización ficoflorística del límite Sur del Pacífico Tropical Mexicano: el litoral rocoso de Oaxaca. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 120p.
- León-Tejera, H. y J. González-González, 1993. Macroalgas de Oaxaca. p 486-498. In: S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (Eds.). *Biodiversidad marina y costera de México*. Com. Nal. Conocimiento Biodiv. y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México, 865 p.
- León-Tejera H., and J. González-González, 1994. New reports of macroalgae. from the coast of Oaxaca, México. *Botanica Marina*, 37: 491-494
- León-Tejera, H., and J. González-González, 2000. Macroalgal communities from Laguna Superior, Oaxaca. p.323-334. In: M. Munāwar, S.G. Lawrence, I.F. Munawar and D.F. Malley (Eds.). *Aquatic Ecosystems of Mexico. Status and Scope*. Ecovision World Monograph Series. Backhuys Publishers. Leiden, The Netherlands. 435 pp.
- León-Tejera, H. and G. Montejano, 2000. *Dermocarpella* (Cyanoprokaryote/Cyanophyceae /Cyanobacteria) from the Pacific Coast of Mexico. *Cryptogramie Algologie*, 21 (3): 259-272.
- León-Tejera, H., G. Montejano and E. Cantoral Uriza, 2003. Some Little Known Hydrococcaceae (Cyanoprokaryota) From Central Mexico. *Algological Studies. Archyves fur Hydrobiologie*, 109: 363-374.
- León-Tejera, H., E. Serviere Zaragoza and J. González, 1996. Affinities of the marine flora of the Revillagigedo Islands, México. *Hydrobiologia*, 326/327: 159-168.
- León-Tejera, H., D. Fragoso, D. León, C. Candelaria, E. Serviere and J. González-González, 1993. Characterization of tidal pool algae in the Mexican Tropical Pacific Coast. *Hydrobiologia*, 260/261:197-205.
- López-Gómez, N., 1993. Caracterización de la ficoflora sublitoral de Acapulco y Zihuatanejo, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 89 p.
- López-Ramírez, M., 1997. Análisis morfoecológico de una feofita costosa afin a *Stragularia* sp. (Stromfelt) en el Pacífico tropical mexicano. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 66 p.
- Montejano G. and H. León-Tejera, 2002. Reproduction and beocyte formation in two species of *Dermocarpella* (Cyanophyceae). *European Journal of Phycology*, 37: 323-327
- Montejano, G. and H. León-Tejera, 2003. Taxonomy and life cycle of epiphytic *Dermocarpellaceae* and *Xenococcaceae* from Central Mexico. *Algological Studies. Archyves fur Hydrobiologie*, 109:395-402.
- Oliden-Cabrera, A., 1999. Caracterización de las especies de *Gracilaria* Grev. y sus asociadas en la Laguna Superior, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Ramírez-González, A., 1998. Las macroalgas de Bahía Chahué, Huatulco, Oaxaca: Chlorophyta y Phaeophyta. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 140 p.
- Serviere-Zaragoza, E., 1986. Ficoflora de la Laguna de Bojórquez, Q. Roo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 252 p.

Prestadores del Servicio social

Abigail Ivón Romero Buburrón

Adrián Ramírez González

Alfredo Quiróz G.

Dalila Fragoso Tejas

Elena Torres Mejía

Elisa Serviere-Zaragoza

Erika Contreras Vega

Irma Dávila Pérez

Ivalú Cacho González

Ivette Ruiz Boijseauneau

Jesús Moreno cuevas

Magdalena López Ramírez

Norma López Gómez

Oscar Gracida Contreras

Oscar Trujillo Mendoza

Verónica Mues Doring.

Ma. Luisa Núñez Resendiz

Tesistas de licenciatura

Candelaria-Silva, 1985.

Serviere-Zaragoza, 1986.

Fragoso-Tejera, 1991.

López-Gómez, 1993.

López-Ramírez, 1997.

Ramírez-González, 1998.

Oliden-Cabrera, 1999.

Hernández-Almaráz, 2003.

Tesistas de maestría

León-Tejera, 1986.

Candelaria-Silva, 1996.

Tesistas de doctorado

León-Tejera, 1996.

León-Alvarez, 1996.

Anexo 1. Personas formadas en la Sección de algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM.