

INFORME TECNICO 26

MACROALGAS DE INTERES COMERCIAL EN LAS COSTAS DEL SUR DE CHUBUT Y NORTE DE SANTA CRUZ

María Luz PIRIZ y Graciela CASAS

ISSN N° 0328 – 462X

1996

Permitida la reproducción total o parcial citando a la fuente

Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagonica

GEF / PNUD

FPN / WCS

“Los Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica implementado por Fundación Patagónica Natural (F.P.N.) y Wildlife Conservation International (W.C.S.) constituyen una herramienta de difusión de información no publicada que estas instituciones consideran de utilidad para la protección de la naturaleza de la región. La misma podrá ser utilizada con fines de enseñanza, divulgación y entrenamiento, y como material de referencia para el manejo de los recursos, citando la fuente. Las opiniones expresadas en estos Informes Técnicos son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de las organizaciones participantes”.

MACROALGAS DE INTERES COMERCIAL EN LAS COSTAS DEL SUR DE CHUBUT Y NORTE DE SANTA CRUZ

María Luz PIRIZ y Graciela CASAS
Centro Nacional Patagónico (CONICET)

INTRODUCCION

El interés por la explotación comercial de las macroalgas en nuestro país comienza en la década del '50. A partir de esa época fueron surgiendo varios interesados en ese rubro con proyectos de recolección y, en algunos casos, de industrialización de algas. Sin embargo pocos lograron mantener una continuidad en la actividad y fueron más los que la abandonaron por distintas razones, fundamentalmente por la baja rentabilidad.

Históricamente las zonas de interés se centraron en las provincias de Chubut y Santa Cruz con algunas manifestaciones no concretadas en la provincia de Tierra del Fuego.

La situación actual nos muestra una única empresa procesadora de algas con extensas concesiones de recolección y una industria radicada en la provincia de Chubut. A ella se suman empresarios menores que realizan sólo recolección, en Chubut y algunos recolectores aislados en Santa Cruz.

Son varias las especies de interés económico que se desarrollan en las costas argentinas. En 1973 se publica un reporte técnico donde se consigna mediante mapas la distribución de aquéllas de uso real o potencial (Halperín et al. 1973). Dado que las tareas de relevamiento no contaron con el apoyo de trabajos de buceo, la presencia de las especies que se desarrollan en el submareal se infirió por su aparición en la resaca o por algunos ejemplares encontradas en los niveles más bajos del intermareal. Si bien no se aportan datos cuantitativos, es al menos el primer trabajo que presenta la distribución de las macroalgas de interés comercial a partir del paralelo 42 al sur.

De todas las especies consignadas por Halperín et al. (1973) las más relevantes son *Gracilaria verrucosa* por ser materia prima para la fabricación del agar y *Gigartina skottsbergii* para la producción de carragenano.

Ambos productos, de utilidad en la industria alimentaria, tienen distintas aplicaciones por sus diferentes características físico químicas.

El agar, que forma soluciones acuosas en caliente y gelifica a temperatura ambiente, se puede utilizar como reemplazante de gelatinas y con ese propósito, se lo emplea en la fabricación del dulce de batata en nuestro país, industria en la que encuentra su mayor mercado. Del mismo modo se usa como aditivo en algunas mermeladas, en polvos para flanes y posiblemente en algunas gelatinas dietéticas.

El carragenano puede ser usado para aumentar la viscosidad de algunas soluciones o, aprovechando su capacidad de formar geles en presencia de las proteínas de la leche, para dar consistencia más firme a postres de origen lácteo (cremas saborizadas, yogures, helados). Se está difundiendo cada vez más en nuestro país, el uso de carragenanos en la fabricación de embutidos o productos envasados derivados de la carne, permitiendo lograr una consistencia adecuada con menos contenido de grasas.

Seguramente es más extensa la lista de productos alimenticios que contienen derivados de las algas pero rara vez los fabricantes los indican como tales. Por otra parte, especialmente en el caso de los carragenanos, habitualmente no se utiliza un solo tipo sino una mezcla preparada para fines

específicos. Cabe señalar aquí que se pueden considerar dos tipos extremos, con calidades intermedias: carragenanos que producen geles firmes y aquéllos que, sin gelificar, dan alta viscosidad al producto terminado. De allí que la industria nacional puede estar utilizando carragenanos argentinos mezclados con otros espesantes naturales o mezcla de distintos tipos de carragenanos importados.

SITUACION ACTUAL DE LA ACTIVIDAD

Gracilaria verrucosa

De las dos especies mencionadas, la de mayor impacto en el mercado nacional es, sin duda, *Gracilaria verrucosa*. En los últimos diez años se han cosechado, en promedio, 2000 ton secas anuales, representando una producción de 169 ton/año de agar (Dir. General de Int. Marítimos y Pesca Continental de Chubut).

Esta cantidad abastece la demanda interna quedando un remanente exportable que significó por ejemplo, en 1994, un monto de un millón de dólares, siendo Japón el principal comprador .

Al mismo tiempo existe una corriente importadora que alcanzó hace algunos años (1991-93) el medio millón de dólares anuales. Pero se trata de cifras excepcionales debido a un importante ingreso de agar chileno. Actualmente estos montos están decreciendo y las cantidades importadas de otros países son fluctuantes.

Aún cuando se incrementa la producción de agar argentino, seguramente siempre se registrará un ingreso de agar importado, como el denominado agar bacteriológico, con características muy específicas que se extrae de especies de algas que no existen en nuestro país.

La praderas comerciales de *Gracilaria* están restringidas a bahías relativamente pequeñas al norte del Golfo San Jorge. Estas praderas son, en orden de importancia por biomasa y extensión, las de Bahía Bustamante, Bahía Melo y Bahía Arredondo (Fig. 1 y 2). Hace pocos años se ha incorporado a la explotación una pradera ubicada en Caleta Malaspina, con buena producción.

La legislación vigente habilita a los concesionarios a recoger sólo las algas que el mar arroja a las playas (arribazón). Pero se viene realizando una experiencia de recolección directa de *Gracilaria* en forma manual y con maquinarias, con el objeto de recoger la biomasa de algas sueltas, sin perturbar las plantas arraigadas, para evitar la pérdida de ese material en caso de que las corrientes las arrastren mar adentro.

Esta experiencia se realiza con la colaboración de la empresa privada y la supervisión de los resultados por parte de la Dirección de Pesca del Chubut. Cabe señalar que ya se habían realizado ensayos semejantes en la pradera de Caleta Malaspina, donde se combinó este método extractivo con prácticas de cultivo, como lo señala Soriano S.A. en Piriz & Casas (1996).

Existen trabajos sobre dinámica de poblaciones y ecología de *Gracilaria verrucosa* en las costas argentinas (Boraso de Zaixso 1983, 1984, 1987, 1990; Boraso de Zaixso y Kreibohm de Paternoster 1984; Mayer 1981) y si bien no hay registros sistemáticos sobre producción en biomasa de las praderas, se cuenta con algunos datos de referencia. En Bahía Arredondo la biomasa oscila entre 400 y 1700 g/m², para Bahía Bustamante los valores van de 200 a 900 g/m² y en Bahía Melo de 700 a 2200 g/m² (Boraso de Zaixso, 1990).

A partir del momento que se verificó una caída drástica en la producción de la pradera de Bahía Melo, con valores muy inferiores a los consignados más arriba, la Dirección de Pesca del Chubut inició un trabajo de monitoreo de la biomasa disponible, a lo largo de dos años y que está próximo a terminar.

Gracilaria es un alga roja con gran capacidad regenerativa. Esta propiedad ha sido aprovechada para la implementación de cultivos por propagación vegetativa utilizando distintas técnicas. Chile ofrece un buen ejemplo de la eficiencia lograda con la implementación de técnicas de cultivo ya que actualmente la producción lograda por cultivos llegó a superar ampliamente a lo obtenido de praderas naturales.

En nuestro país, además de algunos ensayos de repoblamiento llevados a cabo por la empresa

privada, se han realizado experiencias de cultivo en Golfo Nuevo a partir de material colectado en una pequeña población no explotada de Caleta Sara (Proyecto Ciencia y Técnica de la Provincia del Chubut - Univ. Nac. de la Patagonia)

El ensayo fue de pequeña escala y si bien el rendimiento fue bajo, la experiencia sirvió para verificar que las plantas se adaptan bien al traslado, se forma una nueva pradera por el desarrollo de ramas que crecen enterrándose en el fondo y soportan varias cosechas sin desprenderse (Casas & Piriz 1993; Piriz & Casas, inéd.).

Los datos de comercio exterior fueron suministrados por P. Pintus, de la Dirección de Economía Agraria y Asuntos Internacionales

Gigartina skottsbergii

La segunda especie de importancia económica en nuestro país es *Gigartina skottsbergii*. Como se dijo anteriormente constituye la materia prima para la fabricación de carragenanos. Al igual que en *Gracilaria*, sólo está permitido recogerla de arribazón y los montos recolectados no alcanzan para cubrir la demanda interna. Por eso la industria importa "Euclidean" de Filipinas, un alga roja obtenida de cultivos, probablemente representada en su mayor parte por la especie *Kappaphycus alvarezii*.

Gigartina skottsbergii se distribuye, en forma discontinua, a partir de Pta. Clara (44°S) hasta Tierra del Fuego y crece en el nivel submareal, sobre fondos duros, generalmente alrededor de los seis metros de profundidad, en costas expuestas con fuertes corrientes de fondo.

Al igual que en otras *Gigartinaceae*, el tipo de carragenano obtenido de las distintas fases del ciclo de vida presenta diferentes características. Las plantas gametofíticas (haploides) poseen un carragenano tipo 'kappa - iota' de alto poder gelificante, mientras que los esporofitos (diploides) tienen un carragenano tipo 'lambda' de alta viscosidad (Piriz & Cerezo 1991). Los estudios realizados durante tres años en una población de Bahía Camarones (Piriz 1996) demostraron un claro predominio de la fase gametofítica. Es lógico pensar que mientras se mantenga este predominio de plantas haploides, el producto final va a ser un carragenano con características cercanas al 'kappa'. Sin embargo, si existieran otras poblaciones o épocas del año donde se ponga de manifiesto un incremento de plantas esporofíticas, sería una oportunidad para la producción de carragenanos que den como resultado soluciones de alta viscosidad, pudiendo manejarse de esta manera la calidad del producto industrial.

De allí la importancia de conocer con mayor precisión, no sólo la ubicación y características de las praderas de *Gigartina* sino también la relación gametofito - esporofito en cada una de ellas.

Salvo los valores excepcionales del período 1968-70 que fueron de 123 a 240 ton, los montos de recolección no alcanzan a superar las 70 ton. La metodología de recolección es artesanal. Las plantas sueltas son llevadas por el mar hacia la costa para quedar diseminadas en la playa durante el período de bajamar. Es necesario entonces, recorrer la costa para levantarlas antes que la pleamar las vuelva a sumergir. Cuando los lugares de recolección se encuentran cercanos a algún centro urbano, los "cosechadores" se movilizan en el momento oportuno, de no ser así, esta tarea la realizan personas que viven generalmente en viviendas muy precarias junto al mar. El material recogido se puede dejar secar parcialmente al aire hasta que es retirado por un intermediario o acopiador que puede o no estar directamente vinculado con la empresa industrializadora. El precio final del alga seca ha llegado hasta los 1000 US\$ la tonelada. Habitualmente los encargados de recoger las algas de la playa sólo realizan este trabajo en forma temporaria.

Las características de estas tareas varían con la localidad y se describe en particular más adelante la situación observada en Chubut y Santa Cruz.

La producción de carragenanos en Argentina comienza en 1974 con un producto que en realidad no es resultado de un proceso extractivo sino que consiste en *Gigartina skottsbergii* blanqueada y molida, a la que se le ha aplicado un pretratamiento alcalino; este producto es conocido en el mercado como 'carragel'. En 1977 se incorpora al proceso "Euclidean" de Filipinas para complementar la materia prima argentina, cubriendo aproximadamente el 50% del consumo interno (Soriano S.A., 1980).

Desde 1980 esta misma empresa inicia la fabricación de carragenanos obtenidos a partir de un

proceso de extracción cuyos montos dependen de la demanda específica por este producto. En los últimos diez años se han producido, en promedio, cerca de 100 ton anuales de 'carragel' y carragenano.

La importación de carragenanos se debe tanto a la necesidad de completar la demanda interna como a la provisión de mezclas específicas, cuya composición suele estar protegida por el secreto industrial. Puede ser una mezcla de distintos carragenanos o incluir una proporción de otras gomas vegetales.

La tendencia importadora pareciera estar incrementándose. Entre 1991 y 1994 se pasó de 97 a 251 ton, que representan, respectivamente de un millón a casi tres millones de dólares. Chile es el país que muestra mayor incremento de ventas a la Argentina, ya que de sólo tres toneladas y media en 1991 subió a las 106 toneladas en 1994, lo cual significa el 42% del total importado.

Este país, que comenzó la producción de carragenanos en 1989 con 26 ton, alcanzó en 1992 las 322 ton. Sin embargo, a pesar de la disponibilidad de materia prima local, el 91% de lo producido corresponde a Eucheumas importadas de Filipinas (Piriz 1993).

Es evidente que el mercado interno del carragenano en Argentina presenta buenas perspectivas pero seguramente debido a las políticas económicas se ha vuelto más receptivo hacia productos importados.

Otras especies

Dependiendo de la demanda, se exportan también algas sin procesar. Para algunos fines específicos, países como Japón requieren de Gracilaria seca sin otra elaboración.

En este rubro también puede presentarse demanda interna o externa de otras especies a veces secas y envasadas, o molidas en forma de harina. Si bien no se identifican las especies usadas para su elaboración, en general estas harinas suelen estar compuestas en su mayor parte por *Macrocystis pyrifera*.

Esta es quizás el alga que llama más la atención por su porte, abundancia y amplia distribución a lo largo de las costas patagónicas. Potencialmente constituye la materia prima para la fabricación de alginatos, un coloide de aplicaciones muy variadas en distintas industrias. Varios particulares intentaron una explotación de este recurso; incluso se llegó a la instalación de una pequeña planta productora de alginatos, pero la fuerte presión de los mercados internacionales sumada a una gran oferta de materia prima apta para la fabricación de este producto en varias partes del mundo, no ha permitido el desarrollo de esta industria en nuestro país, desalentando a los potenciales interesados.

En la década del '70 se intensificaron los trabajos científicos acerca de esta especie. A los estudios cualitativos o con orientación ecológica, desarrollados en el ya desaparecido Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA), se agregaron entonces los llevados a cabo en el Centro Nacional Patagónico (CENPAT) consistentes, fundamentalmente en una evaluación del recurso, complementados por trabajos sobre dinámica de los bosques, biología reproductiva, fauna acompañante, etc.

Tanto en la provincia del Chubut como en Santa Cruz, la legislación permite el corte de plantas a una altura prefijada que se considera no afectaría la recuperación del bosque. En nuestro país este tipo de trabajo no puede hacerse con embarcaciones de gran porte, como en California, porque las condiciones de navegación en la zona de bosques patagónicos harían esa maniobra sumamente peligrosa. Algunos particulares concretaron la cosecha por corte de *Macrocystis* en Santa Cruz, pero no tuvieron continuidad en este emprendimiento.

Las cifras de recolección de esta especie, a la que se puede agregar *Lessonia* sp. con usos semejantes, son muy variables, no alcanzaron nunca las 500 ton dependiendo de las oscilantes demandas del mercado.

Las otras especies de algas presentan una demanda menor. Entre ellas, *Porphyra* tiene aplicación en alimentación humana. El producto terminado no alcanza la calidad requerida por los países orientales, consumidores tradicionales de este tipo de algas, por lo que lo producido se comercializa solamente en el mercado interno como *Porphyra* molida, lista para su consumo.

Las plantas de *Porphyra* se recolectan manualmente en las rocas del nivel intermareal, y seguramente, la mayor parte de lo recogido pertenece a la especie *Porphyra columbina*, que es la más abundante y de mayor tamaño en ese sector. Su ciclo de vida es estacional, alternando una fase microscópica de verano con la fase macroscópica que se desarrolla desde fines de otoño a fines de primavera y que es la que se cosecha para consumo. Esta estrategia reproductiva, sumado a los bajos montos de cosecha (entre 1 y 4 ton anuales) han determinado que el impacto sobre las poblaciones sea mínimo.

Otra especie comestible, recientemente detectada en aguas argentinas es *Undaria pinnatifida*, y representa un ejemplo, cada vez más generalizado a nivel mundial, de introducción accidental de especies exóticas.

En 1992 se detectaron en Golfo Nuevo las primeras plantas creciendo en los pilotes del Muelle Alte. Storni de la ciudad de Puerto Madryn, Chubut (Piriz & Casas 1994). A partir de esa fecha se estableció un control del área, comprobándose que dicha alga había ampliado rápidamente su área de distribución a partir del sitio original. Se considera que *Undaria pinnatifida* ha sido introducida accidentalmente por barcos orientales que frecuentemente amarran en este puerto, los que probablemente han sido portadores de la fase microscópica en las aguas de lastre, a partir de la cual se ha desarrollado en nuestras aguas la fase macroscópica de gran tamaño consumida habitualmente en países orientales.

Como ha sucedido con esta misma especie en Australia, Nueva Zelanda y Francia, se debe considerar a *Undaria pinnatifida* como un nuevo componente de la flora local debido a su fácil adaptación a esas aguas donde logra cumplir totalmente su ciclo de vida (Casas & Piriz 1995).

En el futuro habrá que tenerla en cuenta como una especie más de interés comercial por su aplicación en alimentación humana. A pesar de que hasta ahora no se ha logrado despertar el interés para obtener financiación, el Laboratorio de Algas Marinas Bentónicas del CENPAT está llevando a cabo estudios poblacionales y poniendo a punto técnicas de cultivo que se puedan trasladar a una escala comercial.

Se sabe de la inclusión de algas marinas en productos cosméticos desde el momento que en muchos de ellos se consigna su uso (cremas, champú, etc), pero no se han podido precisar las especies utilizadas ni la forma en que éstas son incorporadas.

OBJETIVOS DEL TRABAJO ENCARADO POR EL PMIZCP

Teniendo en cuenta el panorama de la utilización de macroalgas en Argentina se procuraron establecer objetivos prioritarios dentro de los estudios que, sobre este tema, se llevarían a cabo en el marco del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica.

No existe sobre *Macrocystis pyrifera* una gran presión de demanda, y ya se han realizado estudios que sirven muy bien de base para su explotación. En el caso de *Gracilaria* también se cuenta con estudios de base y se conoce la localización precisa de las praderas. Si bien no se han hecho registros sistemáticos de su biomasa total como para evaluar el rendimiento potencial, se está concretando actualmente el monitoreo de una de esas praderas a partir de una iniciativa de la Dirección de Pesca del Chubut, que muy bien podría ser el inicio de un control permanente de este recurso y una evaluación de pautas de manejo.

Por esas razones se consideró de mayor interés focalizar el trabajo en las especies productoras de carragenanos con posibilidades de utilización, *Gigartina skottsbergii* e *Iridaea* spp. Tomando como base el trabajo de Halperín et al. (1973) se eligieron algunos sitios de la costa a fin de realizar muestreos 'in situ' de estas especies y evaluar, especialmente en aquellas zonas donde se carece de información, la situación actual de explotación, sus características y perspectivas futuras.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Las tareas de exploración y muestreo tuvieron lugar en costas de las provincias de Chubut y Santa Cruz. Como estos estados patagónicos tienen modalidades diferentes en lo que se refiere a la administración de la actividad alguera, se presentan separadamente las situaciones relevadas para

cada uno de ellos.

PROVINCIA DE CHUBUT

Metodología

Las campañas de relevamiento en el sector de costa de esta provincia se llevaron a cabo a fines de otoño y en primavera, en el año 1994.

Entre el 9 y 13 de mayo se realizaron muestreos en Pta. Lobería, Pta. Pescadero, Cabo Raso, Caleta Juan José Paso y Pto. Santa Elena, desde los 44°16'S hasta los 44°31'S.

Entre el 6 y 10 de junio del mismo año se completó el segundo tramo de costa previsto en Pta. Fabián, Pta. Thompson, Sur de Bahía Camarones, Cabo Dos Bahías, Caleta Sara, Caleta Carolina, Bahía Gil y Bahía Huevo, desde los 44°38'S hasta 45°02'S (Fig. 1 y 2).

La segunda etapa prevista para esta provincia comprendió una única campaña entre el 10 y el 14 de octubre, eligiendo los sitios considerados de mayor interés por la abundancia de las especies estudiadas y su accesibilidad de acuerdo a lo observado en las campañas anteriores.

En esta oportunidad, los muestreos se realizaron en Pta. Lobería, Pta. Pescadero, Cabo Raso, Pta. Fabián, Pta. Thompson y Caleta Sara y se agregó Caleta Malaspina que no se había podido explorar en las campañas anteriores. El tramo de costa recorrido abarcó desde los 44°16'S hasta los 45°11'S (Fig. 1 y 2).

La posición de las áreas muestreadas se registró con un GPS, se tomó profundidad, temperatura del agua y una muestra representativa de flora acompañante. El material de Gigartina e Iridaea se procesó en el lugar, registrándose el peso escurrido de cada ejemplar y su estado reproductivo. Los ejemplares inmaduros, una vez pesados, se conservaron secos para identificar su estado reproductivo, en el laboratorio, mediante técnicas químicas.

Resultados

Se registró la presencia de una sola especie de Iridaea (*I. crispata*, actualmente denominada *Sarcothalia crispata*), siendo Pta. Lobería el único sitio significativo por el número de individuos. Pero la densidad de plantas, aún en esta localidad, es tan baja que no se la puede considerar un recurso potencialmente interesante.

G. skottsbergii se encontró siempre en sitios muy expuestos al oleaje y corrientes de fondo. Esto dificultó el establecimiento de un patrón de muestreo cuantitativo; la cantidad de estaciones realizadas en cada localidad estuvo supeditada a las posibilidades de navegación y buceo. Para cuantificar aproximadamente el recurso se tomó como unidad, el esfuerzo de muestreo que fue semejante en cada una de las inmersiones.

En la primera campaña las localidades que presentaron mayor número de plantas fueron Cal. Sara, Pta. Fabián, Pta. Pescadero y Pta. Thompson, donde se colectaron entre 40 y 50 plantas en cada inmersión. Con valores intermedios (entre 20 y 35 plantas) se pueden mencionar Cal. J.J.Paso, C. Dos Bahías, Cal. Carolina y Pto. Santa Elena. Los valores más bajos corresponden a C.Raso, Pta. Lobería y una punta al sur de Bahía Camarones (Fig. 3). En los rastreos realizados en Bahía Gil y Bahía Huevo no se detectaron plantas.

En todos los sitios, donde la costa recortada ofrece zonas de reparo como caletas o pequeños golfos, los muestreos realizados dentro de esas áreas fueron negativos en cuanto a la presencia de las especies rastreadas. Ejemplo de ello son Pto. Sta. Elena, Caleta Raso o Caleta Malaspina, donde se encontraron plantas sólo en las puntas o cabos, fuera de las zonas reparadas.

Si bien Caleta Sara parece ser un sitio de buena densidad, hay que tener en cuenta que se halla dentro de una reserva faunística, por lo tanto incluirla en el circuito de explotación entraría en conflicto con las funciones que cumple el lugar como área protegida.

Caleta J.J.Paso es de fácil navegación y mostró una densidad de plantas interesante, con abundantes ejemplares de Gigartina en la playa. Pero el acceso hasta la costa es dificultoso. El

camino es una huella dentro de un establecimiento de campo privado y el acceso a la playa es posible sólo a través de una zona inundable de pastizales altos.

Un caso semejante es Santa Elena, donde, además, se registraron pocas plantas tanto en el submareal como en la playa. Con respecto a las observaciones de arribazón, debe tenerse en cuenta que se trata de una observación puntual, no generalizable a otras épocas del año. Si bien el acceso con vehículo hasta la playa no es seguro por la presencia de áreas de campo inundables, los propietarios del establecimiento cuentan con un cómodo refugio de material en la costa. Tanto aquí como en el sitio antes mencionado la recolección de algas desde la playa podría darse como una actividad complementaria de la gente de los campos, acopiándolas después de su secado hasta poderla comercializar.

Los sitios más cómodos de acceder a la playa, que además resultaron con buena densidad poblacional, son concesiones actualmente en explotación. Pta. Pescadero y Cabo Raso son las puntas que delimitan la Caleta Raso, donde aún se mantienen, algunas de las edificaciones de lo que fue el pequeño pueblo de Cabo Raso pero en condiciones bastante precarias. En esas construcciones viven algunos recolectores que levantan las algas que el mar arroja a la playa, seguramente provenientes de las puntas mencionadas.

No se pudo establecer si la ocupación, que involucra a un bajo número de personas, es temporaria o si están establecidos permanentemente en ese lugar. Este grupo de gente acumula las algas junto a las casas, esperando la llegada del camión de la empresa desde Camarones, que las recoge y les proporciona agua potable y algunos víveres. La concesión está asignada a la empresa Soriano S.A., no a los recolectores quienes reciben una paga de acuerdo a la cantidad de algas recogida.

La otra zona de buena recolección es la Bahía Camarones, concesión de la misma empresa. La cercanía de los sitios de recolección a la ciudad de Camarones permite la ocupación de personal circunstancial, cada vez que se detectan arribazones importantes, con las mismas pautas de pago ya mencionadas. No se pudo establecer con exactitud el precio fijado, pero rondaría los 0,70\$ el kg de Gigartina seca.

Años atrás se explotaba una concesión más al norte, en Bahía Vera, pero no nos fue posible llegar a la zona, por lo que no se sabe si actualmente hay actividad de recolección.

En la campaña de octubre se descartaron los sitios de difícil acceso, los de baja densidad de plantas y aquéllos que implicaran riesgo en la navegación.

Pta. Pescadero y Pta. Thompson volvieron a mostrarse como los más productivos. En Caleta Sara, esta vez, se obtuvieron pocas plantas, pero el viento hizo que las condiciones de navegación en esta oportunidad fueran poco favorables.

En esta ocasión se pudo llegar a Caleta Malaspina, donde el rastreo confirmó las observaciones realizadas en otros sitios. Se pudieron encontrar poblaciones de Gigartina en la boca de la caleta. pero en cuanto uno se interna en ésta y muestrea en sitios más reparados, aún sin haberse registrado grandes diferencias en el tipo de sustrato, profundidad y flora acompañante, no se registra la presencia de Gigartina.

En casi todos los sitios visitados, en ambas campañas, se registró mayor proporción de gametofitos (60-90%) que de esporofitos. Sólo en Pta. Lobería, la relación fue inversa en el mes de mayo (35% de gam.) y casi igual en octubre. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en ambas ocasiones el número de plantas fue muy bajo.

Esto hace pensar que, dado que las plantas se procesan sin separación de fases, el carragenano obtenido tendrá características más cercanas al tipo 'kappa' o 'iota' que es el predominante en las fases gametofíticas.

Conclusiones

Los aspectos administrativos con respecto al recurso algas en la Provincia del Chubut aparecen bien organizados. La Dirección de Pesca cuenta con estadísticas constantes de recolección de macroalgas y de producción de coloides en fábrica.

La legislación vigente hasta el momento permite el corte directo sólo en *Macrocystis pyrifera* y la

recolección por arrancado manual en *Porhyra* spp. Las demás algas deben ser recogidas de arribazón. En *Gracilaria*, como ya hemos dicho, se están ensayando cosechas manuales y con herramientas tiradas por lanchas que tienden a recoger sólo biomasa suelta, sin alterar las poblaciones arraigadas. Esto merece un control muy estricto y constante por parte del organismo de control provincial, que entendemos se está implementando actualmente.

La estrategia de explotación aplicada actualmente en *Gigartina skottsbergii* no impacta sobre las poblaciones, pero debe tenerse mucho cuidado frente a la perspectiva de proponerse la extracción directa sin realizar previamente estudios de capacidad de rebrote, que puede ser limitada en esta especie (Piriz, 1996).

PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Metodología

Entre el 25 de abril y el 5 de mayo y desde el 8 al 15 de noviembre de 1995 se realizaron las dos campañas exploratorias en las costas de Santa Cruz. Los sitios a visitar se eligieron con el mismo criterio que en la provincia de Chubut. Basándonos en Halperín et al. (1973) se descartó el extremo sur de la provincia, a partir de San Julián, por la escasa presencia de macroalgas señaladas para ese sector por estos autores.

Dentro del Golfo San Jorge ya se había realizado un muestreo en Caleta Malaspina, en la última campaña de 1994. En esta ocasión se procuró incluir un punto cercano a Comodoro Rivadavia, en Caleta Córdova, pero en el sitio donde fue posible realizar la exploración no se encontraron ejemplares de las especies buscadas y las condiciones climáticas no permitieron la navegación fuera de la caleta. De allí que, en esta etapa, comenzando los muestreos en Caleta Olivia, todos los sitios visitados están bajo la administración de la provincia de Santa Cruz.

Las exploraciones abarcaron entonces desde los 46°40'S hasta los 48°21'S, los sitios fueron: Caleta Olivia, Pta. Murphy, Cabo Blanco, Pla. Foca (margen N de la Ría Deseado), Pta. Guanacos (margen S de la Ría Deseado), Pta. Medanosa y Bahía Laura (Fig. 1 y 4).

A través de la experiencia recogida por el personal técnico en las campañas de Chubut, se estableció un método de muestreo cuantitativo que se adaptara a las rigurosas condiciones de trabajo en las áreas donde se desarrollan las poblaciones de *Iridaea* y *Gigartina*.

Uno de los buzos recorrió la zona en una transecta de longitud variable, según las condiciones del lugar, la cual se calculaba cuando el técnico emergía, después de haber recogido todas las plantas visualizadas en su recorrido. El ancho del área barrida se estimó en 1,5m, para calcular la superficie total muestreada.

Los otros dos buzos elegían otra zona de la población para recolectar las plantas abarcadas por un cuadrado de 0,25 m² colocado 40 veces, en forma consecutiva, a lo largo de una transecta. De esa forma se totalizaban 10 m² de área de muestreo, contabilizando el número de cuadrados vacíos (sin plantas de *Gigartina* o *Iridaea*). Para tener una referencia de la densidad de ejemplares se promediaron los valores obtenidos con ambos sistemas de muestreo.

Para el procesamiento de las muestras se siguió la misma metodología empleada en las campañas de Chubut.

En los lugares donde existía actividad de recolección se conversó con las personas involucradas para recabar información al respecto.

Resultados

A diferencia de Chubut, en este caso se registró la presencia de dos especies de *Iridaea* (actualmente ambas transferidas al género *Sarcothalia*), *Sarcothalia crispata* en el intermareal, niveles altos del submareal y ocasionalmente compartiendo el habitat con *G.skottsbergii* y *Sarcothalia dichotoma* en el submareal con *G.skottsbergii* en B. Laura, Pta. Medanosa y Pto. Deseado y en piletas de marea del mesolitoral inferior en la restinga de Pla. Foca en Puerto Deseado.

Si bien se encontraron mayores concentraciones de plantas que en Chubut y en el caso de *S.crispata*

ejemplares de gran tamaño, no aparecen en gran número como para considerarlas de interés comercial. Los recolectores las identifican fácilmente como especies diferentes de Gigartina y afirman que, comparada con ésta, su presencia en la resaca es siempre poco significativa.

Por otra parte, como no son apreciadas comercialmente porque no se prestan para el tipo de procesamiento industrial que se lleva a cabo en nuestro país, no parece por el momento, existir peligro de un impacto directo sobre las escasas poblaciones intermareales como consecuencia de cosecha directa.

Para Gigartina skottsbergii los valores de densidad registrados durante la primera campaña variaron aproximadamente entre 1 y 3 plantas /m². En los muestreos realizados en noviembre, los valores fueron sólo ligeramente más altos, salvo en los dos sitios cercanos a la boca de la Ría Deseado, donde se registraron más de 7 pl/m² (Fig. 5). Estos valores están dentro del rango encontrado para una población de Bahía Camarones (Piriz, 1996).

En ambas campañas se registró un predominio de la fase gametofítica de alrededor del 80%, salvo en Pla. Foca, donde los gametofitos representan el 50% de las plantas muestreadas en abril y el 60% en noviembre.

Conclusiones

La actividad extractiva de macroalgas en Santa Cruz está amparada por una legislación semejante a Chubut. Sin embargo el otorgamiento de permisos de explotación no aparece ordenado. No existen estadísticas de montos de recolección desde hace muchos años y desde el momento que decayó el interés por las macroalgas no hay control sobre los recolectores que realizan esta actividad generalmente en forma temporaria.

Actualmente se encuentra en estudio una nueva legislación que procura un control más eficiente que sirva a la vez como regulador y estímulo de la actividad.

En Caleta Olivia se pudo contactar a algunas personas que recogen plantas en la playa de Bahía Lángara (cerca de Pta. Murphy) para venderlas a un intermediario que las canalizaría a la planta procesadora de Chubut. Según estos recolectores, el precio que obtienen por la Gigartina parcialmente seca, es de 0,40\$ el kilo.

A pesar de que no se supo de actividad extractiva en la ciudad, se observaron plantas en su playa, por eso, en la segunda campaña, se agregó un sitio de muestreo frente a la ciudad, encontrándose una población abundante.

La actividad petrolera en Caleta Olivia expone a las poblaciones de macroalgas a un potencial riesgo de contaminación. Aunque es bien conocido que esa actividad es de mayor impacto económico que la alguera, habría que implementar acciones de protección ambiental que redundarían, al mismo tiempo, en un resguardo de la actividad extractiva de macroalgas..

En Puerto Deseado, la recolección de algas es actualmente oportunista. En ocasiones algunas personas recogen algas de las playas cuando saben de alguna posibilidad de comercializarlas.

Bahía Laura siempre fue mencionada como una localidad de buenas perspectivas por las arribazones abundantes. La estancia más cercana a la costa es un establecimiento de campo con buena infraestructura pero su gente no parece estar interesada en esta tarea.

Pudimos saber de dos hombres que trabajan en la recolección de algas, especialmente Gigartina, en esa zona. Uno de ellos recorre el sector sur de la bahía y habita en los restos del viejo correo. No fue posible contactarlo durante las campañas. El otro se limita a la zona norte, duerme generalmente en una pequeña habitación del faro de C. Guardián y ocupa también una precaria construcción donde acopia las algas recolectadas. No supo precisar las cantidades recolectadas ni la vía exacta de comercialización, trabajaba en esos momentos acompañado por un joven y un familiar se encargaba periódicamente del traslado y venta de lo recogido.

El único lugar donde se vislumbra una posibilidad de incremento en la explotación alguera es Pta. Medanosa. Opera allí un pequeño núcleo empresario, de reciente formación, que procura reactivar un establecimiento de campo, con un proyecto de utilización integral. Dicho proyecto contempla, entre otros aspectos, el aprovechamiento de algas desde distintos puntos de vista. Planteado en distintas

etapas de desarrollo progresivo, la primera de ellas, en la cual ya se está trabajando, consiste en la recolección desde la playa de macroalgas de interés económico. El sector de playa que se puede abarcar es amplio y estaría en gestión el permiso de recolección por parte de las autoridades de aplicación. Por el momento se pone énfasis en la recolección de *Gigartina skottsbergii*, previendo incorporar, si se encuentra mercado disponible, *Macrocystis pyrifera*.

Si bien tomamos conocimiento del proyecto en forma extraoficial, éste muestra un espíritu conservativo del recurso y apelaría a una supervisión técnica constante para lograr un manejo racional.

La situación socioeconómica de las personas que se dedican directamente a la recolección de macroalgas no difiere mucho de lo visto en Chubut, con el agravante que en la provincia de Santa Cruz, algunos lugares posibles para esta actividad están en localidades aún más aisladas e inhóspitas. Sólo es posible desarrollar estas tareas cuando se encuentran relativamente cerca de alguna población o con el apoyo logístico desde algún establecimiento de campo.

De no modificarse la ley en forma substancial, en lo que se refiere a las técnicas permitidas de recolección, la actividad alguna no parece ser de alto impacto sobre la biodiversidad costera. De todas maneras, un mayor control de la cantidad de personas involucradas y el relevamiento estadístico de especies y montos recogidos contribuirá mucho a consolidarla como actividad sostenible.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a los responsables del establecimiento de campo "El Amanecer" de Pta Medanosa, Santa Cruz por las facilidades brindadas para la realización y procesamiento de los muestreos; al Director del Centro de Biología Marina de Puerto Deseado (SPYAP), Lic. Alejandro Petobello, por el uso de los laboratorios y al Sr. Roberto García Vera, guardafauna de Cabo Dos Bahías por el alojamiento y apoyo brindado en la reserva.

Participantes

Colaboraron en la obtención y procesamiento de las muestras: Técnicos Hugo García, Miguel Díaz, Ricardo Vera, Nilda Palleres del CENPAT; Sandro Sollazo de DIMYPC del Chubut; Estéban Defelice FPN; Lic. Silvia Ferrari de UFPA; Srta. Patricia Díaz.

Este trabajo fue realizado en parte con el apoyo del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica (P.M.I.Z.C.P.), un proyecto financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (G.E.F.) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (P.N.U.D.) y ejecutado por la Oficina de las Naciones Unidas para el Servicio de Proyectos (U.N.O.P.S.).

REFERENCIAS

- Boraso de Zaixso, A.L. 1983 Ecología de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss en poblaciones de la Provincia del Chubut (Argentina). Tesis Univ. Nac. de Buenos Aires (FCEN) 172p.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1984 Crecimiento de *Gracilaria verrucosa* en condición suspendida. Mem. Soc. Latinoamericana Acuic. 5(3):415-418. Valdivia, Chile.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1987. *Gracilaria verrucosa* in Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. Biological parameters and environmental factors. In Ragan, M.A. and Bird, C.J. (eds) XII Int. Seaw. Symp. Proc. Hydrobiologia 151/152:239-244.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1990. Ecological considerations about the possibility of culture of *Gracilaria verrucosa* from Argentina. In Oliveira, E.C. and Kautsky, N. (eds) Workshop Univ. S. Paulo/Int. Found. for Science "Cultivation of seaweeds in Latin America":51-58.
- Boraso de Zaixso, A.L.; Kreibohm de Paternoster, I. 1984. Demografía, reproducción y propagación en poblaciones de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss de la provincia del Chubut (República Argentina). I. Golfo Nuevo. Contr. CENPAT 99, 26p.
- Casas, G.N.; Piriz, M.L. 1993. Cultivo de *Gracilaria verrucosa* en Golfo Nuevo (Argentina). Experiencias preliminares. III Congreso Latinoamericano de Ficología. México (Abstr.)
- Casas, G.N.; Piriz, M.L. 1995. Surveys on *Undaria pinnatifida* in Golfo Nuevo, Argentina. XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.). Hydrobiologia (en prensa)
- Halperín, D.R. de; Asensi, A.O.; Boraso, A.L. 1973. Informe preliminar sobre la distribución de algunas algas de interés industrial en la costa patagónica (R. Argentina). Contr. Téc. CIBIMA N°13, 33pp.
- Mayer, A.M.S. 1981. Studies on *Gracilaria* sp. in Bahía Arredondo, Chubut province, Argentina. Int. Seaw. Symp. Proceedings 10:705-710.
- Piriz, M.L. 1993. Situación de la industria de los carragenanos en América del Sur. In Zertuche González (ed.) "Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y el Caribe". Proyecto AQUILA II, Doc. de Campo N°13, FAO Italia:27-31.
- Piriz, M.L. 1996. Phenology of a *Gigartina skottsbergii* Setchell et Gardner population in Chubut Province (Argentina). Botanica Marina 39:311-316.
- Piriz, M.L.; Casas, G.N. 1994. Occurrence of *Undaria pinnatifida* in Golfo Nuevo, Argentina. Applied Phycology Forum 10(3):4.
- Piriz, M.L.; Casas, G.N. 1996. Panorama de estudio y desarrollo de los recursos algales en Argentina. In Ferrario, M. y Sar, E. (ed.) "Macroalgas de Interés Económico". Revista del Museo de Ciencias Naturales de La Plata 47 N°380 (2 y 3):267-296.
- Piriz, M.L.; Casas, G.N. (inéd.). Cultivo experimental de *Gracilaria verrucosa* en Golfo Nuevo (Chubut, Argentina). Informe de Avance de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Piriz, M.L.; Cerezo, A.S. 1991. Seasonal variation of carrageenan in tetrasporic, cystocarpic and "sterile" stages of *Gigartina skottsbergii* S. et G. (Rhodophyta, Gigartinales). Hydrobiologia 225(1):65-69.
- Soriano, L. 1980. Soriano S.A. In Reunión Nacional sobre Recursos Marinos Costeros en Argentina. Pto. Madryn, Chubut:93-102.

ANEXO

FIGURA 01: Ubicación de los sectores de costa relevados

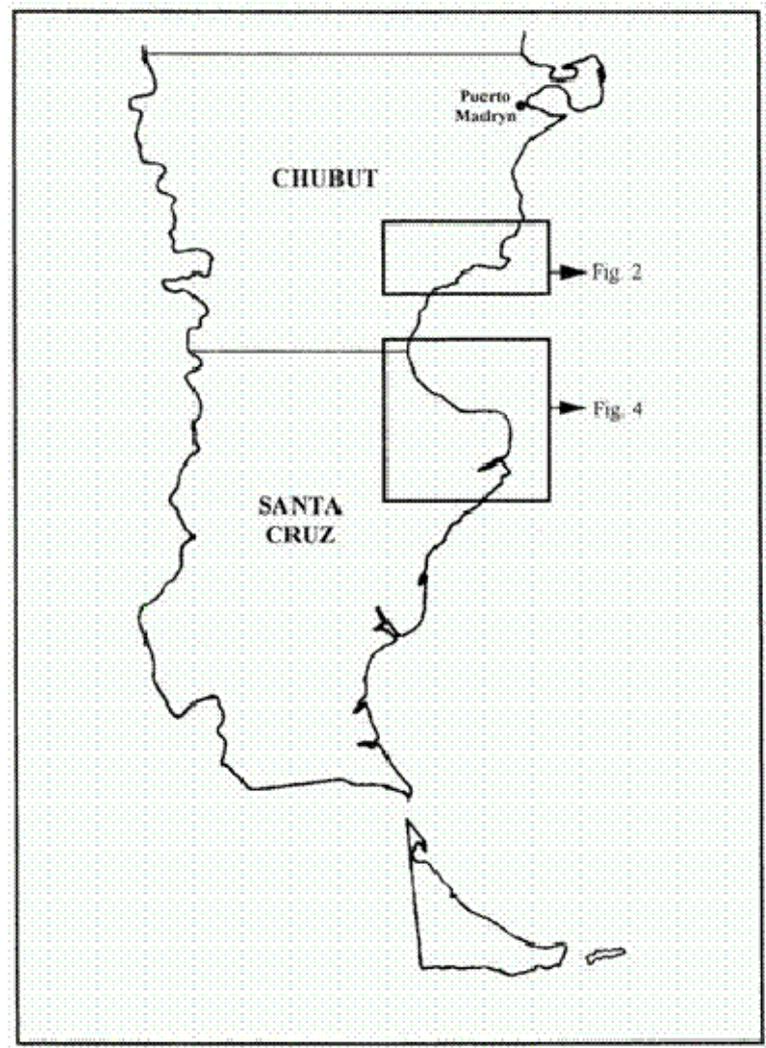
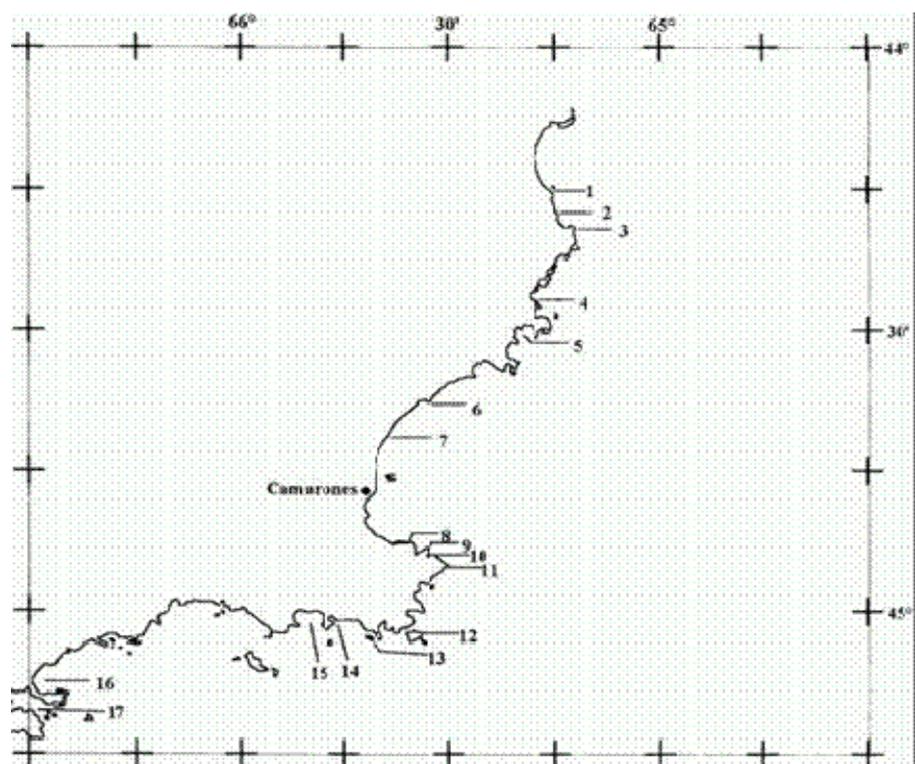


FIGURA 02: Localizacion de los sitios de muestreo en Chubut



- | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|
| 1- Pta. Lobería | 2- Pta. Pescadero. | 3- C. Raso | 4- Cal. J.J. Paso |
| 5- Pta. Sta. Elena | 6- Pta. Fabián | 7- Pta. Thompson | 8- Pta. Sur de Camarones |
| 9- Cal. Carolina | 10- Cal. Sara | 11- C. Dos Bahias | 12- Ba. Gil |
| 13- Ba. Nueva | 14- Ba. Arredondo | 15- Ba. Melo | 16- Ba. Bustamante |
| 17- Cal. Malaspina | | | |

FIGURA.3- Densidad estimada por esfuerzo para *G. skottsbergii* en Chubut

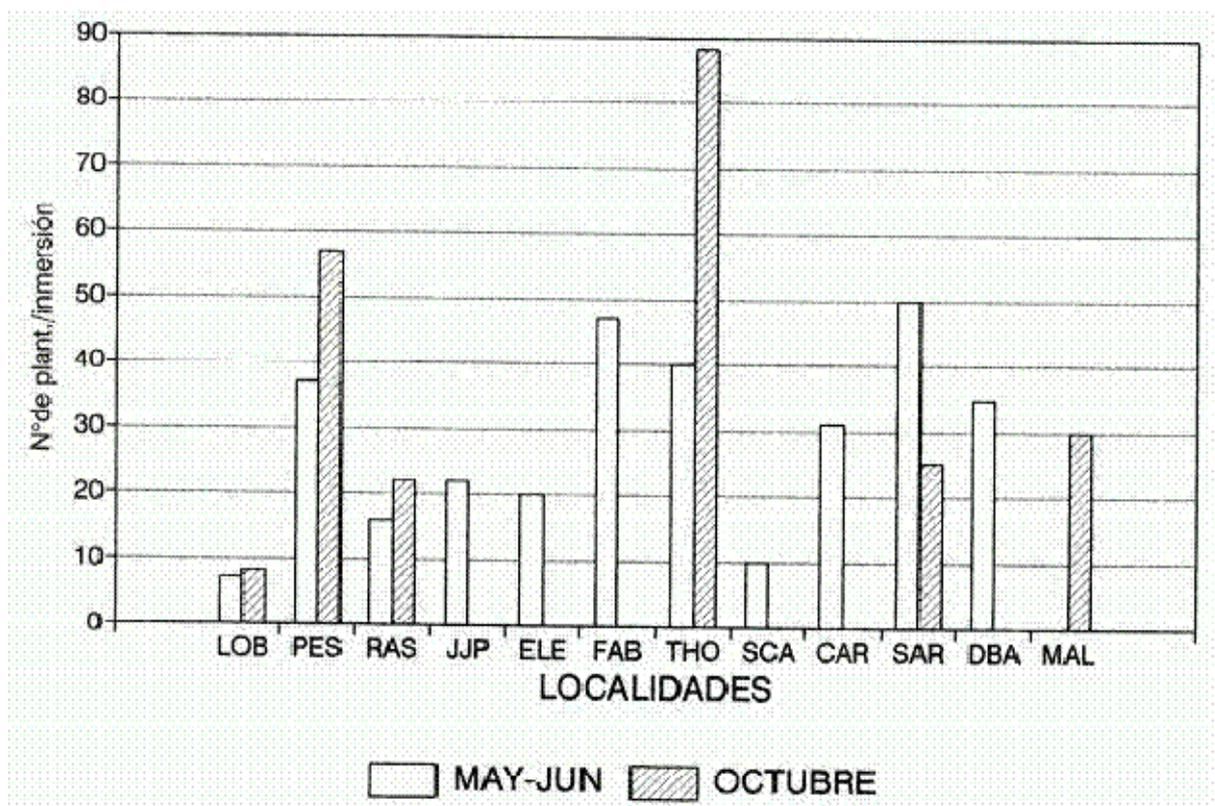
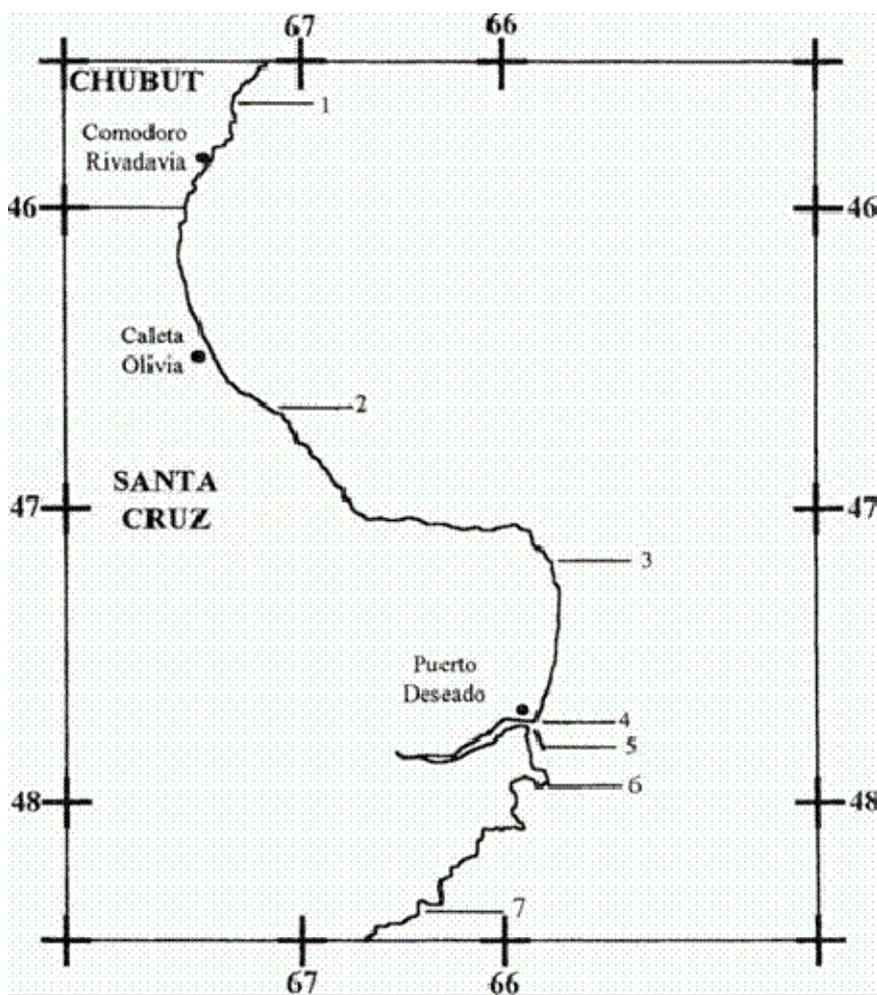


FIGURA 4: Localización de los sitios de muestreo en Santa Cruz



1- Cal. Cordova

2- Pta Murphy

3- C. Blanco

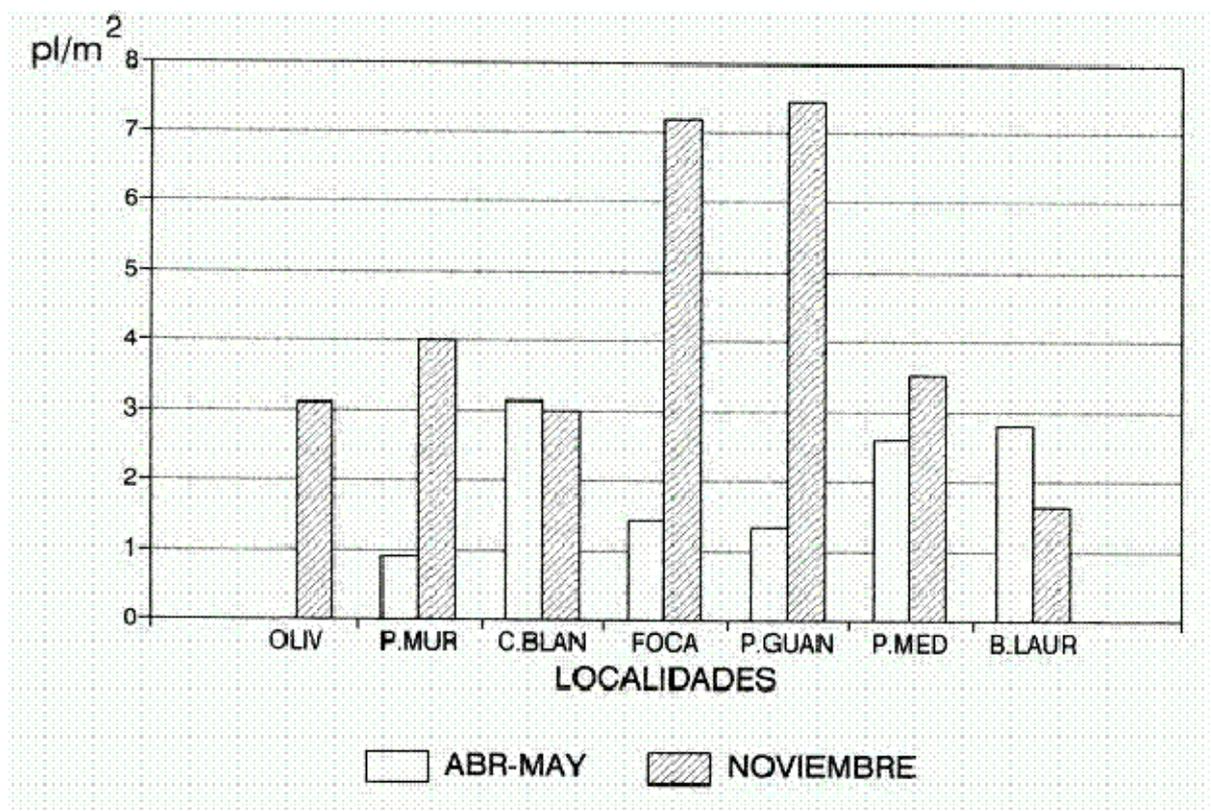
4- Pla Foca

5- Pta Guanacos

6- Pta Medanosa

7- B. Laura

FIGURA 5- Densidad de plantas de *G. skottsbergii* en Santa Cruz



ANEXO 1

BIBLIOGRAFÍA SOBRE MACROALGAS MARINAS EN ARGENTINA DESDE 1980

María Luz PIRIZ y Graciela Noemí CASAS

Centro Nacional Patagónico – CONICET

El presente listado bibliográfico procura reunir los trabajos realizados sobre macroalgas marinas en Argentina.

Fundamentalmente contiene trabajos llevados a cabo por investigadores argentinos, si bien se han incluido algunas citas de investigadores extranjeros que han estudiado especies de la flora de nuestro país.

Se utilizó como base un listado previo realizado en el CENPAT, actualizándolo a partir de una nueva búsqueda llevada a cabo en el Laboratorio de Algas Marinas Bentónicas de esta institución.

Si bien es imposible lograr un listado exhaustivo, se procuró reunir toda la información posible. Para ello se contactaron los grupos de trabajo que presumiblemente podrían estar trabajando o que lo hubieran hecho en otro tiempo en esta temática.

Mediante una carta que incluía un resumen de los objetivos del PMZCP se solicitó la colaboración a fin de actualizar la lista ya existente. Las notas se cursaron a las instituciones que se consignan más adelante, tomando como referentes a los investigadores que se señalan para cada una de ellas. Se logró una buena receptividad, ya que prácticamente todas las personas contactadas enviaron listas de sus trabajos más recientes.

En las referencias que aquí se presentan se han incluido los trabajos presentados en Congresos o Talleres, aún cuando no se haya concretado su publicación, para dar una idea más acabada de los temas abarcados. También se consideraron los trabajos en prensa, siempre que se consigne la revista en que serán publicados, entendiéndose por ello, que ya han sido aceptados.

A fin de proporcionar una información actualizada, se han tomado como punto de partida los trabajos aparecidos a partir de 1980, suspendiéndose por el momento la búsqueda en 1995, reuniéndose 186 citas.

Es interesante destacar que el 47% de los trabajos se refiere a estudios sobre química de las algas marinas, fundamentalmente sobre polisacáridos, llevados a cabo en su mayoría en el Departamento de Química Orgánica de la Universidad de Buenos Aires.

Estas investigaciones se inician en la década del '60 con los primeros trabajos sobre carragenanos del Dr. Alberto Cerezo. A partir de entonces se logra una continuidad a través de incorporación de investigadores, que ha contribuido a la consolidación del grupo de trabajo.

Las investigaciones sobre biología no están centradas en una única institución. Existen grupos pequeños en por lo menos 6 instituciones de distintos puntos del país, no siempre vinculadas entre sí.

Muchos investigadores han cambiado, incluso más de una vez, su lugar de residencia teniendo que iniciar en muchas de esas oportunidades la formación de nuevos grupos de trabajo. Algunos de los investigadores residen actualmente en el exterior.

Las universidades tradicionales no cuentan, en general, con grupos de investigación sobre macroalgas marinas que contribuyan a la captación de nuevos recursos humanos.

Esta situación es diferente en parte de la patagonia donde es posible brindar perfeccionamiento a los jóvenes estudiantes de la Universidad Nacional de la Patagonia, sedes Trelew, Pto. Madryn y Comodoro Rivadavia. Su incorporación definitiva al sistema dependerá de la oferta laboral local.

Por ello es muy importante todo esfuerzo canalizado hacia la formación de recursos humanos en la especialidad, que debería implementarse aún a partir de los primeros años de la carrera.

De las 186 citas, 88 son trabajos presentados en congresos o talleres, de los cuales 19 se publicaron en los anales respectivos. Aunque no se pueden contabilizar exactamente, un buen número de los trabajos presentados en reuniones científicas se reestructuraron para publicarlos en revistas especializadas. Como no siempre se contó con los trabajos originales, sino con las citas proporcionadas por los autores, no se pudo discriminar si existen superposiciones entre trabajos sometidos en reuniones y trabajos efectivamente publicados.

De todas maneras se considera valiosa la información suministrada para tener una idea del ámbito en el cual tienen cabida las investigaciones referidas a distintos aspectos sobre algas marinas bentónicas.

BIBLIOGRAFÍA SOBRE MACROALGAS MARINAS EN ARGENTINA DESDE 1980

- Accorinti, J. 1987. Recursos del mar: Algas, fuente potencial de nuevos fármacos. Publ. N°18, Direc. Nac. del Antártico, Inst. Ant. Arg. 131pp.
- Accorinti, J. 1992. Tryptamine derivatives and other indolyl compounds in the brown algae *Macrocystis pyrifera* (L) C. Agardh. Rev. Internat. d'Océanogr. Med. CERBOM, T, 107/108:51-58.
- Asensi, A. 1993. Observaciones sobre las variaciones estacionales de las algas pardas (Phaeophyta) de Puerto Deseado (Patagonia). III Congreso Latinoamericano de Ficología. México (Abstr.).
- Basso, P.S.; Piriz, M.L.; Stortz, C.A.; Cerezo, A.S. 1993. Estudio de ejemplares gametofíticos y tetrasporofíticos "infértiles" de *Gigartina skottsbergii*. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Boraso de Zaixso, A.L. 1983. Ecología de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss en poblaciones de la Provincia del Chubut (Argentina). Tesis Univ. Nac. de Buenos Aires (FCEN) 172p.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1984. Crecimiento de *Gracilaria verrucosa* en condición suspendida. Mem. Soc. Latinoamericana Acuic. 5(3):415-418. Valdivia, Chile.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1986. Seaweed exploitation in Argentina. Infofish, Marketing Digest 5/86:47-48.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1987. *Gracilaria verrucosa* in Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. Biological parameters and environmental factors. In Ragan, M.A. and Bird, C.J. (eds) XII Int. Seaw. Symp. Proc. Hydrobiologia 151/152:239-244.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1990. Ecological considerations about the possibility of culture of *Gracilaria verrucosa* from Argentina. In Oliveira, E.C. and Kautsky, N. (eds) Workshop Univ. S. Paulo/Int. Found. for Science "Cultivation of seaweeds in Latin America":51-58.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1989. Cultivo de algas marinas bentónicas. En Secretaría de Investigación Centro Univ. Bariloche, Univ. Nac. Comahue (Ed.). Panorama actual de la acuicultura en la Argentina. Cuaderno Universitario 17:1-8.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1993. Observaciones sobre el tipo de *Callymenia antarctica* Hariot. *Naturalia Patagonica, Ciencias Biológicas* 1(2):77-83.
- Boraso de Zaixso, A.L. 1995. *Porphyra columbina* (Rhodophyta) en Punta Maqueda, Provincia de Santa Cruz, Argentina. Estadios de desarrollo. COLACMAR, Mar del Plata Arg. (Abstr.).
- Boraso de Zaixso, A.L.; Elias, I. 1980. Observaciones preliminares sobre los bosques de *Macrocystis pyrifera* de los alrededores de Puerto Deseado (Sta. Cruz) Argentina. *Contrib. CENPAT* 35, 25p.
- Boraso de Zaixso, A.L., Espindola, I.A. de; Casas, G.N. 1989. Características de la población de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Pap. del sector occidental de Bahía Bustamante, Prov. del Chubut (Rep. Argentina). IV Simp. Algas Mar. Chilenas, Coquimbo (Abstr.).
- Boraso de Zaixso, A.L.; Kreibohm de Paternoster, I. 1980. Observaciones preliminares sobre la reproducción de *Macrocystis pyrifera* en las costas argentinas. *Contrib. CENPAT* 30, 9p.
- Boraso de Zaixso, A.L.; Kreibohm de Paternoster, I. 1984. Demografía, reproducción y propagación en poblaciones de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss de la provincia del Chubut (República Argentina). I. Golfo Nuevo. *Contr. CENPAT* 99, 26p.
- Boraso de Zaixso, A.L.; Piriz, M.L.; Romanello, E.E. 1983. Posibilidades de desarrollo de la industria alguera en la Pcia de Sta Cruz (Rep. Argentina). Informe preparado para el proyecto "Cinco Provincias Argentinas, OEA". Río Gallegos, Octubre de 1983.
- Boraso de Zaixso, A.L.; Quartino, M.L. 1993. Estudios sobre algas marinas bentónicas en Argentina. *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas* 1(1):35-57.
- Boraso de Zaixso, A.L.; Taylor, R. 1980. Dinámica de los bosques de *Macrocystis pyrifera* en Bahía

- Camarones (Chubut, Argentina). Resultado de las campañas I (1977-78) y II (1978-79). Contrib. CENPAT 24,18 p.
- Boraso de Zaixso,A.L.; Zaixso,H.E.; Taylor,R. 1982. Cortes experimentales en bosques de *Macrocystis pyrifera* en Bahía Camarones (Provincia del Chubut, República Argentina). Contrib. CENPAT 67,17p.
- Casas,G.N.; Piriz,M.L. 1993. Cultivo de *Gracilaria verrucosa* en Golfo Nuevo (Argentina). Experiencias preliminares. III Congreso Latinoamericano de Ficología. México (Abstr.)
- Casas,G.N.; Piriz,M.L. 1995. Surveys on *Undaria pinnatifida* in Golfo Nuevo, Argentina. XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.). *Hydrobiologia* (en prensa)
- Casas,G.N.; Romanello,E.E. 1989. Crecimiento y brotación de *Gracilaria verrucosa* en condición suspendida. Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Pto. Madryn, Argentina (Abstr.)
- Casas,G.N.; Romanello,E.E.; Boraso de Zaixso,A.L. 1988. Observaciones sobre el crecimiento y brotación de *Gracilaria verrucosa* (Gigartinales). II Reunión Argentina de Acuicultura, Pto. Madryn, Chubut (Abstr.).
- Cases,M.R.;Cerezo,A.S.; Stortz,C.A. 1995. GC quantification of D- and L-Galactose and their mono-O-methyl ethers present in red seaweed polysaccharides. XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.).
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1989. Estudios preliminares del xilogalactano sulfatado de *Corallina officinalis*. VI Simp. Nac. Química Org., Buenos Aires, Arg. (Abstr.).
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1990. Estudios sobre el sistema de xilogalactanos sulfatados del alga roja *Corallina officinalis*. XIX Congr. Latinoamericano de Química, Buenos Aires, Arg. (Abstr.).
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1991. El sistema de "coralinos", xilogalactanos sulfatados del alga roja "*Corallina officinalis*". Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1991. Estudios sobre el sistema de polisacáridos de *Corallina officinalis* de la costa bonaerense. VIII Simp. Nac. Química Org., Huerta Grande, Arg. (Abstr.)
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1992. Methylated, sulphated xylogalactans from the red seaweed *Corallina officinalis*. *Phytochem.* 31:3897-3900.
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1992. Estructura de los "coralinos", xilogalactanos sulfatados de *Corallina officinalis*. XXVIII Reunión Anual de la Soc. Arg. de Invest. Bioquímicas, Huerta Grande Arg. (Abstr.)
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1993. Separación e identificación de galactosas y mono O-metil galactosas parcialmente etiladas por cromatografía gaseosa y espectrometría de masa. XIX Simp. Nac. de Química Org., Huerta Grande, Arg. (Abstr.)
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1994. Separation and identification of partially ethylated galactoses as their acetylated aldonitriles and alditols by capillary gas chromatography and mass spectroscopy. *J.Chromatogr.* 662:293-299.
- Cases,M.R.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1994. Structures of the "corallinans"-sulfated xylogalactans from *Corallina officinalis*. *Int.J.Biol.Macromol.*16(2):93-97.
- Cerezo,A.S. 1986. Perspectivas de la utilización de ficocoloides de Rodofitas Argentinas. *Monogr. Biol. Univ. Católica de Chile* 4:111-127.
- Cerezo,A.S. 1986. Los carragenaos del alga roja *Iridaea undulosa* B. *Medio Ambiente. Revista de la Univ. Austral de Chile.*
- Cerezo,A.S. 1987. La familia de carragenanos. ¿Composición continua o particulada? *Actas de la V Reunión de la Sociedad Latinoamericana de Fitoquímica.* Montevideo, Uruguay.
- Cerezo,A.S. 1988. Estructuras de carragenanos. *Monografías de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,* 3:119-125.

- Cerezo,A.S. 1993. Hidrocoloides. *Ciencia e Investigación* 45:6-19.
- Cerezo,A.S. 1993. Autohydrolysis of polysaccharides (Review). *Ciencia e Cultura (Journal of Brazilian association for the Advancements of Science)* 45:54-61.
- Ciancia,M.; Cerezo,A.S. 1993. Autohydrolysis of polysaccharides. *Ciência e Cultura* 45(1):54 61. Brazil.
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1989. Estudio estructural de carragenanos de gametofitos femeninos de *Gigartina skottsbergii*. V Simp. Nac. Química Org., Buenos Aires, Arg. (Abstr.).
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1992. The carrageenan system of cystocarpic *Gigartina skottsbergii*. Study of the "soluble"fraction after alkaline treatment. XVI Int. Carbohydrate Symp., Paris, Francia. (Abstr.).
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1992. Alkaline treatment of carrageenans. XIV Int. Seaweed Symp., Brest and Saint-Malo, Francia. (Abstr.).
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1992. Estudios estructural de un carragenano atípico. XXVIII Reunión Anual de la Soc. Arg. de Inv. Bioquímicas, Huerta Grande, Arg. (Abstr.).
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1993. Relación entre estructura y solubilidad en carragenanos modificados. XIX Simp. Nac. Química Org., Huerta Grande, Arg. (Abstr.)
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1993. L-galactose-containing galactans from the carrageenophyte *Gigartina skottsbergii*. *Phytochemistry* 34:1541-1543.
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1995. A iota-carrageenan with an unusual solubility behaviour. XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.).
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Finch,P.; Cerezo,A.S. 1993. Determination of the structures of cystocarpic carrageenans from *Gigartina skottsbergii* by methylation analysis and NMR spectroscopy. *Carbohydr. Res.* 238:241 248.
- Ciancia,M.; Matulewicz,M.C.; Stortz,C.A.; Cerezo,A.S. 1991. Room temperature, low field ¹³C n.m.r. spectra of degraded carrageenans. Part II. On the specificity of the autohydrolysis reaction in kappa/iota and mu/nu structures. *Int.J.Biol.Macromol.* 13:337 340.
- Ciancia,M; Nosedá,M.D.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1991. Estudios de los sistemas de carragenanos de las algas rojas *Gigartina skottsbergii* e *Iridaea undulosa*. XXVII Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Inv. Bioquímicas, Huerta Grande, Arg. (Abstr.).
- Ciancia,M; Nosedá,M.D.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1993. Alkali modification of carrageenans: mechanism and kinetics in the kappa/iota , mu/nu and lambda series. *Carbohydr. Polymers* 20:95 98.
- Ciancia,M; Nosedá,M.D.; Matulewicz,M.C.; Stortz, C.A.; Cerezo,A.S. 1991. Sistemas de carragenanos de las algas rojas *Gigartina skottsbergii* e *Iridaea undulosa*. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Cinelli,F.; Mendoza,M.L.; Cabioch,J. 1989. Note sur quelques espèces de corallinacées (Rhodophyta) recoltées dans l'Antarctique. *Phycologia* 28(1):136 139.
- Dadon,J.R.; Wenzel,M.T. 1993. Asociaciones espaciales de Cianofíceas marinas bentónicas de la Provincia de Buenos Aires. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Damonte,E.; Kim,H.; Haines,H.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S.; Coto,C.E. 1992. Anti-herpesvirus activity of a xylomannan isolated from the red seaweed *Nothogenia fastigiata*. Vth Int. Conf. on Antiviral Research, Vancouver, Canada. (Abstr.).
- Damonte,E.; Neyts,J.; Pujol,C.A.; Snoeck,R.; Andrei,G.; Ikeda,S.; Witvrow,M.; Haines,H.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S.; Coto,C.E.; De Clercq,E. (en prensa). Antiviral activity of a sulfated polysaccharide from the red seaweed *Nothogenia fastigiata* *Biochem. Pharmacol.*
- Delgado de Layño,A.M. 1980. Recopilación de patentes sobre aprovechamiento industrial de las algas marinas bentónicas y de sus productos extractables. I: 1949 1953. *Contr. Técn. CIBIMA*

- D'Ignotti, G. 1983. El agar de *Gracilaria verrucosa* en la Argentina. I. Variación estacional cuantitativa de agar. Contrib. CENPAT 80,8p.
- Elías, I. 1981. Estudios sobre la población del isópodo *Limnoria* (*Phycolimnoria*) *chilensis* Menzies asociada al grampón de *Macrocystis pyrifera*. Physis Sec.A 40(98):33-42.
- Errea, M.I.; Matulewicz, M.C. 1991. Estudio del agar de tetraesporofitos de *Pterocladia capillacea*. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Errea, M.I.; Matulewicz, M.C. 1995. Estudio del sistema de polisacáridos del alga roja *Cryptopleura ramosa*. COLACMAR, Mar del Plata, Arg. (Abstr.)
- Escobar, J.F. 1995. Presencia de *Microzonia velutina* (Harvey) J. Agardh en las costas del Chubut, Argentina. COLACMAR, Mar del Plata, Arg. (Abstr.)
- Espeche, M.E.; Fraile, E.R.; Mayer, A.M.S. 1984. Screening of Argentine marine algae for antimicrobial activity. In Bird, C.J. and Ragan, M.A. (eds) XI Int. Seaw. Symp. Proc. Hydrobiologia 116/117:525-528.
- Eyras, C.; Rostagno, M.; Piriz, M.L. 1993. Estimación de biomasa y composición botánica de macroalgas que arriban a las playas de Puerto Madryn, Resultados preliminares. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Feldman, S.C.; Stortz, C.A.; Vigna, M.S.; Cerezo, A.S. 1993. Ejemplares "estériles" de *Gigartina skottsbergii*. Fraccionamiento del carragenano y observaciones microscópicas. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Feldman, S.C.; Stortz, C.A.; Vigna, M.S.; Cerezo, A.S. 1994. Carrageenans in the "sterile" stage from *Gigartina skottsbergii* S. et G. An. Asoc. Quim. Arg. 82(2):117-124.
- Ferreira, G.; Curtosi, A. 1991. Asimilación de carbono por *Urospora penicilliformis* (Chlorophyta) del intermareal de Isla Media Luna (Antártida). Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Flores, M.L.; Balzaretto, V.E.; Rodríguez, M.C.; Stortz, C.A.; Cerezo, A.S. 1995. Composición de la pared celular y la cutícula de *Iridaea undulosa* B. Cistocárpica. COLACMAR, Mar del Plata, Arg. (Abstr.)
- Flores, M.L.; Rodríguez, M.C.; Stortz, C.A.; Cerezo, A.S. 1993. Cambios ultraestructurales en la pared celular de *Iridaea undulosa* cistocárpica tras la extracción de polisacáridos. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Haines, H.H.; Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1987. Sistema de polisacáridos sulfatados del alga roja *Chaetangium fastigiatum*. IV Simp. Nac. Química Org., Huerta Grande, Arg. (Abstr.)
- Haines, H.H.; Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1988. Sistema de polisacáridos sulfatados del alga roja *Chaetangium fastigiatum*. Parte III. V Simp. Nac. Química Org., Huerta Grande, Arg. (Abstr.)
- Haines, H.H.; Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1990. Sulfated galactans from the red seaweed *Nothogenia fastigiata* (Nemaliales, Rhodophyta). In Lindstrom, S.C. and Gabrielson, P.W. (eds) XIII Int. Seaw. Symp. Proc. Hydrobiologia 204/205:637-643.
- Hall, M. 1980a. Métodos para la evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. 3. Consideraciones biométricas. Contrib. CENPAT 29,10p.
- Hall, M. 1980b. Evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. I. Costa de la Provincia del Chubut entre Pta. Lobos y Pta. Gaviota. Contrib. CENPAT 31,6p,6fig.
- Halperin, D.R. de; Wenzel, M.T. 1987. Cianofíceas marinas de la provincia de Río Negro (Argentina). I. Darwiniana 28:87-103.
- Iglesias, M.T.; Mendoza, M.L. 1981. Estudios sobre los componentes minerales de aplicación agrícola de *Corallina officinalis* L. y *Bossiella orbigniana* (Dcne.) Silva ssp. orbigniana, con especial referencia a la variación estacional del contenido de carbonato de calcio. Contr. Téc. CIBIMA 34,11p.

- Kolender,A.A.; Matulewicz,M.C. 1995. Polysaccharides from the red seaweed *Georgiella confluens*. XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.).
- Kolender,A.A.; Matulewicz,M.C. 1995. Análisis estructural de polisacáridos sulfatados del alga roja *Georgiella confluens*. COLACMAR Mar del Plata, Arg. (Abstr.).
- Kolender,A.A.; Matulewicz,M.C. Cerezo,A.S. Estudio estructural de un manano sulfatado de *Nothogenia fastigiata*. XIX Simp. Nac. Química Org., Huerta Grande, Arg. (Abstr.)
- Kloser,H.; Mercuri,G.; Laturnus,F.; Quartino,M.L.; Wiencke,C. 1994. On the competitive balance of macroalgae at Potter Cove (King George Island, South Shetland). *Polar Biology*. 14:11-16.
- Kreibohm,I.; Romanello,E.E. 1993. Variaciones estacionales de algunos parámetros biológicos de una población de *Nothogenia fastigiata* en relación con factores ambientales. XVI Jornadas Arg. de Ecología, Puerto Madryn, Arg. (Abstr.).
- Kreibohm,I.; Romanello,E.E.; Albarracin,J.; Escobar,J. 1991. Observaciones ecológicas en una población de *Gymnogongrus* sp. (Rhodophyta, Gigartinales). Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Kreibohm,I.; Romanello,E.E.; Escobar,J. 1993. Observaciones ecológicas de un alga intermareal en relación con los cambios estacionales del fotoperíodo, radiación y temperatura ambiente. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Kreibohm,I.; Romanello,E.E.; Espindola,I. 1995. Size holdfast, growth rate and development of fronds of fronds in a population of *Gymnogongrus* sp. XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.).
- Kreibohm,I.; Romanello,E.E.; Piriz,M.L.; Albarracin I.; Escobar,J. 1991. Biología y fenología de *Nothogenia fastigiata* (Bory) Parkinson (Rhodophyta, Nemalionales). Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Kreibohm de Paternoster,I. 1985. Fauna asociada al dosel de *Macrocystis pyrifera*. Aspectos cuantitativos en la población *Ampithoe femorata* (Kroyer). (Amphipoda). *Neotropica* 31(86):211 224.
- Kreibohm de Paternoster,I.; Elías,I. 1980 Redescipción de *Limnoria* (*Phycolimnoria*) *chilensis* Menzies 1962. (Isopoda, Limnoridae) *Neotropica* 26(75):35 41.
- Kreibohm de Paternoster,I.; Espindola,I.A. de. 1987. Observaciones preliminares en cultivos de *Gymnogongrus* sp. (Rhodophyta, Gigartinales, Phylloporaceae). Primera Reunión Arg. de Acuic., San Carlos de Bariloche (Abstr.).
- Kreibohm de Paternoster,I.; Romanello,E.E.; Espindola,I.A. de. 1986. The ecology of a population of *Gymnogongrus* sp. (Rhodophyta, Gigartinales) in Santa Isabel beach, Chubut, Argentina. Preliminary observations. XIIth. Int. Seaw. Symp., São Paulo, Brazil (Abstr.).
- Larripa,I.B.; Mudry de Pargament,M.; Labal de Vinuesa,M.; Mayer,A.M.S. 1987. Biological activity in *Macrocystis pyrifera* from Argentina: sodium alginate, fucoidan and laminaran. II. Genotoxicity. In Ragan,M.A. and Bird,C.J. (eds) XII Int. Seaw. Symp. Proc. *Hydrobiologia* 151/152:491 496.
- Lazo,M.L. 1982. Novedades en Rhodophyta argentinas. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 21(1 4):65 80.
- Leonardi,P.I.; Correa,J.A.; Cáceres,E.J. 1995. Ultrastructure and taxonomy of the genus *Endophyton* (Ulvales, Ulvophyceae). XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.).
- Leonardi,P.I.; Correa,J.A.; Cáceres,E.J. 1995. Primeras observaciones ultraestructurales en el género *Sporocladopsis* (Chlorophyta). COLACMAR, Mar del Plata, Arg. (Abstr.).
- López Gappa,J.J.; Romanello,E.E. 1985. Sobre la distribución geográfica de la asociación *Lulworthia* sp. (Ascomycotina) *Macrocystis pyrifera* (L) C.Ag. (Phaeophyta). *Contrib. CENPAT* 107, 6p.
- López Gappa,J.J.; Romanello,E.E.; Hernández,D.A. 1982. Observaciones sobre la macrofauna y flora asociada a los grampones de *Macrocystis pyrifera* (L) C.Ag. en la Ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). *Ecosur* 9(17):67 106.
- Mascaro de Picoli,A. 1986. Variations of iodide and fluoride contents in some argentine marine algae. XII th. Int.Seaw.Symp., San Pablo, Brasil (Abstr.).

- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1980. The carrageenan from *Iridaea undulosa* B. Analysis, fractionation and alkaline treatment. *J.Sci.Food Agric.* 31:203-213.
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1980. Methylation analysis of carrageenans from the seaweed *Iridaea undulosa*. *Phytochem.* 19:2639-2641.
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1983. Estudio del polisacárido ácido del alga roja *Chaetangium fastigiatum*. II Reunión Nac. de Química de Productos Naturales, Sta. Fe, Arg. (Abstr.).
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1984. Estudio espectroscópico (RMN-1H y RMN-13C) de xilanos del alga roja *Chaetangium fastigiatum*. I Simp. Nac. Química Org., Sierra de la Ventana, Arg. (Abstr.)
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1984. Estudio del sistema de polisacáridos sulfatados del alga roja *Chaetangium fastigiatum*. XV Congreso Lat. de Química, Río de Janeiro, Brasil. (Abstr.).
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1986. The potassium chloride soluble carrageenans of the red seaweed *Iridaea undulosa* B. *Carboh.Res.* 145:219-235.
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1986. Sulfated polysaccharides from the red seaweed *Chaetangium fastigiatum*. XII th. Int. Seaw. Symp., San Pablo, Brasil (Abstr.).
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1987. Alkali soluble polysaccharides from *Chaetangium fastigiatum*: Structure of a Xylan. *Phytochem.* 26(4):1033-1035.
- Matulewicz, M.C.; Cerezo, A.S. 1987. Water-soluble sulphated polysaccharides from the red seaweed *Chaetangium fastigiatum*. Analysis of the system and the structures of the α -D-(1 \rightarrow 3)-linked mannans. *Carbohydr. Polymers* 7:121-132.
- Matulewicz, M.C.; Ciancia, M.; Nosedá, M.D.; Cerezo, A.S. 1989. The carrageenan systems from tetrasporic and cystocarpic stages of *Gigartina skottsbergii*. *Phytochem.* 28(11):2937-2941.
- Matulewicz, M.C.; Ciancia, M.; Nosedá, M.D.; Cerezo, A.S. 1989. Sistemas de carragenanos de distintas fases sexuales de *Gigartina skottsbergii*. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'89. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Matulewicz, M.C.; Ciancia, M.; Nosedá, M.D.; Cerezo, A.S. 1990. Carrageenans from tetrasporic and cystocarpic stages of *Gigartina skottsbergii*. Part II. Methylation analysis. *Phytochemistry* 29:3407-3410.
- Matulewicz, M.C.; Jarret, R.M.; Syn, N.; Cerezo, A.S. 1992. High resolution ^{13}C n.m.r. spectroscopy of the "mixed-linkage" xylans. *Int.J.Biol.Macromol.* 14:29-32.
- Mayer, A.M.S. 1981. Studies on *Gracilaria* in Bahía Arredondo, Chubut Province, Argentina. *Int. Seaw. Symp. Proc.* 10:705-710.
- Mayer, A.M.S.; Díaz, A.; Pesce, A.; Criscuolo, M.; Groisman, J.F.; Lederkremer, R.M. de 1987. Biological activity in *Macrocystis pyrifera* from Argentina: sodium alginate, fucoidan and laminaran. III. Antiviral activity. In Ragan, M.A. and Bird, C.J. (eds) XII Int. Seaw. Symp. Proc. *Hydrobiologia* 151/152:497-500.
- Mayer, A.M.S.; Krotz, L.; Bonfil, R.D.; Bustuobad, O.D.; Groisman, J.F.; Lederkremer, R.M. de; Stierle, D.B. 1987. Biological activity in *Macrocystis pyrifera* from Argentina: sodium alginate, fucoidan and laminaran. I. Antitumor, cytotoxicity and humoral immune response. In Ragan, M.A. and Bird, C.J. (eds) XII Int. Seaw. Symp. Proc. *Hydrobiologia* 151/152:483-489.
- Mayer, A.M.S.; Panick, B. 1982. Inhibición del crecimiento de ascitis de Ehrlich y leucemia P 388 con extractos de productos naturales: *Macrocystis pyrifera*, un alga patagónica de importancia económica. *Medicina (Buenos Aires)* 42:857-858.
- Mayer, A.M.S.; Panick, B. 1984. Antitumor evaluation of marine algae in Argentina. In Bird, C.J. and Ragan, M.A. (eds) XI Int. Seaw. Symp. Proc. *Hydrobiologia* 116/117:529-533.
- Mayer, A.M.S.; Panick, B.; Bonfil, R.D.; Espeche, M.A.; Fraile, E.R.; Díaz, A.; Pesce, A.; Criscuolo, M.; Groisman, J.F.; Lederkremer, R.M. de. 1986. Evaluación de actividad antitumoral, citotóxica, inmunológica, antimicrobiana y antiviral en *Macrocystis pyrifera*, un alga patagónica de importancia económica. *Actas II Congr. Algas Mar. Chilenas*:177-183.

- Mendoza, M.L. 1988. Consideraciones biológicas y biogeográficas de las Corallinaceae (Rhodophyta) de las costas de la Isla Grande de Tierra del Fuego. *Gayana, Bot.* 45(14):163-171.
- Mendoza, M.L. 1988. Estudio morfogénico, reproductivo, sistemático y biogeográfico de algunos Lithothamnion (Corallinaceae) de las costas de Isla Grande de Tierra del Fuego. *Gayana, Bot.* 45(14):173-191.
- Mendoza, M.L. 1990. La problemática en la identificación de las algas marinas en América Latina y en especial en Argentina. V Congreso Latinoamericano de Botánica, La Habana, Cuba. (Abstr.).
- Mendoza, M.L. 1991. First considerations about the Corallinales (Rhodophyta) of Malvinas Islands. *J. Phycol. Supl.* 27(3):46.
- Mendoza, M.L. 1992. Comparison between the morphogenesis of anatomical organization and biological reproduction of *Pseudolithophyllum fuegianum* and *Titanoderma conspectum* (Rhodophyta, Corallinales). XIV Int. Seaweed Symp., Bretaña, Francia. (Abstr.).
- Mendoza, M.L. 1992. Comportamiento ecológico de las Corallinales no geniculadas (Rhodophyta) de las costas del canal de Beagle, Argentina. *Anal. II Congreso Latinoamericano de Ficología, Lima, Perú. Rev. Fac. Ocean Pesq. y Cs. Alimentarias* 1990(2):124-142.
- Mendoza, M.L. 1992. Primeras consideraciones y biogeografía de las Corallinales (Rhodophyta) de las costas de la Pcia. de Santa Cruz, Argentina. *Anal. II Congreso Latinoamericano de Ficología, Lima, Perú. Rev. Fac. Ocean Pesq. y Cs. Alimentarias* 1990(2):143-153.
- Mendoza, M.L. 1993. Las Corallinales (Rhodophyta). Metodología, técnicas y caracteres a considerar para su análisis. *Bol. Soc. Bot. México* (en prensa).
- Mendoza, M.L.; Cabioch, J. 1984. Redéfinition comparée de deux espèces de Corallinacées d'Argentine: *Pseudolithophyllum fuegianum* (Heydrich) Comb. nov. et *Hydrolithon discoideum* (Foslie) comb. nov. *Cryptogamie, Algologie* 4:141-154.
- Mendoza, M.L.; Cabioch, J. 1985. Critique et comparaison morphogénétique des genres *Clathromorphum* et *Antarcticophyllum* (Rhodophyta, Corallinaceae). Conséquences biogéographiques et systématiques. *Cah. Biol. Mar.* 26:251-266.
- Mendoza, M.L.; Cabioch, J. 1986. Le genre *Hydrolithon* (Rhodophyta, Corallinaceae) sur les côtes subantarctiques et antarctiques d'Argentine et de quelques régions voisines. *Cah. Biol. Mar.* 27:163-191.
- Mendoza, M.L.; Cabioch, J. 1986. Affinités biologiques et biogéographiques des Corallinacées (Rhodophyta) subantarctiques des côtes Argentines et des régions voisines. *Bot. Mar.* 29:475-479.
- Mendoza, M.L.; Cabioch, J. 1993. Etude comparée de la reproduction de *Phymatolithon calcareum* (Palla) Adey & McKibbin et *Lithothamnion coralloide* P. & H. Crouan (Corallinales, Rhodophyta). *Phycologia* (en prensa)
- Mendoza, M.L.; Molina, S. 1993. Preliminary comments on a redescription of *Pseudolithophyllum fuegianum* and *Titanoderma conspectum* (Rhodophyta, Corallinales) in Tierra del Fuego, Argentina. *Hydrobiologia* 260/261:51-56.
- Mendoza, M.L.; Molina, S. 1993. Corallinales of Malvinas islands: Biological and biogeographical characteristics. *Cryptogamie, Algologie* (en prensa)
- Mendoza, M.L.; Molina, S.; Ventura, P. 1993. Flora de las Corallinales (Rhodophyta) de Tierra del Fuego, Argentina. III Congreso Latinoamericano de Ficología. México (Abstr.)
- Mendoza, M.L.; Molina, S.; Ventura, P. 1993. El estudio de las Corallinales en Argentina. *Publ. UNESCO-CONICET* (en prensa).
- Molina, J.M.; Hall, M. 1980. Ecología de los bosques de *Macrocystis pyrifera* 1. Factores ambientales. *Contrib. CENPAT* 36, 16p., 2fig.
- Muse, J.; Carducci, C.N. 1986. Contenido en arsénico orgánico e inorgánico en algas marinas argentinas. *Congr. Int. Toxicol. Buenos Aires, Argentina* (Abstr.).

- Noseda, M.D. 1990. The carrageenan system of the tetrasporic stage of *Gigartina skottsbergii*. In Oliveira, E.C. and Kautsky, N. (eds) Workshop Univ. S. Paulo/Int. Found. for Science "Cultivation of seaweeds in Latin America":111-116.
- Noseda, M.D.; Cerezo, A.S. 1993. Room temperature, low field ^{13}C n.m.r. spectra of degraded carrageenans. Part III. Autohydrolysis of a lambda carrageenan and of its alkali treated derivative. *Int.J.Biol.Macromol.* 15:177-181.
- Noseda, M.D.; Ciancia, M.; Matulewicz, M.C.; Duarte, J.H.; Cerezo, A.S. 1990. An approach to the biosynthesis of carrageenan. PAABS-VI Congreso, San Pablo, Brasil. (Abstr.).
- Parma, A.; Pascual, M.; Sar, M.E. 1987. Clave para el reconocimiento de los géneros de algas macrofitas del intermareal rocoso bonaerense. Serie Técnica y Didáctica, Serie aperiódica Fac. Ciencias Nat. y Museo de La Plata, Argentina 15, 29p.
- Parodi, E.; Muller, D.; Caceres, E. 1995. Ultraestructura vegetativa y zoosporogénesis en *Hinckesia hincksiae* (Ectocarpales, Phaeophyceae). COLACMAR, Mar del Plata, Arg. (Abstr.).
- Pertini, F.; Taylor, R.; Boraso de Zaixso, A.L.; Domínguez, P. 1981. Evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera* II. Costa de la Pcia. del Chubut entre Pta. Gaviota y Pta. Marques. *Contrib. CENPAT* 51, 26p.
- Peters, A.F. 1992. Distinction of South American *Haplogloia andersonii* and *Chordaria linearis* (Phaeophyceae) based on differences in sexual reproduction, morphology, ecophysiology and distribution. *J.Phycol.* 28:684-693.
- Piriz, M.L. 1981. A new species and a new record of *Porphyra* (Bangiales, Rhodophyta) from Argentina. *Bot.Mar.* 24:599-602.
- Piriz, M.L. 1986. Population studies of *Gigartina skottsbergii* S. et G. (Rhodophyta, Gigartinales) from Chubut Province (Argentina). XII th. Int.Seaw.Symp. São Paulo, Brazil. (Abstr.).
- Piriz, M.L. 1988a. *Porphyra linearis* Grev. (Bangiales, Rhodophyta) a new record for Argentina. *Physis Sec.A* 46(110):6.
- Piriz, M.L. 1988b. Panorama actual de la ficología marina en la Argentina. *Gayana* 45(14):83-89.
- Piriz, M.L. 1990. Cultivation of *Porphyra* in Argentina, possibilities and perspectives. In Oliveira, E.C. and Kautsky, N. (eds) Workshop Univ. S. Paulo/Int. Found. for Science "Cultivation of seaweeds in Latin America":47-49.
- Piriz, M.L. 1991. Fenología reproductiva en una población de *Gigartina skottsbergii* del Chubut (Argentina). *Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91*. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Piriz, M.L. 1991. Estructuras reproductivas de *Gigartina skottsbergii* S. et G. (Rhodophyta, Gigartinales). *Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'91*. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Piriz, M.L. 1993. Situación de la industria de los carrageenanos en América del Sur. In Zertuche González (ed.) "Situación actual de la industria de macroalgas productoras de ficocoloides en América Latina y el Caribe". Proyecto AQUILA II, Doc. de Campo N°13, FAO Italia:27-31.
- Piriz, M.L. 1994. Current and potential uses of marine algae in Argentina. *Applied Phycology Forum* 11(3):7-8.
- Piriz, M.L. 1996. Phenology of a *Gigartina skottsbergii* Setchell et Gardner population in Chubut Province (Argentina). *Botanica Marina* 39:311-316.
- Piriz, M.L.; Casas, G.N. 1994. Occurrence of *Undaria pinnatifida* in Golfo Nuevo, Argentina. *Applied Phycology Forum* 10(3):4.
- Piriz, M.L.; Casas, G.N. (en prensa). Panorama de estudio y desarrollo de los recursos algales en Argentina. In Ferrario, M. y Sar, E. (ed.) "Macroalgas de Interés Económico". Revista del Museo de Ciencias Naturales de La Plata.
- Piriz, M.L.; Cerezo, A.S. 1991. Seasonal variation of carrageenan in tetrasporic, cystocarpic and "sterile" stages of *Gigartina skottsbergii* S. et G. (Rhodophyta, Gigartinales). *Hydrobiologia* 225(1):65-69.

- Pujol, C.A.; Matulewicz, M.C.; Errea, M.I.; Cerezo, A.S.; Coto, C.E.; Damonte, E.B. 1993. Inhibición de la replicación de virus humanos por polisacáridos obtenidos a partir de algas rojas. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Quartino, M.L. 1990. *Trailiella intricata* (Bonnemaisoniales, Rhodophyta) en la Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot. 26(3-4):209-213.
- Quartino, M.L. (en prensa) Comunidad de algas marinas bentónicas de Caleta Potter. Shetland del Sur, Antártida (Resultados preliminares). Contr. Inst. Ant. Arg. N°419.
- Quartino, M.L.; Boraso de Zaixso, A.L. (en prensa) *Leathesia difformis* (L.) Areschoug (Chordariales, Phaeophyta) en Punta Este, Chubut, Argentina. Rev. Brasileira de Biología
- Rico, A.; Pérez, L. 1993. *Codium fragile* var. *nova zelandiae* (Chlorophyta, Caulerpales) en Punta Borja, Chubut, Argentina: Aspectos reproductivos. *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas* 1(1):1-7
- Rico, A.; Pérez, L.; Perales, S. 1993. Desarrollo de plántulas "in vitro" en *Enteromorpha prolifera*, *Enteromorpha bulbosa* y *Enteromorpha linza* (Chlorophyta, Ulvales). Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Rico, A.; Pérez, L.; Perales, S. 1993. Especies del género *Enteromorpha* (Chlorophyta) en los alrededores de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas* 1(2):103-107.
- Romanello, E.E.; Arnoldi, G.; García, H.; Taylor, R.; Medina, M. 1993. Evaluación del área y biomasa de la pradera de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss en la bahía Melo, provincia del Chubut, Argentina. *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas* 1(2):111-114.
- Romanello, E.E.; Boraso de Zaixso, A.L. 1993. Evaluación de los recursos de *Macrocystis pyrifera*. 3. Costa de la Provincia de Santa Cruz entre Pta. Murphy y Pta. Desengaño. *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas* 1(2):69-75.
- Romanello, E.E.; Kreibohm, I. 1993. Observaciones ecológicas en una población de *Gymnogongrus* sp. III. Parámetros biológicos y factores ambientales. XVI Jornadas Arg. de Ecol. Puerto Madryn, Arg. (Abstr.)
- Romanello, E.E.; Kreibohm, I.; Escobar, J. 1993. Fluctuaciones temporales de variables biológicas en *Gymnogongrus* sp. (Rhodophyta, Gigartinales) en dos niveles del mesolitoral. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)
- Sar, M.E. 1985. Contribución al conocimiento de *Chaetomorpha aerea* (Dyallwyn) Kützinger (Chlorophyta). *Darwiniana* 26(1-4):71-77.
- Sar, M.E. 1985. Contribución al conocimiento de *Ulothrix flacca* (Dillw.) Thuret (Ulotrichales, Chlorophyta). *Lilloana* 36:215-219.
- Sar, M.E.; Pascual, M.; Parma, A. 1984. Consideraciones ecológicas sobre las algas del litoral rocoso bonaerense. *Rev. Mus. de La Plata (n.s.) Botánica* 13(75):143-147.
- Scrosati, R.A. 1989. Morfología y anatomía de *Desmarestia ligulata* de Argentina y *D. menziesii* de Antártida (Phaeophyceae). *Physis Secc. A*, 47(113):89-98.
- Scrosati, R.A. 1991. Estudios anatómicos en *Lessonia vadosa* (Phaeophyta, Laminariales) de la Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 27(3-4):165-171.
- Scrosati, R.A. 1991. Presencia de *Iridaea crispata* (Rhodophyta, Gigartinales) en Chubut y Santa Cruz, Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 27(1-2):129-130.
- Stortz, C. 1984. Estudio de los carragenanos "solubles" del alga roja *Iridaea undulosa* Bory (Familia Gigartineaceae). Tesis Univ. Nac. de Buenos Aires, FCEN, 358p.
- Stortz, C. 1995. Applications of NMR spectroscopy to the structural analysis of carrageenans. XV Int. Seaweed Symp. Valdivia, Chile. (Abstr.)
- Stortz, C.; Cerezo, A.S. 1983. Aislamiento y caracterización de un μ -carragenano. II Reunión Nac. Química de Productos Naturales, Santa Fe, Arg. (Abstr.)

- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1986. The potassium Chloride soluble carrageenans of the red seaweed *Iridaea undulosa* B. Carboh. Res. 145:219-235.
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1986. The "intermediate fractions" of the carrageenans of *Iridaea undulosa* B. XIIth. Int.Seaw.Symp., São Paulo, Brazil (Abstr.).
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1986. Desulfation of the "soluble" carrageenans of *Iridaea undulosa* and methylation analysis of its partial desulfated lambda-component. An.Asoc.Quim.Arg. 74:353-360.
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1987. Specific fragmentation of carrageenans. Carbohydr.Res. 166:317-323.
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1988. The lambda components of the "intermediate" fractions of the carrageenan from *Iridaea undulosa*. Carbohydr.Res. 172:139-146.
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1990. Los sistemas de carragenanos de las generaciones gametofítica y tetrasporofítica del alga *Iridaea undulosa*. XIX Congr. Latinoamericano de Química, Buenos Aires, Arg. (Abstr.).
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1991. Room temperature, low-field ¹³C-n.m.r. spectra of degraded kappa/iota carrageenans. Int.J.Biol.Macromol. 13:101-104.
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1991. Studies of an insoluble residue obtained in the purification of the carrageenan from *Iridaea undulosa*. An.Asoc.Quim.Arg. 79:201-208.
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1992. The ¹³C-n.m.r. spectroscopy of carrageenan calculation of chemical shifts and computer-aided structural determination. Carbohydr.Polymers 18:237-242.
- Stortz,C.; Cerezo,A.S. 1993. The systems of carrageenans from cystocarpic and tetrasporic stages from *Iridaea undulosa*: fractionation with potassium chloride and methylation analysis of the fractions. Carbohydr.Res. 242:217-227.
- Stortz,C.; Matulewicz,M.C.; Cerezo,A.S. 1982. Separation and identification of O-acetyl-O-methylgalactonitriles by gas-liquid chromatography and mass spectrometry. Carbohydr.Res. 111:31-39
- Wenzel,M.T.; Halperin,D.R. de 1993. Cianofíceas marinas de Tierra del Fuego. I. Argentina. Jornadas Nac. de Ciencias del Mar'93. Pto. Madryn, Argentina. (Abstr.)

ALGUNOS DE LOS PROFESIONALES DE ARGENTINA QUE HAN REALIZADO TRABAJOS ORIENTADOS AL ESTUDIO DE ALGAS MARINAS BENTONICAS (Biología o Química) E INSTITUCIONES DONDE FUERON CONTACTADOS

Alberto ACCORINTI -
María Teresa WENZEL
Fac. Ciencias Exactas y Naturales
Dpto. de Biología
Ciudad Universitaria Pab. II 4° piso
(1428) Buenos Aires

María Liliana QUARTINO
Instituto Antártico Argentino
Cerrito 1248
(1010) Buenos Aires

Carmen PUJALS
Museo Argentino de Cs. Nat.
"Bernardino Rivadavia"
Av. A. Gallardo 470
(1405) Buenos Aires

Alberto S. CEREZO -
María C. MATULEWICZ -
Carlos A. STORTZ - Alicia SELDES -
Jorge PALERMO - Marta MAIER
Fac. Ciencias Exactas y Naturales
Dpto. Química Orgánica
Ciudad Universitaria Pab. II, 3^{er} piso
(1428) Buenos Aires

María Laura MENDOZA
Centro Austral de Inv. Científicas
(9410) Ushuaia
Tierra del Fuego

María Luz PIRIZ - Graciela CASAS - Cecilia EYRAS
Centro Nacional Patagónico
(9120) Puerto Madryn
Chubut

Isabel KREIBOHM de PATERNOSTER
Fac. de Ciencias Naturales
Dpto. de Biología
Univ. Nac. de la Patagonia
(9100) Trelew
Chubut

Elisa PARODI - Patricia LEONARDI
Plantas Avasculares
Dpto. Biología
Univ. Nac. del Sur
(8000) Bahía Blanca

Alicia BORASO de ZAIXSO - Alicia RICO - Laura PEREZ - Susana PERALES
Dpto. Biología General
Fac. Ciencias Naturales
Km 4 - (9009) C. Rivadavia Chubut