

Informe final* del Proyecto JF170
Inventario de macroalgas de Isla Guadalupe, México

Responsable: Dr. Ricardo Yabur Pacheco
Institución: Universidad Autónoma de Baja California Sur
Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar
Departamento de Biología Marina
Dirección: Carretera al Sur Km 5.5, Mezquito, La Paz, BCS, 23081 , México
Correo electrónico: ryabur@uabcs.mx
Teléfono/Fax: (612) 1238800 ext. 4100
Fecha de inicio: Octubre 31, 2012.
Fecha de término: Noviembre 21, 2014.
Principales resultados: Base de datos, informe final, fotografías.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Yabur-Pacheco, R. 2015. Inventario de macroalgas de Isla Guadalupe, México. Universidad Autónoma de Baja California Sur. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF170.** México, D. F.

Resumen:

Isla Guadalupe, México se ubica a 260 Km de la costa del Pacífico de Baja California. Es la isla más lejana del Noroeste del país, con una superficie de 476,972 ha, aproximadamente. A pesar de que los esfuerzos para determinar la biodiversidad de macroalgas en la región han sido notables, no se cuenta con un acervo que integre la riqueza de la vegetación marina de la localidad. Entre los diferentes grupos de macroalgas que podemos encontrar en cualquier hábitat, se encuentran aquellas especies efímeras que solamente se localizan en ciertos periodos estacionales, los organismos epífitos, que viven en una relación simbiótica con otros organismos, además de las especies perennes, y aquellas que tienen una plasticidad morfológica estacional en su ciclo de vida. Es por esto que el presente trabajo tiene como objetivo hacer una revisión de las especies de macroalgas de I. Guadalupe, mediante colectas estacionales a lo largo de la Isla, principalmente en la región del intermareal y submareal inmediato, con algunos dragados a profundidades mayores (hasta 100m).

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Informe final del Proyecto JF170 "Inventario de Macroalgas de isla Guadalupe México".

Resumen

Durante los meses de Enero, Abril, Octubre del 2013, y Mayo del 2014 se realizaron muestreos en 11 sitios seleccionados, para determinar la composición de macroalgas del área de estudio. Los datos obtenidos, a partir de la colección y observación de organismos, fueron registrados en una base de datos en el sistema de información BIOTICA. Los muestreos se realizaron tanto en la zona intermareal, como en el submareal (10 y 18m), dependiendo de la localidad. Los organismos colectados fueron herborizados mediante montajes en seco, y/o preservados en alcohol, y se depositaron en el herbario ficológico del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, en La Paz, Baja California Sur. Previo a su herborización, los organismos fueron fotografiados para integrar una colección fotográfica.

Se capturaron 1993 registros de datos de ejemplares revisados, de los cuales 304 datos corresponden a organismos colectados (herborizados y/o preservados en alcohol), entre los que se incluyen representantes de macroalgas que corresponden a las tres principales Divisiones taxonómicas de la siguiente manera: 14 especies de la División Chlorophyta, 29 especies dentro de la División Ochrophyta, y 60 especies dentro de la División Rhodophyta, las cuales se relacionan con 39 familias, 65 géneros, 103 especies. Se cuenta con un registro de 864 fotografías, de las cuales, 231 corresponden a fotografías de organismos, previo a su herborización, y 212 fotografías de organismos herborizados, 205 fotografías microscópicas, y 216 fotografías de organismos en campo.

Introducción

Isla Guadalupe representa una de las principales Áreas Naturales Protegidas del País, siendo un área de gran relevancia a nivel nacional e internacional. Se ubica a 260Km de la costa del Pacífico de Baja California, con una superficie de 476,972 ha, aproximadamente. Dentro de la zona costera, presenta un alto grado de heterogeneidad ambiental, lo que permite una elevada riqueza de especies de macroalgas en el sitio, donde se destaca un importante endemismo de algas y sargazos derivadas del aislamiento y las condiciones particulares de la isla. La gran diversidad y abundancia de macroalgas permite que el área sea un importante sitio de alimentación, refugio, reproducción, desarrollo y crecimiento para diferentes especies. A pesar de que los esfuerzos para determinar la biodiversidad de macroalgas en la región han sido notables, no se cuenta con un acervo que integre la riqueza de la vegetación marina de la localidad. Los primeros trabajos formales que se realizaron para determinar la riqueza de macroalgas de la región, datan de 1925-1930. Setchell y Gardner (1930) publicaron la primera descripción de las algas de Isla Guadalupe, en donde incluyeron un listado de 90 especies, de las cuales 22 las registran como nuevas especies. Estas descripciones se basaron principalmente en los organismos colectados de anclas y dragas, derivadas de la expedición de H. L. Mason en 1925. En 1984, Stewart y Stewart (1984), hacen la última revisión de macroalgas de I. Guadalupe. En este último trabajo, se realizaron colectas de organismos únicamente del lado este de la isla, en agosto de 1983. En su lista de verificación, se incluyen 21 especies de Chlorophytas, 33 Ochrophytas y 158 Rhodophytas, de las cuales 24 se reportan como nuevos registros. Recientemente se han realizado algunas revisiones de organismos herborizados (Silva, 2008) y colectados (Aguilar-Rosas, 2012).

Objetivo(s)

Enriquecer el conocimiento de la biodiversidad de México y contribuir a su conservación al promover el desarrollo de proyectos de inventarios florístico de macroalgas de Isla Guadalupe.

- **General(es):** Determinar el elenco sistemático de macroalgas (Chlorophytas, Ochrophytas y Rhodophytas de Isla Guadalupe
- **Particular(es):**
 - Conocer la riqueza de especies de macroalgas de Isla Guadalupe
 - Elaborar una base de datos de macroalgas de Isla Guadalupe

Antecedentes del trabajo,

Las macroalgas pertenecientes a la División Chlorophyta, Ochrophyta, y Rhodophyta son un grupo diverso de organismos eucariontes fotosintéticos, que contribuyen de manera importante en la productividad primaria de los ambientes costeros. Estos organismos participan en gran medida en la producción de oxígeno, y de materia orgánica. Sirven para la alimentación directa e indirecta de organismos herbívoros y carnívoros, y actúan como refugio para una gran diversidad de organismos como peces, moluscos, artrópodos y mamíferos marinos. Las macroalgas también contribuyen de manera notable en el reciclamiento de nutrientes, por lo que son excelentes indicadores de cambios naturales y artificiales de la biodiversidad debido a cambios bióticos y abióticos, y por actividades antropogénicas, de manera que son útiles para el monitoreo de los cambios ambientales de las zonas costeras. Isla Guadalupe presenta un alto grado de heterogeneidad ambiental, lo que permite una elevada riqueza de especies de macroalgas en el sitio, destacándose un importante endemismo de algas y sargazos derivadas del aislamiento y las condiciones particulares de la isla. La gran diversidad y abundancia de macroalgas permite que el área sea un importante sitio de alimentación, refugio, reproducción y desarrollo y crecimiento para diferentes especies.

Los primeros trabajos formales que se realizaron para determinar la riqueza de macroalgas de la región, datan de 1925-1930. Setchell y Gardner (1930) publicaron la primera descripción de las algas de Isla Guadalupe, en donde incluyeron un listado de 90 especies, de las cuales 22 las registran como nuevas especies. Estas descripciones se basaron principalmente en los organismos colectados de anclas y dragas, derivadas de la expedición de H. L. Mason en 1925. En 1984, Stewart y Stewart (1984), hacen la última revisión de macroalgas de I. Guadalupe. En este último trabajo, se realizaron colectas de organismos únicamente del lado este de la isla, en agosto de 1983. En su lista de verificación, se incluyen 21 especies de Chlorophytas, 33 Ochrophytas y 158 Rhodophytas, de las cuales 24 se reportan como nuevos registros.

Área de estudio

Isla Guadalupe (29°06' N, 118°19'W) es un alzamiento de la corteza terrestre por vulcanismo desde el fondo del océano (Doyle y Gorsline, 1977), con una longitud de 35km, y anchura de 6.5 a 9.5Km. Se localiza a 260 Km al suroeste de Ensenada, Baja California. En la punta norte, la costa está dominada por una gran caldera que abarca desde Campo Norte hasta la región de Dos Arroyos, compuesta por empinados cantiles y paredones formados por varias capas de rocas ígneas, que se precipitan hasta el mar. En la porción sur se encuentra la

Caleta Melpómene, rodeada de grandes bloques de piedra volcánica y acantilados que alcanzan los 100 m de altura. No posee una plataforma costera a su alrededor, con excepción de la punta sur donde existe una plataforma de 4 km de ancho y 200 m de profundidad que corre de la Punta Sur a la Caleta Melpómene, entre Isla Guadalupe, Islote Toro e Islote Zapato, en donde la profundidad se incrementa abruptamente hacia el sur. La temperatura superficial del mar en la costa, fluctúa de 15-20° durante el invierno y 20-22° durante el verano. Las mareas son semidiurnas y presentan una amplitud de casi 3 metros durante los meses de invierno (Stewart y Stewart, 1984).

Metodología

Durante los meses de Enero, Abril y Octubre del año 2013, y Mayo del 2014 se realizaron muestreos sistemáticos espaciales mediante transectos, en los cuales se utilizó como unidad de muestreo $1/2 \text{ m}^2$. En las localidades previamente seleccionadas, a las que se ha podido tener acceso, se colocaron dos transectos perpendiculares a la línea de costa, paralelos entre sí, de 50m de longitud, separados de una distancia aproximada de 8 metros. Siguiendo los transectos, cada 5m se colocó un cuadrante de $1/2 \text{ m}^2$, colectando todas las algas contenidas en su área, mismas que se depositaron en una bolsa de plástico y frascos previamente etiquetados con los datos de colecta: Localidad, transecto A o B, número de cuadrante del transecto, fecha, tipo de sustrato, profundidad y observaciones. Las colectas se realizaron utilizando equipo de buceo tipo Hookah para las colectas submareales (10 y 18m), y se incluyeron colectas intermareales en algunas zonas accesibles. Parte de las muestras se herborizaron directamente en montajes permanentes en seco, mediante técnicas estandarizadas para montaje: Se utilizó una prensa de herbario de madera, alternando el papel de herbario, papel secante, cartón corrugado para secado y tela, dándole el ajuste necesario para montar los ejemplares sin llegar a macerar los tejidos u obstruir la circulación de aire; para una mejor desecación de los ejemplares, los rizoides, cauloides y filoides se acomodaron en una posición conveniente para colocarlos en el papel de herbario. Debido a las recomendaciones de la Comisión de Áreas Naturales Protegidas no se transportó, ni utilizó formaldehído para almacenar ejemplares para su traslado al laboratorio. Así mismo, en campo se realizaron preparaciones permanentes en laminillas, de aquellos organismos que presentaron estructuras reproductivas aparentes. Cada organismo fue fotografiado previamente a su procesamiento, utilizando una cámara fotográfica digital FinePix® FujiFilm® S5000 y NIKON® COOLPix® 7100.

Trabajo taxonómico. Para la identificación de las especies, se consideraron los aspectos de su morfología externa (tamaño, color, tipo de ramificación, tipo de talo). Así mismo, se realizaron preparaciones semipermanentes para la observación de características reproductivas y arreglo de la estructura celular. En el caso de ejemplares calcificados se han realizado, y están terminando los procedimientos de descalcificación con ácido nítrico 0.5N, hasta su preparación para inclusión en parafina. Las observaciones se compararán con claves y listas de especies de la región del Golfo de California y Pacífico Norte.

La determinación taxonómica se realizó mediante el análisis de su morfología externa, interna y reproductiva, utilizando como base las referencias de Decaisne (1842), Kützing (1859), Batters (1902), Yendo (1902), Okamura (1913), Børgesen (1914), Setchell y Gardner (1920, 1924, 1925, 1930), Gardner (1927), Smith (1944, 1966), Dawson (1941, 1950, 1953, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963a, 1963b), Joly (1967), Nizamuddin, (1969), Taylor (1945, 1960), Abbott y Hollenberg (1976), Stewart y Norris (1981), Norris y Johansen (1981), Garbary y Johansen (1982), Brostoff (1984), Stewart y Stewart (1984), Kogame (1996), Santelices y Hommersand (1997), Mateo-Cid *et al.*, (2000, 2008, 2013), Mendoza-González y Mateo-Cid (2000), Pedroche *et al.*, (2002, 2008), Keum *et al.*, (2003), Kaft y Abbott (2003), Ávila-Ortiz y Pedroche (2005), Leliaert, et al (2008), Silva (2008), León-Cisneros *et al.*, (2009), Won, et al (2009) Mazariegos-Villarreal *et al.*, (2010), Nelson y Wilcox (2010), Norris (2010), West *et al.*, (2010), Aguilar-Rosas, *et al.*, (2012).

Resultados

Entre los organismos determinados a nivel específico, se encuentran 14 especies dentro de la División Chlorophyta, 29 especies dentro de la División Ochrophyta, y 60 especies dentro de la División Rhodophyta, las cuales se relacionan con 39 familias, 65 géneros, 103 especies:

Phylum Chlorophyta

Clase Ulvophyceae

Orden Bryopsidales

Familia Codiaceae

Género Codium

Codium dawsonii P.C.Silva, F.F.Pedroche & M.E.Chacana in Goff *et al.* 1992

Codium fragile (Suringar) Hariot 1889

Codium hubbsii E.Y.Dawson 1950

Codium latum subsp. *palmeri* (E.Y.Dawson) P.C.Silva 1962

Codium schmiederi P.C.Silva, F.F.Pedroche & M.E.Chacana in Schmieder 1996

Codium simulans Setchell & N.L.Gardner 1924

Familia Udoteaceae

Género Siphonogramen

Siphonogramen parvum (W.J.Gilbert) I.A.Abbott & Huisman 2004

Orden Cladophorales

Familia Anadyomenaceae

Género Microdictyon

Microdictyon palmeri Setchell 1925

Familia Boodleaceae

Género Phyllodictyon

Phyllodictyon robustum (Setchell & N.L.Gardner) Leliaert & Wysor in Leliaert *et al.* 2008

Familia Cladophoraceae

Género Chaetomorpha

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützing 1849

Chaetomorpha spiralis Okamura 1903

Género *Cladophora*

Cladophora columbiana F.S.Collins in Setchell & N.L. Gardner 1903

Orden Ulvales

Familia Ulvellaceae

Género *Ulva*

Ulva californica Wille in F.S. Collins, Holden & Setchell 1899

Género *Ulvella*

Ulvella lens P.L.Crouan & H.M.Crouan 1859

Phylum Ochrophyta

Clase Phaeophyceae

Subclase Dictyotophycidae

Orden Dictyotales

Familia Dictyotaceae

Tribu Dictyoteae

Género *Dictyota*

Dictyota binghamiae J.Agardh 1894

Dictyota cervicornis Kützing 1859

Dictyota dichotoma var. *intricata* (C.Agardh) Greville 1830

Dictyota flabellata (F.S.Collins) Setchell & N.L.Gardner 1924

Tribu Zonarieae

Género *Dictyopteris*

Dictyopteris polypodioides (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux 1809

Dictyopteris undulata Holmes 1896

Género *Padina*

Padina caulescens Thivy in W.R. Taylor 1945

Padina durvillei Bory Saint-Vincent 1827

Género *Zonaria*

Zonaria farlowii Setchell & N.L.Gardner 1924

Orden Sphacelariales

Familia Cladostephaceae

Género *Cladostephus*

Cladostephus spongiosus (Hudson) C.Agardh 1817

Familia Sphacelariaceae

Género *Sphacelaria*

Sphacelaria furcigera Kützing 1855

Sphacelaria novae-hollandiae Sonder 1845

Subclase Fucophycidae

Orden Desmarestiales

Familia Desmarestiaceae

Género *Desmarestia*

Desmarestia viridis (O.F.Müller) J.V.Lamouroux 1813

Orden Ectocarpales

Familia Acinetosporaceae

Género *Hincksia*

Hincksia mitchelliae (Harvey) P.C.Silva in Silva, Meñez & Moe 1987

Familia Chordariaceae

Género *Coilodesme*

Coilodesme corrugata Setchell & N.L.Gardner 1924

Familia Scytosiphonaceae

Género *Chnoospora*

Chnoospora minima (Hering) Papenfuss 1956

Género *Colpomenia*

Colpomenia sinuosa (Mertens ex Roth) Derbès & Solier in Castagne 1851

Género *Hydroclathrus*

Hydroclathrus clathratus (C.Agardh) M.A.Howe in N.L.Britton & C.F.Millsbaugh 1920

Género *Rosenvingea*

Rosenvingea orientalis (J.Agardh) Børgesen 1914

Género *Scytosiphon*

Scytosiphon canaliculatus (Setchell & N.L.Gardner) Kogame 1996

Scytosiphon lomentaria (Lyngbye) Link 1833

Orden Fucales

Familia Sargassaceae

Género *Sargassum*

Sargassum agardhianum Farlow in J.Agardh 1889

Sargassum muticum (Yendo) Fensholt 1955

Sargassum palmeri Grunow 1915

Género *Stolonophora*

Stolonophora brandegeei (Setchell & Foslie) Nizamuddin 1969

Orden Laminariales

Familia Lessoniaceae

Género *Eisenia*

Eisenia desmarestioides Setchell & N.L.Gardner 1930

Orden Sporochnales

Familia Sporochnaceae

Género *Sporochnus*

Sporochnus bolleanus Montagne 1856

Sporochnus pedunculatus (Hudson) C.Agardh 1820

Orden Scytothamnales
Familia Asteronemataceae
Género Asteronema
Asteronema breviararticulatum (J.Agardh) Ouriques & Bouzon 2000

Phylum Rhodophyta

Subphylum Eurhodophytina

Clase Florideophyceae

Subclase Corallinophycidae

Orden Corallinales

Familia Corallinaceae

Subfamilia Lithophylloideae

Género Amphiroa

Amphiroa beauvoisii J.V.Lamouroux 1816

Amphiroa magdalenensis E.Y.Dawson 1953

Amphiroa misakiensis Yendo 1902

Amphiroa valonioides Yendo 1902

Subfamilia Corallinoideae

Tribu Corallineae

Género Corallina

Corallina vancouveriensis Yendo 1902

Corallina vancouverensis var. *lycopodioides* (W.R.Taylor) E.Y.Dawson 1953

Tribu Janieae

Género Jania

Jania capillacea Harvey 1853

Jania rosea (Lamarck) Decaisne 1842

Jania tenella (Kützting) Grunow 1874

Género Haliptilon

Haliptilon janioides (E.Y.Dawson) Garbary & H.W.Johansen 1982

Género Lithothrix

Lithothrix aspergillum J.E.Gray 1867

Familia Hapalidiaceae

Subfamilia Melobesioideae

Género Melobesia

Melobesia mediocris (Foslie) Setchell & L.R.Mason 1943

Subclase Nemaliophycidae

Orden Nemaliales

Familia Galaxauraceae

Género *Tricleocarpa*

Tricleocarpa fragilis (Linnaeus) Huisman & R.A.Townsend 1993

Familia Liagoraceae

Género Helminthocladia

Helminthocladia australis Harvey 1863

Género *Liagora*

Liagora californica Zeh 1912

Familia Scinaiceae

Género Scinaia

Scinaia johnstoniae Setchell 1914

Subclase Rhodymeniophycidae

Orden Bonnemaisoniales

Familia Bonnemaisoniaceae

Género Asparagopsis

Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan de Saint-Léon 1845

Género Bonnemaisonia

Bonnemaisonia hamifera Hariot 1891

Orden Ceramiales

Familia Callithamniaceae

Tribu Callithamnieae

Género Aglaothamnion

Aglaothamnion cordatum (Børgesen) Feldmann-Mazoyer 1941

Tribu Crouanieae

Género Crouania

Crouania attenuata (C.Agardh) J.Agardh 1842

Familia Ceramiaceae

Subfamilia Ceramioideae

Tribu Antithamnieae

Género Antithamnion

Antithamnion hubbsii E. Y. Dawson, 1962

Tribu Ceramieae

Género Centroceras

Centroceras clavulatum (C.Agardh) Montagne 1846

Género Ceramium

Ceramium caudatum Setchell & N.L.Gardner 1924

Género Gayliella

Gayliella flaccida (Harvey ex Kützing) T.O.Cho & L.J.McIvor in Cho *et al.* 2008

Gayliella taylorii (E.Y.Dawson) T.O.Cho & S.M.Boo in Cho *et al.* 2008

Familia Dasyaceae

Subfamilia Dasyoideae

Género Dasya

Dasya binghamiae A.J.K.Millar 1996

Dasya sinicola var. *abyssicola* (Dawson) Dawson 1963

Subfamilia Heterosiphonioideae

Género Heterosiphonia

Heterosiphonia erecta N.L.Gardner 1927

Familia Delesseriaceae

Subfamilia Nitophylloideae

Tribu Nitophylleae

Género Nitophyllum

Nitophyllum hollenbergii (Kyllin) I.A.Abbott 1969

Subfamilia Phycodryoideae

Tribu Cryptopleureae

Género Cryptopleura

Cryptopleura peltata (Montagne) M.J.Wynne 2002

Cryptopleura ramosa (Hudson) L.Newton 1931

Familia Rhodomelaceae

Tribu Chondrieae

Género Chondria

Chondria californica (Collins) Kylin 1941

Tribu Laurencieae

Género Laurencia

Laurencia decidua E.Y.Dawson 1954

Laurencia masonii Setchell & N.L.Gardner 1930

Laurencia pacifica Kylin 1941

Laurencia subopposita (J.Agardh) Setchell 1914

Tribu Polysiphonieae

Género Neosiphonia

Neosiphonia bajacali (Hollenberg) N.R.Mamoozadeh & D.W.Freshwater 2011

Género Polysiphonia

Polysiphonia johnstonii Setchell & Gardner 1924

Polysiphonia masonii Setchell & N.L.Gardner 1930

Polysiphonia mollis J.D.Hooker & Harvey in Harvey 1847

Tribu Pterosiphonieae

Género Pterosiphonia

Pterosiphonia baileyi (Harvey) Falkenberg 1901

Pterosiphonia bipinnata (Postels & Ruprecht) Falkenberg 1901

Pterosiphonia dendroidea (Montagne) Falkenberg 1901

Pterosiphonia pennata (C.Agardh) Sauvageau 1897

Familia Spyridiaceae

Tribu Spyrideae

Género Spyridia

Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey in Hooker 1833

Familia Wrangeliaceae

Tribu Griffithsieae

Género Anotrichium

Anotrichium anthericephalum (E.Y.Dawson) Baldock 1976

Anotrichium furcellatum (J.Agardh) Baldock 1976

Anotrichium tenue (C.Agardh) Nägeli, 1862

Orden Gelidiales

Familia Gelidiaceae

Género Gelidium

Gelidium purpurascens N.L.Gardner 1927

Familia Pterocliadiaceae

Género Pterocliadiella

Pterocliadiella capillacea (S.G.Gmelin) Santelices & Hommersand 1997

Orden Gigartinales

Familia Caulacanthaceae

Género Taylorophycus

Taylorophycus laxus (W.R.Taylor) E.Y.Dawson 1961

Familia Cystocloniaceae

Género Hypnea

Hypnea cervicornis J.Agardh 1851

Hypnea spinella (C.Agardh) Kützing 1847

Género Hypneocolax

Hypneocolax stellaris Børgesen 1920

Orden Halymeniales

Familia Halymeniaceae

Género Grateloupia

Grateloupia cornea Okamura 1913

Grateloupia howeii Setchell & Gardner 1924

Orden Plocamiales

Familia Plocamiaceae

Género Plocamium

Plocamium cartilagineum (Linnaeus) P.S.Dixon 1967

Plocamium violaceum Farlow 1877

Orden Rhodymeniales

Familia Lomentariaceae

Género Lomentaria

Lomentaria catenata Harvey 1857

Familia Rhodymeniaceae

Género Rhodymenia

Rhodymenia californica Kylin 1931

De acuerdo a los resultados que hemos obtenido, la diversidad de macroalgas de la localidad no ha tenido grandes modificaciones a lo largo del tiempo. Los órdenes más representativos fueron Ceramiales con 30 taxa, Corallinales con 11 taxa, y Dictyotales con 9 taxa. Los resultados obtenidos indican que la diversidad de la fico-flora de la región se ha mantenido estable desde las últimas colectas realizadas, sin embargo, de acuerdo a conversaciones con los pescadores de la región, se observa una importante variación en la abundancia de algunos grupos en el transcurso del tiempo. La macroalga con la mayor distribución en la isla es *Zonaria farlowii*, localizándose en 114 sitios/puntos (Número de cuadrantes, para los 2 transectos, y 11 localidades), en las cuatro temporadas de muestreo. En la parte Este, domina *Sargassum palmeri* (97 sitios), que según comentario de los pescadores, su distribución y crecimiento se ha visto favorecida en los últimos años. También con una notable biomasa y distribución se encuentran *Eisenia desmarestioides* (56 sitios), que se localiza principalmente en la parte sur de la isla, y *Stolonophora brandegeei* (45 sitios), que dominan la zona intermareal y submareal hasta los 10m. Otros de los organismos con una cobertura notable, aunque de menor tamaño son *Jania rosea* (98 sitios), *Dictyopteris undulata* (74 sitios), *Padina durvillei* (65 sitios), *Spyridia filamentosa* (61 sitios), y *Laurencia masonii* (42 sitios).

De las localidades seleccionadas previamente, se tuvieron que modificar los sitios de muestreo, debido principalmente a las condiciones ambientales de cada temporada y según las recomendaciones de los pescadores. Entre las localidades de muestreo se encuentra los siguientes sitios:

1. Cantil Blanco¹, alrededor de los 29° 10' 13.21" N y -118° 16' 15.37" W; 2. Cantil Blanco², alrededor de los 29° 10' 18.12" N y -118° 16' 11.57" W; 3. Cantil Blanco³, alrededor de los 29° 09' 46.00" N y -118° 16' 24.67" W; 4. Punta Mona, alrededor de 28° 57' 11.28" N y -118° 13' 22.95" W; 5. Punta Proa, alrededor de 28° 54' 56.89" N y -118° 14' 17.71" W; 6. Islote Toro, alrededor de los 28° 52' 31.29" N y -118° 17' 32.22" W; 7. Campo Sur, alrededor de 28° 52' 56.40" N y -118° 17' 31.42" W; 8. Morro prieto, alrededor de los 28° 54' 20.8" N y -118° 17' 08.17" W; 9. Campo Oeste, alrededor de 28° 58' 13.66" N y -118° 17' 52.96" W; 10. El Morro en Punta Oeste, alrededor de 28° 58' 39.31" N y -118° 18' 30.43" W; 11. Islote el Barquito, alrededor de los 29° 10' 35.68" N y -118° 19' 16.17" W.

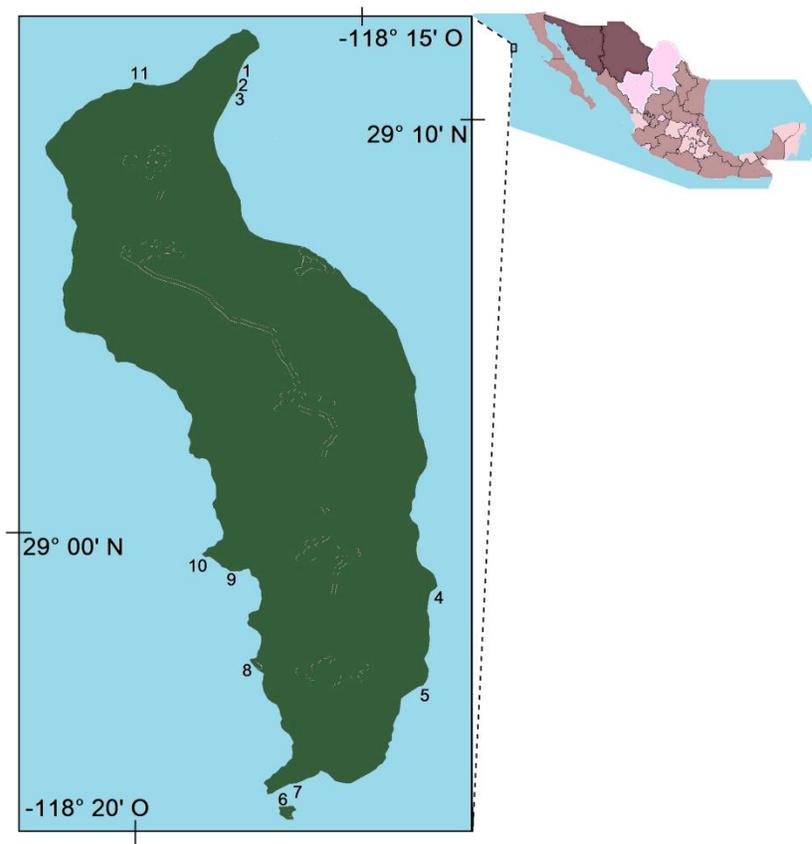


Figura 1. Localidades de muestreo según se describe en el texto.

De los muestreos realizados en los meses de Enero, Abril y Octubre del 2013, y Mayo del 2014 se capturaron 1993 registros en el programa BIOTICA®, de los cuales, 304 corresponden a organismos que se han colectado, y de los cuales 247 fueron herborizados, y el resto conservados en alcohol. El resto de los registros, 1,689, corresponden a ejemplares observados. Los organismos que fueron colectados se fotografiaron previamente antes de su herborización (e.g. Figura 2), y posterior al procedimiento de herborizado en seco (e.g. Figura 3).



Figura 2. Organismo O045, colectado el 15 de Abril del 2013 en el islote el Toro, Isla Guadalupe, México



Figura 3. Organismo Herborizado O045; Montaje 006

De los ejemplares colectados y fotografiados, se seleccionaron 231 fotografías de organismos previos a su herborización, y 212 fotografías de organismos herborizados. Todos los registros se derivan de organismos que han sido determinados a nivel específico y validados por los asesores externos, la Dra. Elisa Serviere Zaragoza, del laboratorio de macroalgas del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) y la Dra. Margarita Casas Valdéz, del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN). Como procedimiento para la identificación de los organismos, en algunos casos se cuenta con fotografías estereoscópicas y microscópicas de los organismos colectados (e.g. Figura 4 y 5).



Figura 4. Fotografía estereoscópica de *Microdictyon palmeri*, 2x.

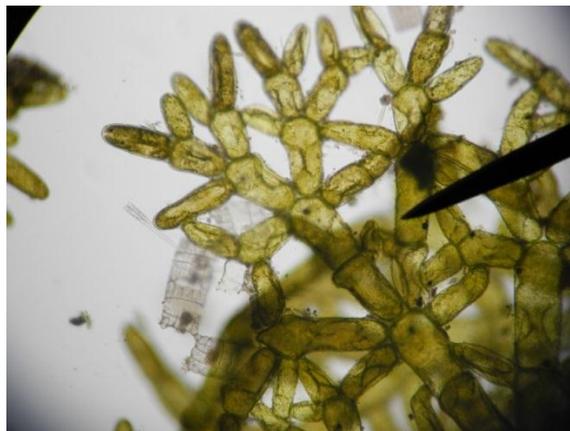


Figura 5. Fotografía microscópica de *Microdictyon palmeri*, 20x.

Informe final del Proyecto JF170 "Inventario de Macroalgas de isla Guadalupe México".

Dr. Ricardo Yabur Pacheco
Responsable del proyecto

Vo.Bo Dra. Elisa Serviere Zaragoza
Asesor externo (CIBNOR)

VoBo. Dra. Margarita Casas Valdéz
Asesor externo (CICIMAR)

Referencias bibliográficas

Abbott, I. A. & Hollenberg, G. J. 1976. Marine algae of California. University Press, Stanford. EUA. 789 pp

Aguilar-Rosas, L.E., Núñez-Cabrero F. & Aguilar-Rosas C.V. 2012. La presencia del alga europea *Cladostephus spongiosus* (Hudson) C. Agardh (Sphacelariales, Ochrophyta) en la Península de Baja California, México: Especie introducida. *Polibotánica*. 34: 127-136. ISSN 1405-2768

Avila-Ortiz, A. & Pedroche, F. F. 2005. El género *Padina* (Dictyotaceae, Phaeophyceae) en la región tropical del Pacífico mexicano. *Monografías ficológicas*. (2): 139-171

Batters, E.A.L. 1902. A catalogue of the British marine algae. *Journal of Botany*. 40 (Supplement): 1-107.

Børgesen, F. 1914. The marine algae of the Danish West Indies. Part 2. Phaeophyceae. *Dansk Botanisk Arkiv. Bianco Luno Impresiones*. Copenhagen, Dinamarca. 227pp

Brostoff, W. N. 1984. *Sporochnus dotyi* sp. nov. (Sporochnales, Phaeophyta), a brown alga from Hawaii. *Pacific Science*. 2(38): 177-181

Dawson E. Y. 1941. A review of the genus *Rhodymenia* with description of new species. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 3: 123-181.

Dawson, E. Y. 1950. Notes on Pacific coast marine algae, IV. *American Journal of Botany*. 37: 149-158.

Dawson, E. Y. 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 1. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae. *Allan Hancock Pacific Expeditions*. (17): 1-239.

Dawson, E. Y. 1960a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales. *Allan Hancock Pacific Expeditions*. (17): 241-409.

Dawson E. Y. 1960b. Marine red algae of Pacific México. Part 3. Cryptonemiales, Corallinaceae subf. Melobesioideae. *Pacific Naturalist* 252: 3-125.

Dawson, E. Y. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. *Pacific Naturalist*. 5 (2): 191-343.

Dawson, E. Y. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 7. Ceramiales: Ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pacific Expeditions*. (26): 1-207.

Dawson, E. Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia*. 6: 401-481

Dawson E. Y. 1963b. Marine red algae of Pacific México. Part 6. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 555:437-476.

Decaisne, J. 1842. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Seconde Série. Mémoire sur les corallines ou polypiers calcifères.* 18: 96-128.

Garbary, D. J. & Johansen, H. W. 1982. Scanning electron microscopy of *Corallina* and *Halitilon* (Corallinaceae, Rhodophyta): surface features and their taxonomic implications. *Journal of Phycology.* 18: 211-219.

Gardner, N. L. 1927. New species of *Gelidium* on the Pacific coast of North America. *University of California Publications in Botany.* 13: 273-318.

Guiry, M. D. & Guiry, G. M. 2013. *AlgaeBase.* World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>

Joly, A. B. 1967. Géneros de algas marina da costa Atlântica de Latino-América. Editora de la Universidad de Sao Paolo, Brasil. 461pp

Keum, Y. -S., Oak, J. H., Frud'homme van Reine, W. F. & Lee, I. K. 2003. Comparative morphology and taxonomy of *Sphacelaria* species with tribuliform propagules (Sphacelariales, Phaeophyceae). *Botanica Marina.* (46):113-124

Kogame, K. 1996. Morphology and life history of *Scytosiphon canaliculatus* comb. nov. (Scytosiphonales, Phaeophyceae) from Japan. *Phycological Research.* 44:85-94

Kraft, G. T. & Abbott, I. A. 2003. *Hydroclathrus* (Scytosiphonaceae, Phaeophyceae): conspectus of the genus and proposal of new species from Australia and Hawaii. *Phycological Research.* 51: 244-258

Kützting, F. T. 1859. Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers (in commission bei W. Köhne). *Tabulae phycologicae; oder, Abbildungen der Tange.* Vol. IX pp. i-vii, 1-42, 100 pls.

Leliaert, F., Wysor, B., Verbruggen, H. Vlaeminck, C. & De Clerck, O. 2008. *Phyllodictyon robustum* (Setchell et Gardner) comb. nov. (Siphonocladales, Chlorophyta), a morphologically variable species from the tropical Pacific coast of America. *Cryptogamie, Algologie.* 29(3): 217-233.

León-Cisneros, K., Riosmena-Rodríguez, R., Neto, A. I. & Hernández-Carmona, G. 2009. The red algal genus *Scinaia* (Nemaliales: Rhodophyta) on the Gulf of California, Mexico: a taxonomic account. *Phycologia.* 48: 186-210

Mateo-Cid, L. E., Mendoza-González, A. C., Huerta-Múzquiz, L., Aguilar-Rosas, R. & Aguilar-Rosas, L. E. 2000. La familia Dictyotaceae (Dictyotales, Phaeophyta) en la península de Baja California, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.* 46 (2): 189-270.

Mateo-Cid, L. E., Mendoza-González, A. C., Aguilar-Rosas, L. E. , Aguilar-Rosas, R. 2013. Occurrence and Distribution of the Genus *Jania* J. V. Lamouroux (Corallinales, Rhodophyta) in the Pacific Coast of Baja California and Gulf of California, Mexico. *American Journal of Plant Sciences.* (4), 1-13.

Mateo-Cid, L. E., Aguilar-Rosas, R., Mendoza-González, A. C., Aguilar-Rosas, L. E. 2008. Distribución y variación morfológica de *Amphiroa beauvoisii* (Corallinales, Rhodophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad.* (79): 7- 22

Mazariegos-Villarreal, A., Riosmena-Rodríguez R., Rivera-Camacho A. R. & Serviere-Zaragoza E. 2010. First report of *Cladostephus spongiosus* (Sphacelariales: Phaeophyta) from the Pacific coast of Mexico. *Botanica Marina.* (53): 153-157.

Mendoza-González, A. C. & Mateo-Cid, L. E. 2000. La familia sphacelariaceae (Sphacelariales, Phaeophyta) en las costas de México. *Polibotánica.* 21 (11): 21-48

Nizamuddin, M. 1969. *Stolonophora*, a new genus of Cystoseiraceae (Phaeophyta: Fucales) from Guadalupe Island, Mexico. *Phycologia.* 8: 1-9

Norris, J. N. 2010. Marine Algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae. *Smithsonian contributions to botany.* Washington, DC. EUA. 94: 276pp

- Norris, J. N. & Johansen, H. W. 1981. Articulated Coralline Algae of the Gulf of California, Mexico, I: *Amphiroa Lamouroux*. Smithsonian contributions to the marine sciences. Número 9. Smithsonian Institution Press. Washington. 29pp
- Okamura, K. 1913. Icones of Japanese algae. Vol. III. Tokyo, Japon. Publicado por el autor. 77pp
- Pedroche, F. F., Silva, P. C., Aguilar-Rosas, L. E., Dreckmann, K. M. & Aguilar-Rosas, R. 2008. Catálogo de las algas bentónicas del Pacífico de México II. Phaeophycota. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México. 146pp
- Pedroche, F. F., Silva, P. C. & Chacana, M. 2002. El género *Codium* (Codiacea, Chlorophyta) en el Pacífico de México. Monografías ficológicas. En: Senties, A. G. & Dreckman, K. M. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México. 11-74pp
- Santelices, B. & Hommersand, M. 1997. *Pterocladia*, a new genus in the Gelidiaceae (Gelidiales, Rhodophyta). *Phycologia*. 36: 114-119
- Setchell, W. A. & Gardner, N. L. 1920. The marine algae of the Pacific coast of North America. Part II. Chlorophyceae. University of California publications in Botany. 2 (8): 139-374
- Setchell, W. A. & Gardner, N. L. 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(29): 695-949
- Setchell, W. A. & Gardner, N. L. 1925. The marine algae of the Pacific coast of North America. Part. III. Melanophyceae. University of California Publications in Botany. 8: 383-898
- Setchell, W. A. & Gardner, N. L. 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. Proceedings of the California Academy of Sciences. 19(11): 109-215
- Silva, P. C. 2008. Conespecificidad de *Eisenia desmarestioides* y *E. masonii* (Laminariales, Phaeophyceae) de Isla Guadalupe, Baja California, México. *Hidrobiológica*. 18 (2): 155-159.
- Smith, G. 1966. Marine algae of the Monterey Peninsula California. Stanford University Press. EUA. 752pp
- Stewart, J. G. & Norris, J. N. 1981. Gelidiaceae (Rhodophyta) from the northern Gulf of California, México. *Phycologia*. 20:273-284.
- Stewart, J.G. & Stewart, J.R. 1984. Algas marinas de la Isla Guadalupe, México, incluyendo una lista de verificación. *Ciencias Marinas* 10(2): 13-148.
- Taylor, W. R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Expeditions. Universidad del sur de California. Los ángeles, California. Estados Unidos de Norteamérica 12: i-iv, 1-528
- Taylor, W. R. 1960. Marine algae of the eastern Tropical and Subtropical coasts of the America. University of Michigan Press, Ann Arbor. EUA. 870 pp.
- West, J. A, Zuccarello, G. C., Pedroche, F. P. & Loiseaux de Goër, S. 2010. *Rosenvingea orientalis* (Scytosiphonaceae, Phaeophyceae) from Chiapas, México : life history in culture and molecular phylogeny. *Algae*. 25:187-195.
- Won, B.Y., Cho, T.O. & Fredericq, S. 2009. Morphological and molecular characterization of species of the genus *Centroceras* (Ceramiaceae, Ceramiales), including two new species. *Journal of Phycology*. (45): 227-250.
- Yendo, K. 1902. *Corallinae verae* of Port Renfrew. *Minnesota Botanical Studies* 2. 711-722.