

## CONSIDERACIONES ECOLOGICAS DE LAS REGIONES DE VALPARAISO Y DE MAGALLANES.

KRISLER ALVEAL, HECTOR ROMO y JORGE VALENZUELA

**ABSTRACT.**— During 1965 ecological studies were carried out in the Magellan and Valparaíso regions with a view of analyzing the vertical distribution of marine algal flora components and of identifying the principal communities occurring at intertidal and subtidal levels.

On the basis of a tentative biogeographical analysis, it is suggested that the Valparaíso region is located in a transitional sector between the warm and cold temperate zones. The Magellan region is considered to be a particular biogeographical complex as result of the interaction between antarctic, subantarctic and cold temperate elements.

### INTRODUCCION

En 1965 se realizaron estudios algológicos en la región de Magallanes individualizando los principales componentes de la flora algológica en la región mareal, complementándolas con observaciones mediante escafandra autónoma en la parte alta de la zona marina. Simultáneamente se comenzaron observaciones con este método en la región de Valparaíso y localidades vecinas hasta profundidades de 30 metros en diferentes épocas del año.

El empleo de escafandra autónoma para efectuar observaciones en niveles sumergidos se generaliza día a día, a pesar de que como menciona Neushul (1965) "muchos investigadores se sienten limitados en sus observaciones con este método por condiciones fisiológicas, falta de visibilidad o falta de equipos especiales de comunicación. Sin embargo el empleo de este método en la observación directa de un ambiente al cual solo se podía llegar con dragas o rastras accionados desde barcos o botes pequeños, indudablemente aporta datos más completos especialmente en lo que se refiere al aspecto, composición y distribución de las comunidades bentónicas en los primeros 20 a 30 metros de profundidad usando equipos comunes".

En Chile, algunas observaciones con escafandra autónoma fueron realizadas por Etcheverry (1960) en dos localidades (El Palomar y el Padre) del Archipiélago de Juan Fernández (33°39'S, 79°45'W), permitiéndole coleccionar material de profundidad como así mismo conocer aspectos de distribución vertical y abundancia de los constituyentes algológicos.

En Argentina, Olivier, Kreibhom y Bastida (1966) efectuaron un acabado estudio de las comunidades bentónicas de las costas de Chubut y usando escafandra autónoma, pudieron determinar en forma precisa el tipo de comunidad existente, así como su amplitud y distribución real en la localidad de Puerto Pardelas.

En otros países, los adelantos tecnológicos para efectuar observaciones de profundidad han llevado a la confección de complicados aparatos y estaciones submarinas experimentales demostrando de esta mane-

ra una preocupación real por los recursos que este ambiente puede aportar al hombre.

Las observaciones efectuadas con escafandra autónoma en las regiones de Valparaíso y Punta Arenas tuvieron como finalidad principal:

- 1.— Identificar las principales comunidades algológicas sumergidas.
- 2.— Conocer su distribución vertical y determinar su importancia en la caracterización de niveles ecológicos costeros.
- 3.— Reunir antecedentes y material para estudiar floras algológicas regionales (aspecto que se realiza paralelamente al presente estudio).
- 4.— Efectuar un análisis biogeográfico muy general de ambas áreas en base a las principales especies encontradas.

### DESCRIPCION DE LAS AREAS ESTUDIADAS

Las observaciones se efectuaron en dos áreas, Valparaíso y Magallanes. En la primera las observaciones abarcaron desde Montemar por el Norte hasta Laguna Verde por el Sur. (Fig. 1). En esta área los cerros tienen un relieve pronunciado de 150 a 250 m. de altura y que decrecen al seguir el contorno de la bahía hacia el Norte. Hay además dunas de arena; las playas son interrumpidas por roqueríos que se internan en el mar. (Fuenzalida, 1950). La localidad de Laguna Verde, al sur de Valparaíso, presenta altos acantilados en su extremo norte, una playa de arena en su parte central y roqueríos en el extremo sur.

La región de Valparaíso se caracteriza por presentar vientos y marejadas del norte y noroeste en Invierno, mientras que el resto del año presenta fuertes vientos del sur y suroeste (Reyes, 1960).

De acuerdo a los estudios en las costas sudamericanas por diferentes autores entre los cuales cabe mencionar a Gunther (1936), Schott (1931), Fuenzalida (1965), Kendrew (1941) y otros, así como las conclusiones obtenidas por la Oficina Meteorológica de Chile, es conocida "la influencia preponderante del anticiclón del pacífico sobre el clima y cambios de tiempo en Chile" (cita Reyes, 1960).

En relación a las características climáticas de Chile, Fout-tulot (1969) siguiendo el esquema propuesto por Köpen (1948) y que coincide con el que propone Rossby (cita Fout-tulot, 1969) concluye que "Valparaíso se encuentra situado en la región de clima Mediterráneo que se extiende desde los 31° a los 38° S, la región de los valles centrales, caracterizado por un verano seco ya que está dominado por regimenes de vientos variables o de los alisios y en Invierno, en que a diferencia de la región con clima semidesértico, la acción de las borrascas no constituye un fenómeno anormal sino que se presenta más o menos activo todos los años, y cuando más activa es dicha acción más lluvioso y largo es el invierno y vice-versa".

La denominación de clima mediterráneo de Fout-tulot es también aplicado por los climatólogos y en forma genuina "a todos aquellos climas que al igual que el clima de las tierras ribereñas del mar Mediterráneo tienen un Verano seco y caluroso bien definido y un Invierno más o menos lluvioso".

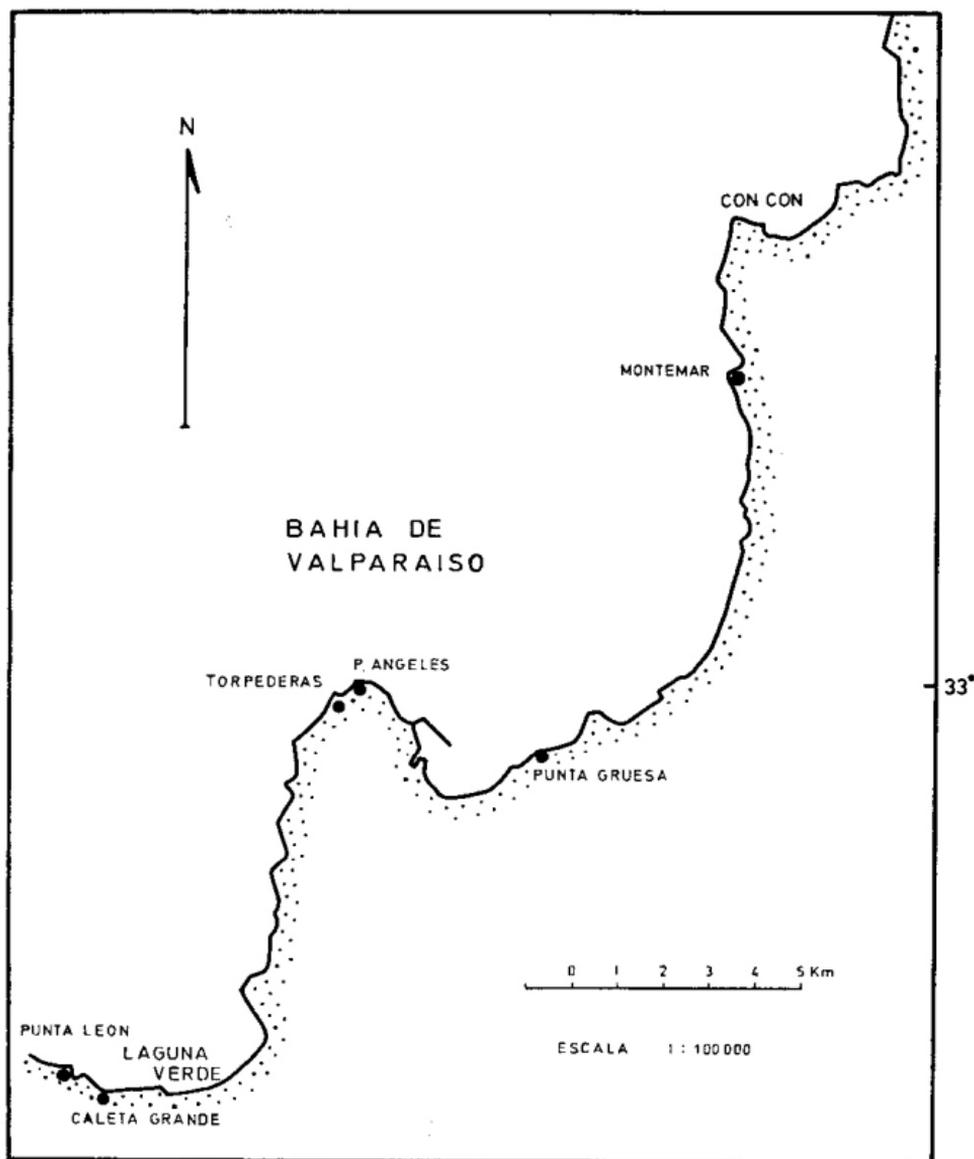


Fig. 1.— Región de Valparaíso y localidades estudiadas.

Aún cuando en la Bahía de Valparaíso y lugares cercanos se pueden observar microclimas bien determinados, podemos señalar en forma general, que la presión barométrica en Valparaíso presenta un promedio de 1016.3 mb., la temperatura del aire mantiene un promedio de 14.4°C, registrándose máximas absolutas de 34.5°C y mínimas absolutas de 2°C. La humedad relativa del aire tiene un promedio anual de 75%. Las horas de sol en un año normal son de 2.278hrs. con una nubosidad de 4.7 en la escala de 0-10. La dirección del viento es SW, con un promedio anual de 19 Km/hora de intensidad (Alveal, 1970).

En relación a la temperatura del mar, Fout-tulot plantea que la temperatura de la superficie del mar y sus variaciones en el tiempo y en

el espacio dependen en gran parte de las corrientes marinas; luego es lógico hablar de los efectos de las corrientes marinas en el clima. Dentro de este planteamiento se desprende, que la diferencia entre la temperatura del mar es muy pequeña haciéndose más estrecha hacia el polo".

Este fenómeno se observa claramente en Valparaíso, región en la que se ha registrado un promedio anual de  $13.2^{\circ}\text{C}$  de temperatura del mar y de  $14.4^{\circ}\text{C}$  como promedio de la temperatura del aire.

Las observaciones en la región de Magallanes se efectuaron principalmente en el Estrecho a excepción de los realizados en Puerto Natales, localidad ubicada al NO de Punta Arenas. (Fig. 2).

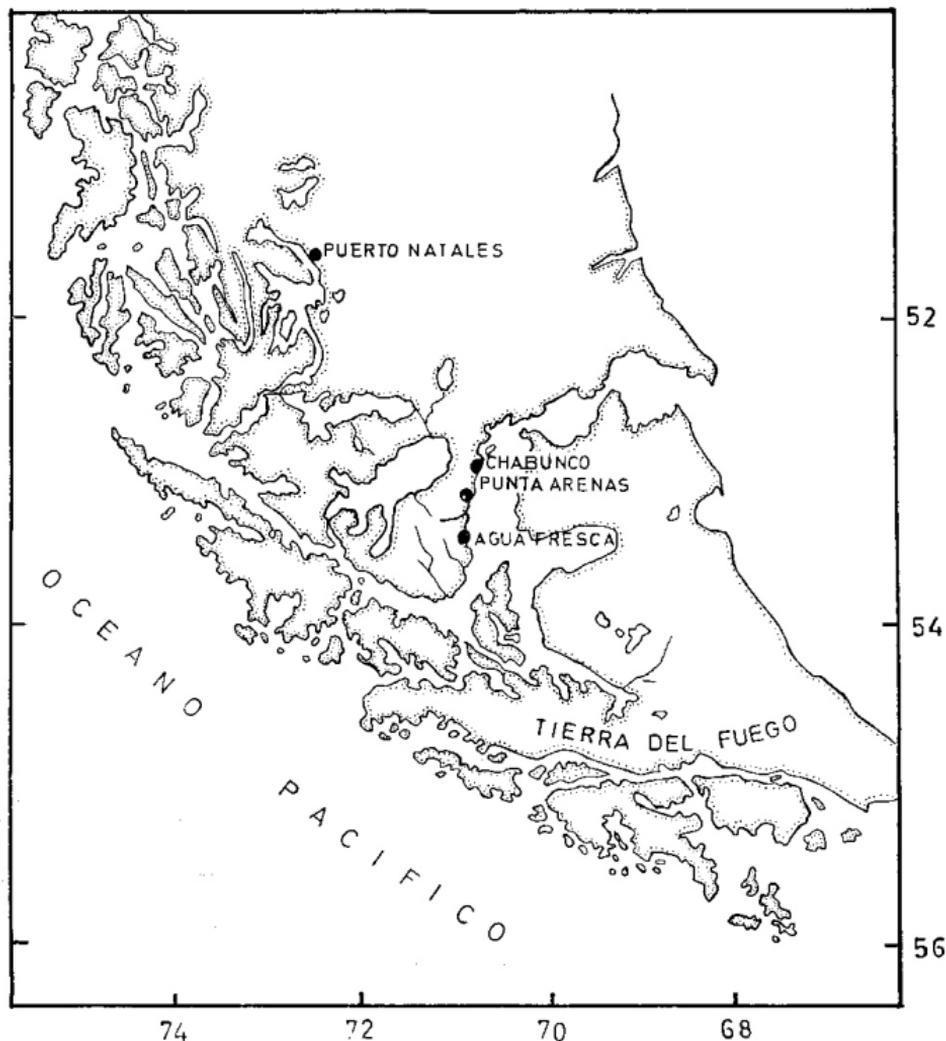


Fig. 2.— Región de Magallanes y localidades en que se efectuaron las observaciones.

De acuerdo al Derrotero de la costa de Chile (1956) "el Estrecho de Magallanes presenta su boca occidental a los 52°25' lat. S, 75°06' long. W. Atendiendo a su orografía las costas de esta región son agrias a menudo escarpadas y cubiertas de una vegetación enmarañada y fragosa, no hay playas propiamente dichas sino formaciones de lajas o rocas desmesuradas y las aguas son en general profundas a corta distancia de la tierra. El aspecto de las costas es así mismo diferente a causa del relieve, relativamente bajo, los accidentes del terreno son menos pronunciados y numerosos. En la región insular el perfil de las tierras es relativamente uniforme sin grandes elevaciones y en baja mar quedan al descubierto extensas playas".

Siguiendo la clasificación de Fout-tullot (1969) se puede decir que la región de Magallanes situada al sur de los 38° lat. S. corresponde a la región de "clima lluvioso", pues en ella se deja sentir la acción de las borrascas durante todo el año, así como de las lluvias orográficas debido a la presencia permanente de los vientos húmedos del oeste. Aunque sé presente, a causa del desplazamiento estacional del frente polar, una variación de las cantidades mensuales de precipitaciones más o menos acusada según sea la latitud y las condiciones orográficas locales, la realidad es que en general llueve todo el año, de tal forma que a lo sumo puede hablarse de estaciones lluviosas o menos lluviosas pero nunca de estaciones secas.

En resumen, en esta región el régimen meteorológico es prácticamente el mismo durante todo el año, y por lo tanto la variación anual de temperatura es el elemento más importante en definir las estaciones.

Los vientos en todo el Estrecho de Magallanes son preferentemente del oeste dominando en la región occidental los del noroeste. Para obtener un cuadro más real de la situación nos limitaremos a anotar las observaciones en la localidad de Punta Arenas, que presenta vientos predominantes del oeste y con una intensidad media anual de 3 nudos. Registra un promedio anual de temperaturas de 6.7°C, alcanzando un máximo de 29.0°C, humedad relativa del aire de 70% como media mensual, con precipitaciones de 437.1 mm. (Anuario Meteorológico 1963 OMCH (\*)).

Como ya se dijo anteriormente, a medida que hay una mayor proximidad a los polos las temperaturas del aire y del mar tienden a hacerse similares y esto es bastante marcado al sur de los 42°. Punta Arenas por ejemplo, registró en 1965 un promedio de temperaturas del aire de 6.7°C y 6.7°C como temperatura media del mar.

En ambas regiones estudiadas (Valparaíso y Magallanes) se presenta un régimen de mareas mixtas observándose dos pleamares y dos bajamares con una periodicidad aproximada de 6 horas 15 minutos entre pleamar y bajamar. En Valparaíso los rangos de mareas son estrechos y fluctuaron entre 9 y 198 cms. con un nivel medio de 96 cms. en el periodo de observaciones. En Punta Arenas los rangos son un poco más amplios anotando los valores de 0 cms. como extrema bajamar de sicigia y de 249 cms. como extrema pleamar de sicigia con un nivel medio que osciló en torno a los 123 cms. de altura.

(\*) OMCH. Oficina Meteorológica de Chile.

## ESTUDIOS ZONACIONALES

## REGION DE VALPARAISO

## Montemar

Localidad ubicada en la parte noroeste de la Bahía de Valparaíso (Fig. 1), se caracteriza por presentar un cordón rocoso continuo en la parte noroeste (con numerosas grietas, cavernas y cubetas hidrolitorales) que protege del oleaje a una entrada de mar, la que presenta una playa de arena fina en la parte terminal. Al suroeste existe un islote cuyos puntos más elevados tienen 18 a 20 m. de altura. Existen pequeñas áreas de rocas sueltas y cascajo marcadamente influidas por la marea. En el extremo sur sobresalen roqueríos despedazados y desmembrados constantemente azotados por las olas (Alveal 1970).

Las observaciones con escafandra autónoma se efectuaron en dos frentes afectados por un diferente grado de oleaje: protegido y expuesto a la acción de las olas. El sustrato en el frente protegido (Fig. 3B) con una inclinación aproximada de 60° es rocoso en su mayor parte, con fondo de conchuela en niveles costeros y un sustrato de arena fina a partir de los 15 metros de profundidad.

La comunidad algológica de los niveles más superficiales se encuentra caracterizada por una asociación de *Glossophora kunthii*-*Plocamium violaceum* y *Corallina chilensis*, que se continúa hacia niveles más profundos al estado de una subasociación de *Lessonia flavicans* la que aparece en torno a los 3 metros de profundidad y representa una de las asociaciones más características de niveles sumergidos en las áreas de esta localidad. Importante por su significado ecológico es la existencia de *Lithothamnion sp.*, que, al estado de subasociación de las otras dos ya mencionadas, alcanza los niveles más altos de su zona ecológica, creciendo sobre sustrato rocoso. En forma esporádica se observa también *Aphanocladia pacifica*.

El frente expuesto al oleaje (Fig. 3A) presenta un sustrato rocoso con inclinación aproximada de 60 grados que tiende a hacerse horizontal en sus niveles profundos, donde aparece un sustrato de arena fangosa. La comunidad biótica del frente expuesto está compuesta preferentemente por una asociación de *Lessonia nigrescens*-*Durvillaea antarctica* en forma de un cinturón continuo aproximadamente en correspondencia con los niveles de resaca. Bajo este cinturón y hasta aproximadamente 13 m. de profundidad existe una gran pobreza algológica, ya que solo se encuentra *Lithothamnion sp.* junto a *Balanus psittacus*. En niveles profundos habitan *Glossophora kunthii* y *Plocamium violaceum*.

## Punta Gruesa

Localidad ubicada en la parte central del arco que forma la bahía de Valparaíso (Fig. 1) presenta un sustrato eminentemente rocoso hasta los 10 m. de profundidad más allá del cual aparece una zona de arena fina. La localidad está orientada al NE y tiene características de frente expuesto al oleaje.

Las observaciones con escafandra autónoma detectaron la existencia de un cinturón de *Lessonia nigrescens* en niveles superficiales (Fig. 4), seguida de una asociación de *Ulva lactuca* y *Grateloupia sp.*, a la cual se agrega *Colpomenia sinuosa* en forma secundaria. En niveles profundos

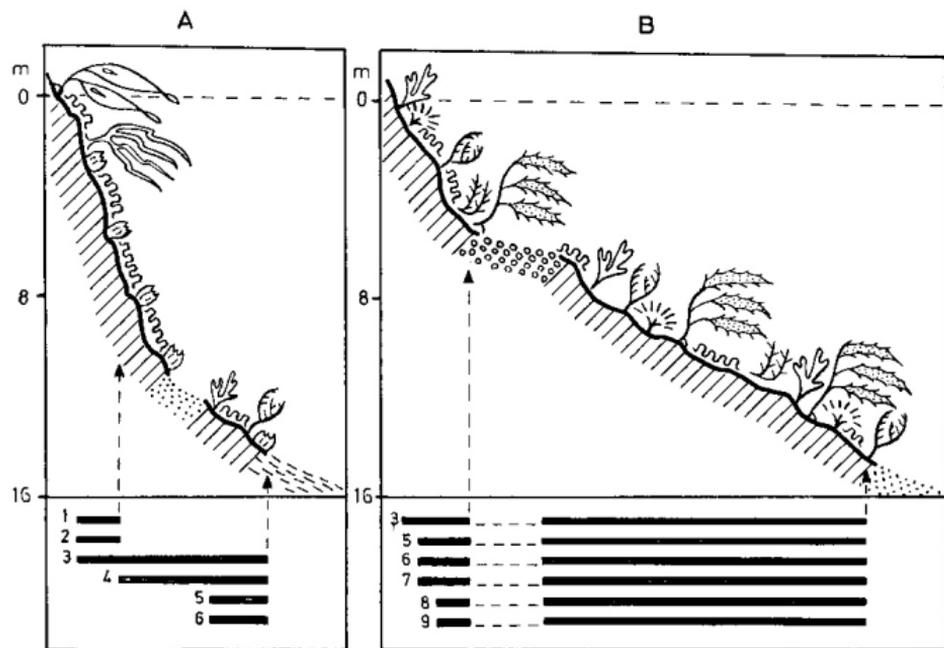


Fig. 3.— Distribución vertical de las poblaciones sumergidas en Montemar. A. frente expuesto al oleaje; B. frente protegido del oleaje. 1, *L. nigrescens*. 2, *D. antarctica*, 3, *Lithothamnion* sp. 4, *B. psittacus*. 5, *G. kunthii*, 6, *P. violaceum*. 7, *C. chilensis*. 8, *L. flavicans* 9, *A. pacifica*.

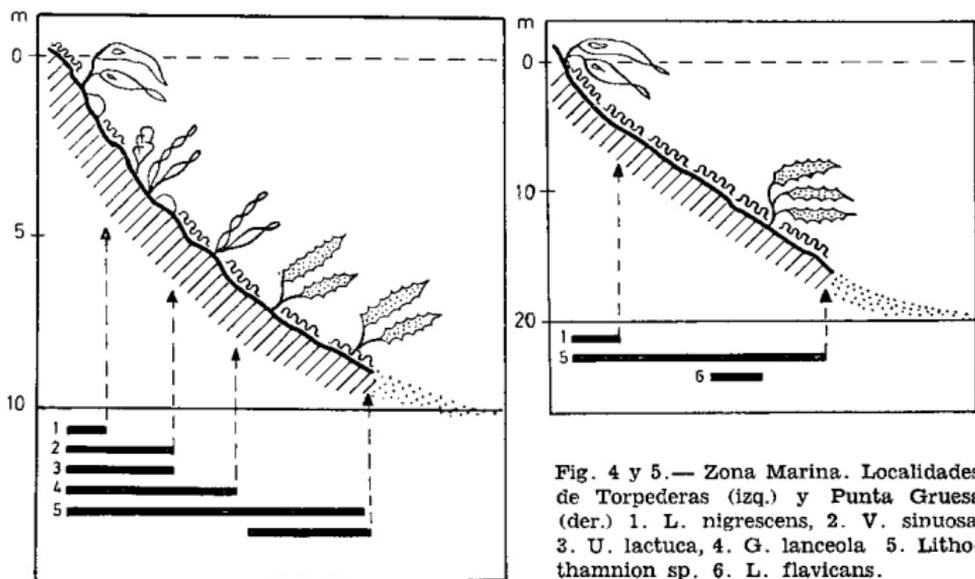


Fig. 4 y 5.— Zona Marina. Localidades de Torpederas (izq.) y Punta Gruesa (der.) 1, *L. nigrescens*, 2, *V. sinuosa*. 3, *U. lactuca*, 4, *G. lanceola* 5, *Lithothamnion* sp. 6, *L. flavicans*.

destaca claramente una asociación de *Lessonia flavicans*. Al estado de subasociación y creciendo sobre sustrato rocoso se presenta *Lithothamnion*, una de las algas más características de la zona marina.

### Torpederas

Esta localidad está ubicada en la parte sur de la Bahía de Valparaíso (Fig. 1) y corresponde a un área fundamentalmente rocosa, con sustrato en forma de paredes altas y con numerosas grietas, cavernas y pozas y una pequeña playa de arena fina.

Las observaciones se efectuaron en dos sectores, el primero de los cuales (Fig. 5) corresponde a un frente expuesto al oleaje, con un sustrato rocoso hasta los 15 m. de profundidad con inclinación de 50°, que se continúa con un sustrato de arena fina.

La biota que sustenta en general es pobre y está representada por *Lessonia nigrescens* en forma de un cinturón en los niveles de resaca, y por *Lithothamnion sp.* hasta los 13 m. de profundidad; en torno a los 10 m. aparece una asociación de *Lessonia flavicans*.

La segunda observación (Fig. 6) se efectuó en un sector semiexpuesto al oleaje, de sustrato rocoso hasta aproximadamente 37 m. de profundidad, con una inclinación de 70°. Se continúa hacia niveles profundos en un sustrato de arena fina.

Al igual que en el caso anterior, los niveles superficiales están caracterizados por un cinturón de *Lessonia nigrescens* y por una banda de *Codium dimorphum* bajo el anterior. Desde el nivel de *C. dimorphum* hasta profundidades de 15 m. las paredes rocosas están cubiertas por *Lithothamnion* que es reemplazado hacia niveles más profundos por una comunidad de *Pyura sp.*

En torno a los 18 m. de profundidad, crece una asociación de *Lessonia flavicans* sobre sustrato rocoso; ejemplares aislados de *Dilsea* se observaron a niveles más profundos.

### Laguna Verde

Localidad ubicada al sur de Bahía de Valparaíso, presenta una costa rocosa en la parte sur y una playa de aproximadamente 2 Km. en la parte norte.

Las observaciones se efectuaron en dos localidades Caleta Gande y Punta León (Fig. 1) La primera está ubicada en la parte sur de la bahía, y presenta característica de área semiprotectida del oleaje. Existe una playa de canto rodado en sus niveles mareales, que se continúa con un sustrato rocoso en forma de paredes con inclinación de 70°, hasta los 20 m. de profundidad. Después de los primeros 20 m. el sustrato presenta rocas sueltas semicubiertas de arena fangosa para terminar con sustrato de arena, en torno de los 25 m. de profundidad.

En los niveles mareales en correspondencia con el sustrato de canto rodado (Fig. 7) no hay vegetación algológica; en concordancia con los niveles de resaca se observa un cinturón formado por *Lessonia nigrescens* y *Durvillaea antarctica*. El rango de distribución vertical de *Durvillaea antarctica* se interrumpe en los niveles altos, reapareciendo en torno a los 5 m. El alga *Lithothamnion* cubre las paredes rocosas hasta los 20 m. de profundidad. Muy característico del lugar es la presencia de *Macrocystis integrifolia*, que crece sobre sustrato rocoso ocupando una banda

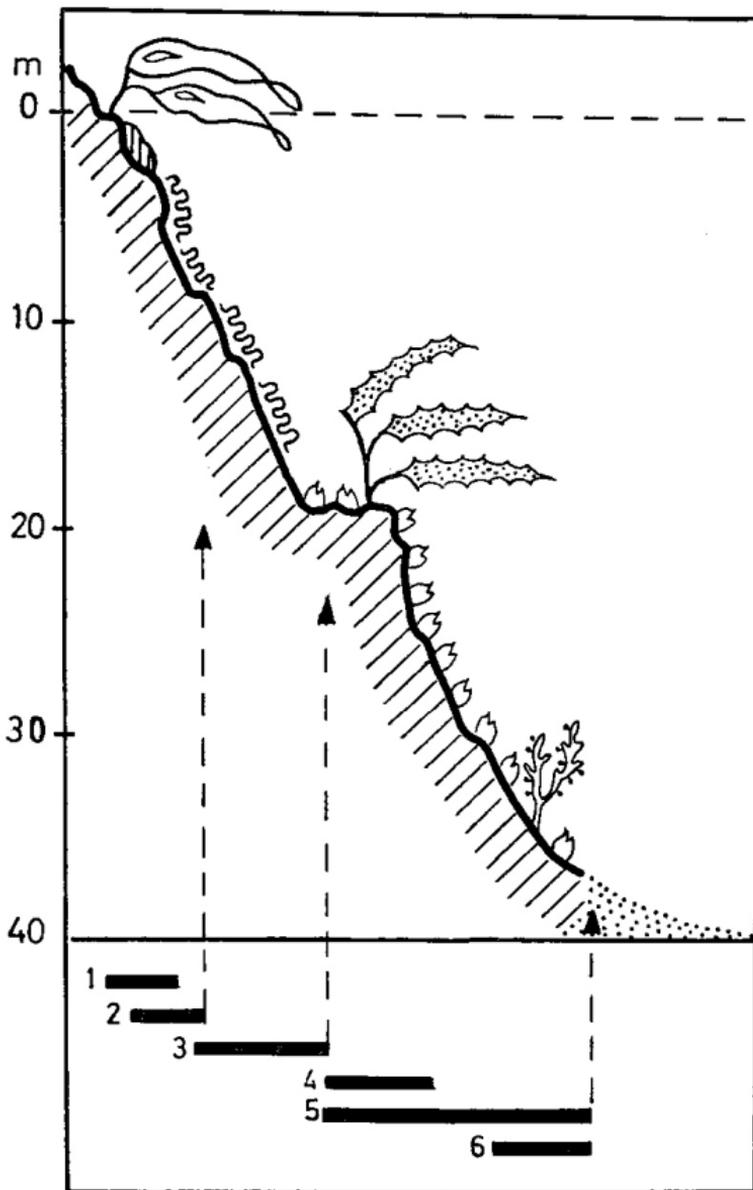


Fig. 6.— Zonación en sustrato rocoso de gran pendiente. Torpederas. 1. *L. nigrescens*, 2. *C. dimorphus*, 3. *Lithothamnion* sp., 4. *L. flavicans*, 5. *Pyura* sp., 6. *Dilsea* sp.

que va desde los 5 a los 20 m. de profundidad. A partir de los 10 m. coexisten *Lessonia flavicans* y *Macrocystis* y al estado de subasociación de ellas se observa *Ectocarpus confervoides* en los niveles más profundos.

La segunda localidad, Punta León, se encuentra ubicada al SW de Bahía Laguna Verde, y presenta características de área semiprotectada del oleaje. La playa es fundamentalmente de arena en los niveles marea-

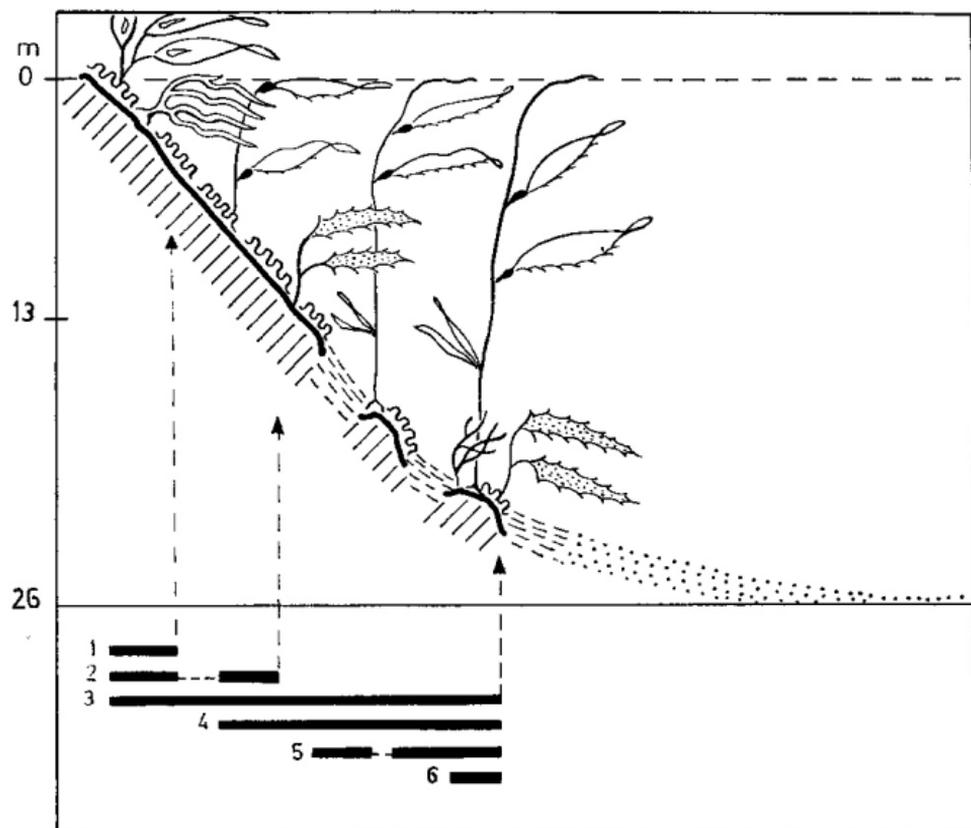


Fig. 7.— Zonación en niveles sumergidos en Caleta Grande (Bahía Laguna Verde). 1. *L. nigrescens*, 2. *D. antarctica*, 3. *Lithothamnion* sp., 4. *M. integrifolia*, 5. *L. flavicans*. 6. *E. confervoides*.

les y presenta hasta 26 m. de profundidad una secuencia de rocas y arena fangosa.

En los niveles de marea y sobre sustrato de arena no se observan algas bentónicas. A partir de los 5 y hasta los 10 m. de profundidad (Fig. 8) se encuentra una asociación de *Plocamium violaceum*, *Glossophora kunthii* y *Macrocystis integrifolia* creciendo sobre sustrato rocoso. No se observó *Lessonia flavicans*.

#### REGION DE MAGALLANES

##### Puerto Natales

Localidad ubicada en la región magallánica aproximadamente a 250 Km. al N.O. de Punta Arenas, (Fig. 2) presenta una playa de canto rodado en los niveles mareales con una inclinación aproximada de 12°. A mayor profundidad presenta un sustrato rocoso en forma de paredes de pendiente brusca.

Desde niveles mareales hasta 5 m. de profundidad, se observó creciendo sobre el canto rodado una asociación compuesta fundamentalmente de *Enteromorpha intestinalis*; a partir de los 5 m. se agregan *En-*

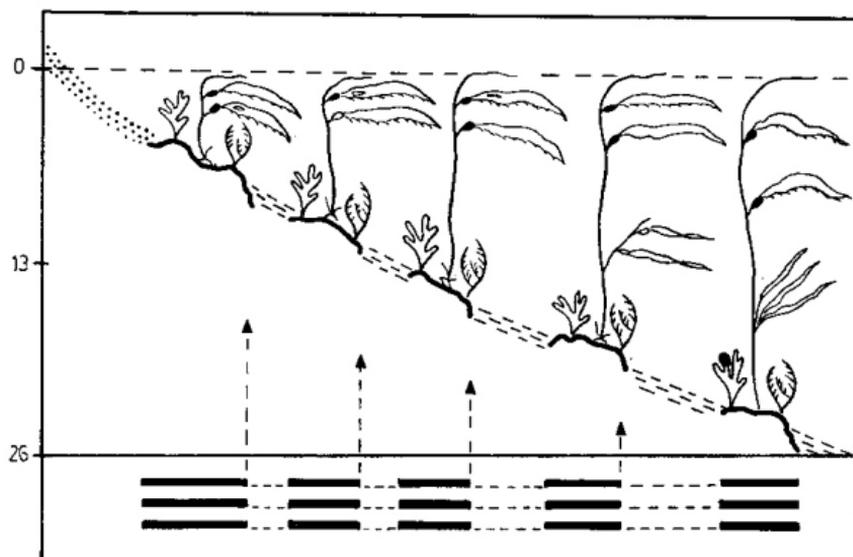


Fig. 8.— Zonación en niveles altos de la zona marina (Punta León - Bahía Laguna Verde). 1. *P. violaceum*, 2. *M. integrifolia*, 3. *G. kunthii*.

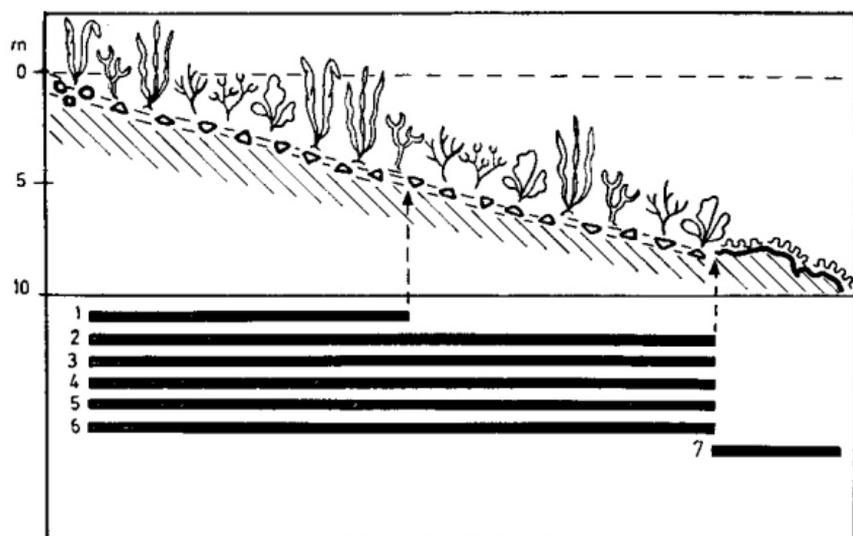


Fig. 9.— Distribución vertical de las poblaciones sumergidas de Puerto Natales. 1. *E. intestinalis*, 2. *E. crinita*, 3. *Cladophora* sp., 4. *E. exiguus*, 5. *C. rubrum*, 6. *Iridaea* sp., 7. *Lithothamnion* sp.

*teromorpha crinita*, *Cladophora* sp., *Ectocarpus exiguus*, *Ceramium rubrum* e *Iridaea* sp. cuyos rangos se extienden hasta 10 m. de profundidad aproximadamente (Fig. 9). Sobre las paredes rocosas más profundas se presenta una asociación de *Lithothamnion* sp., cubriendo homogéneamente el sustrato.

### Caleta Chabunco

Localidad ubicada al N. de Punta Arenas (Fig. 2), presenta un sustrato de canto rodado con poca arena en sus niveles mareales. A partir de los 2 hasta los 9 m. de profundidad existe un sustrato arenoso con intercalación de un fondo rocoso en torno a los 5 m. La inclinación de la playa es de aproximadamente de  $10^{\circ}$ .

En los niveles mareales y sobre canto rodado mezclado con arena fina (Fig. 10) se observó una variedad de algas rojas, verdes y pardas, destacando *Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis*, *Scytosiphon lomentaria*, *Ceramium rubrum* y *Ballia callitrichia* hasta 1,5 m. de profundidad. Desde este nivel hasta los 9 m. y sobre arena fangosa existe una asociación compuesta por *Iridaea* sp., *Platyclinia taylorii*, *Schizoseris* sp., y *Callophyllis variegata*.

Entre 1,5 y 4,5 m. se observó también *Adenocystis utricularis* y entre 4,5 y 6 m. un cinturón de *Macrocystis pyrifera*. Entre 6 y 9 m. están presentes *Myriogramme multinervis* junto a *Iridaea* sp., *P. taylorii* y *Schizoseris* sp.

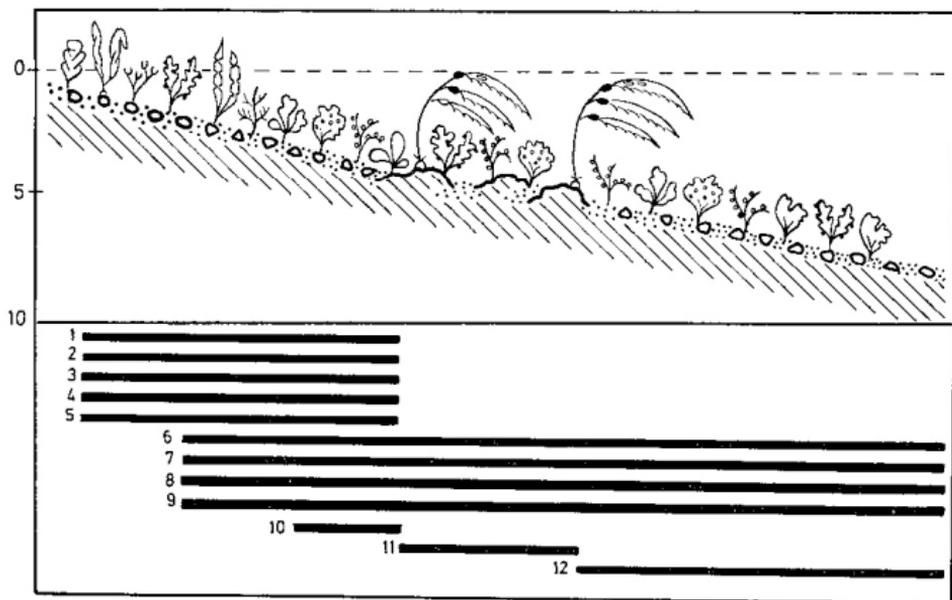


Fig. 10.— Zonación algológica en la localidad de Chabunco. Punta Arenas. 1. *U. lactuca*, 2. *E. intestinalis*, 3. *C. rubrum*, 4. *Sc. lomentaria*, 5. *B. callitrichia*, 6. *Iridaea* sp. 7. *P. taylorii*, 8. *Schizoseris* sp., 9. *C. variegata*, 10. *A. utricularis*, 11. *M. pyrifera*, 12. *M. multinervis*.

### Agua Fresca

Localidad ubicada en el Estrecho de Magallanes a 50 Km. al S.O. de Punta Arenas; (Fig. 2) es una pequeña ensenada con un sustrato de canto rodado en los niveles mareales y con arena fangosa hasta los 8 m. de profundidad; sustratos de piedra y arena fueron observados hasta 15 m. bajo el nivel 0 de mareas. La playa presenta en general una inclinación aproximada de  $15^{\circ}$ .

En los niveles mareales y sobre canto rodado se observó una vegetación poco abundante (Fig. 11), solamente pequeñas algas verdes del tipo *Enteromorpha*, *Ulva* y *Chaetomorpha*, logran un crecimiento mínimo sobre él. A partir de los 2 m. y hasta los 8 m. de profundidad, sobre canto rodado y guijarros cubiertos por una capa de arena fangosa, crece una comunidad biótica formada por *Ulva lactuca* y *Anthithamnion* sp., en los niveles más altos, agregándose *Rhizoclonium riparium*, *Enteromorpha intestinalis*, *Scytosiphon lomentaria*, *Adenocystis utricularis*, *Ceramium diaphanum*, *Iridaea* sp., *Scytotamnus australis*, *Bryopsis magellanica* y *Ceramium rubrum*.

Sobre sustrato rocoso, y a 10 m. de profundidad aparece una población de *Macrocystis purifera* que por motivos de visibilidad solo pudo ser detectada hasta 15 m. bajo el nivel 0 de mareas. Acompañan a *Macrocystis*, al estado de subasociaciones, *Cladophora*, *Myriogramme*, *Codium*, *Heterosiphonia*, *Gigartina*.

Importante es la presencia de una asociación de *Codium difforme* que cubre la casi totalidad del sustrato rocoso sumergido y que llega a ser, después de *Macrocystis purifera* la asociación más importante en estos niveles.

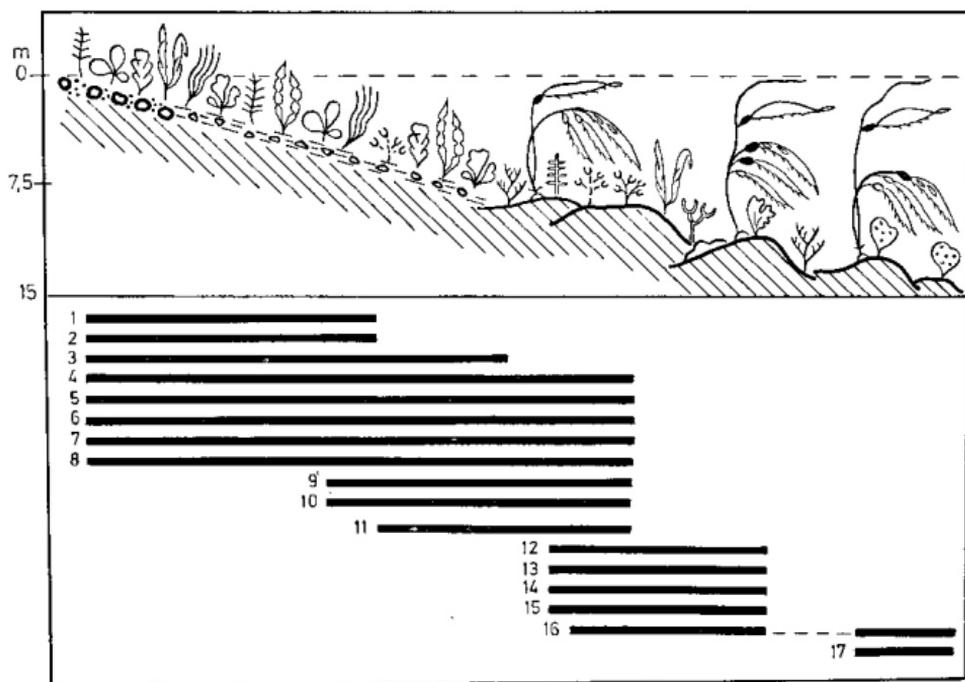


Fig. 11. Distribución vertical de las algas en la localidad de Agua Fresca. Punta Arenas. 1. *U. lactuca*. 2. *Anthithamnion* sp., 3. *R. riparium*, 4. *E. intestinalis*, 5. *Sc. lomentaria*, 6. *A. utricularis*, 7. *C. diaphanum*, 8. *Iridaea* sp., 9. *Sc. australis*, 10. *C. rubrum*, 11. *B. magellanica*, 12. *C. subsimplex*, 13. *M. multinervis*, 14. *C. difforme*, 15. *H. berkeleyi*, 16. *M. purifera*, 17. *G. skottsbergii*.

## DISCUSION

El aspecto biótico de los sectores expuestos al oleaje del área de Valparaíso, señala en general que los ambientes rocosos sumergidos, en su parte alta son poco diversificados, ya que están caracterizados únicamente por el alga calcárea *Lithothamnion*, especie que por crecer incrustada al sustrato rocoso ofrece una resistencia mínima al oleaje. Esta asociación está presente en todos los lugares estudiados creciendo siempre en niveles sumergidos y sobre sustrato estable. En lugares sin oleaje, en cambio se dan las condiciones apropiadas para el crecimiento de otras especies: *Lessonia flavicans* o algas de menor tamaño como *Aphanocladia pacifica*, *Griffithsia* sp., *Pterosiphonia dendroidea*, *Ceramium* sp., además de otras de mayor tamaño como *Plocamium violaceum*, *Glossophora kunthii*, *Myriogloia chilensis* observándose así en los habitats protegidos un aspecto más diversificado.

En pequeñas ensenadas como la de Laguna Verde, el sustrato presenta una inclinación suave, generalmente de arena fangosa y piedras, sirviendo éstas últimas como punto de fijación a una flora bastante variada. En general, puede decirse que la biota algológica observada en lugares pequeños y abrigados muestra una gran similitud, aún entre lugares geográficamente muy separados. Así por ejemplo tanto en Magallanes como en Valparaíso ellos están caracterizados por grandes algas pardas como *Lessonia flavicans* y *Macrocystis integrifolia* o *pyrifera* y subasociaciones integradas por algas de frondas laminares o cilíndrico-ramificadas de débil consistencia como principalmente, algunas *Delesseriaceas*, *Ceramiaceas* y *Ectocarpaceas*.

Este tipo de habitats presenta sin embargo un intenso movimiento de arena y fango, fenómeno que lleva a la cobertura de fondos rocosos estables, situación más marcada en niveles mareales y supramareales. Sin embargo, la menor agitación de las aguas permite una mejor fijación de los elementos reproductores y una mejor penetración lumínica, que va en provecho de un crecimiento más efectivo, de las algas sumergidas.

Interesante en este tipo de habitat es la gran densidad que logran los mantos de *Macrocystis* y *Lessonia* generando en los substratos un ambiente que permite el desarrollo de subasociaciones especiales, integradas generalmente por algas de pequeña talla y por una comunidad de moluscos y crustáceos.

Un aspecto ecológico importante se presentó en la localidad de Puerto Natales en donde se observa que a pesar que existe un sustrato de canto rodado de piedra suelta con fango arenoso de leve pendiente, solamente sustentaba una asociación de *Enteromorpha intestinalis* y *Enteromorpha crinita* con *Cladophora* sp. y *Ectocarpus exiguus* en sus primeros metros, estando ausentes las grandes algas pardas que son comunes a todo el estrecho. Bajo los 10 metros de profundidad se presenta solamente *Lithothamnion* sp. sobre sustrato rocoso en forma de paredes.

En general puede decirse que el tipo de asociaciones presentes en la región de Punta Arenas y Puerto Natales no es tan diferente a aquellas observadas en Valparaíso. Se observó en el área Magallánica algas Clorófitas de los géneros *Ulva*, *Enteromorpha* y *Rhizoclonium* habitando los niveles más altos como también algas pardas de los géneros *Scytosiphon*, *Adenocystis* y *Scytothamnus* que crecen a poca profundidad. Como siempre los niveles más profundos están habitados por *Macrocystis* junto a

algunas *Delesseriaceae* como *Myriogramme* y *Schizoseris* y algunas *Gigartinales*.

En la región de Valparaíso una de las especies que llega a mayor profundidad es *Lithothamnion* acompañado en lugares protegidos por *Plocamium violaceum*, *Glossophora kunthii* y *Corallina chilensis*. En algunos lugares se agregan especies de los géneros *Prionitis*, *Grateloupia* y *Schyzimonia* siendo también muy comunes especies de *Callophyllis*, *Dendrymenia* y *Stenogramme*.

Especies de pequeña talla como *Ectocarpus confervoides*, *Pterosiphonia dendroidea*, *Griffithia* sp. y *Aphanocladia pacifica* suelen crecer sobre sustrato rocoso y sobre los discos de *Lessonia flavicans* y *Macrocystis integrifolia*. En Valparaíso pareciera ser que *Lessonia flavicans* y *Dilsea* sp., alcanzan los niveles más profundos.

En toda la región de Valparaíso es muy notable la presencia de *Lessonia nigrescens* y *Durvillaea antarctica* en lugares expuestos al oleaje, aunque no pertenecientes francamente a la zona marina. En trabajos anteriores (Alveal 1970) se detalla la ubicación de estas especies y su valor ecológico dentro del sistema costero ya que ellas caracterizan principalmente ciertos niveles de transición entre poblaciones constantemente sumergidas y aquellas que quedan expuestas periódicamente a la acción de factores aéreos.

La parte alta de la Zona Marina en otras localidades sudamericanas como la de Puerto Pardelas (Argentina), Bahía de Guanabara (Brasil), guardan un aspecto más semejante al área Magallánica que a la de Valparaíso, ya que en aquellas localidades las grandes algas pardas laminares son reemplazadas por especies del género *Codium* (*C. vermilara*, *C. fragile*, *C. decorticans*).

En base a los resultados aportados por numerosas expediciones oceanográficas y las conclusiones de autores como Cotton (1915), Gain (1912), Skottsberg (1941), Etcheverry (1964) y otros, y nuestras propias observaciones, se ha realizado un análisis bioecológico muy general de ambas regiones tomando como base la presencia de aproximadamente 201 sps., agrupadas en 88 géneros, presentes en Magallanes y en Valparaíso. Es preciso señalar, sin embargo, que algunos autores no han indicado con exactitud datos ecológicos de varias especies, especialmente en lo que se refiere a su ubicación vertical en el ambiente costero. Este problema debe haberse derivado, y en forma más marcada en Magallanes, por el tipo de muestreo efectuado, tipo de sustrato y fundamentalmente a que se trata de una región con una zona mareal difícil de delimitar biológicamente, a esto se suma la presencia de una cantidad de ejemplares que se encuentran flotando y que impiden determinar con exactitud sus habitats naturales.

La biota algológica de ambas regiones presenta 37 sps. comunes que se agrupan en 28 géneros y que se distribuyen en mareales, sumergidas y de distribución dualitaria. Estas especies representan el 18.4% de las especies totales encontradas, porcentaje que al parecer cabe dentro de los marcos naturales por tratarse preferentemente de géneros euricoros (ver lista en anexo).

De estas especies, la mayoría puede ser considerada como euritermas y eurihalinas, esto es válido muy especialmente para aquellas que habitan ambientes mareales. Especies como *Codium*, *dimorphum* *Enteromor-*

*pha intestinalis*, *Petalonia fascia*, *Ulva lactuca*, *Corallina chilensis*, *Ectocarpus confervoides*, *Rhizoclonium riparium*, *Adenocystis utricularis*, *Gymnogongrus furcellatus*, *Scytosiphon lomentaria*, *Ulva (E) linza* y otras han sido dadas para la costa norte de Chile, para Perú e incluso algunas para las costas de Ecuador e Islas oceánicas chilenas.

A especies como *Ceramium rubrum* y *Porphyra columbina*, comunes a Valparaíso y Magallanes, se les ha reconocido una serie de formas. aunque algunos autores las han señalado como especies diferentes. Es posible sin embargo que ellas sean solamente clíne de la especie original formadas como consecuencia del encuentro de ambientes diferentes en sus rangos de dispersión horizontal.

Al comparar la flora Neozelandesa, Austrálica y Tasmánica (Lindauer y Chapman, 1961; Harvey, 1863; Guiler, 1952; Chapman, 1969 y otros) con la flora marina chilena (Skottsberg, 1941; Levring, 1960; Gain, 1912; Etcheverry, 1964 y otros) se observa una perfecta similitud genérica y específica entre ambos continentes. Géneros como *Ulva*, *Enteromorpha*, *Chaetomorpha*, *Bryopsis*, *Codium*, *Cladophora*, *Pylaiella*, *Ectocarpus*, *Halopteris*, *Adenocystis*, *Petalonia*, *Scytosiphon*, *Colpomenia*, *Durvillaea*, *Glossophora*, *Sphacelaria*, *Macrocystis*, *Bangia*, *Porphyra*, *Corallina*, *Gracilaria*, *Plocamium*, *Gigartina*, *Rhodymenia*, *Champia*, *Griffithsia*, *Cryptopleura*, *Bostrychia*, *Ballia*, *Asparagopsis*, *Gelidium*, *Chaetangium*, *Erythrotrichia* y otros, se presentan con las mismas especies en costas chilenas.

Pareciera ser que aquellos géneros y especies comunes a la región Magallánica y de Valparaíso hubiesen tenido un punto de dispersión originado en Nueva Zelanda, Tasmania y Australia y su traslado se hubiese efectuado por corrientes marinas que contactarían con el continente americano a nivel del área magallánica. La dispersión continental habría sido entonces de Sur a Norte más bien que en otro sentido.

De la flora total estudiada en ambas regiones solamente un 20.4% de las especies habita niveles intermareales en Valparaíso, mientras que en Magallanes este porcentaje es levemente menor, alcanzando solamente al 17.9%. Este leve predominio en Valparaíso sobre Magallanes sería consecuencia de un ambiente mareal más definido y estable, determinado fundamentalmente por la presencia de sustratos rocosos, bajo la influencia regular de olas y mareas. Sin embargo, este aspecto se opone a la hipótesis de Dawson (1966) según la cual a una más amplia variación mareal existiría una mayor diversificación.

La existencia en Valparaíso de un clima mediterráneo con una temperatura media anual de 13,2°C para el mar y de 14,4°C para el aire, está señalando condiciones más favorables para la flora y fauna intermareal, mientras que en Magallanes la existencia de nieve en las estaciones invernales y más bajas temperaturas ambientales, van en desmedro de una floración intermareal rica.

La flora sumergida de ambas regiones, en cambio, anota marcada diferencia, logrando Valparaíso un 18,9% de representatividad, en contraposición a un 58,4% obtenido en Magallanes (tomando en consideración el número total de especies). Esta mayor diversificación magallánica podría ser consecuencia de muestreos más exhaustivos en el área señalada, sin embargo debe considerarse que este porcentaje puede representar la realidad natural de ésta área protegida, que actúa además, co-

mo puente biogeográfico natural entre la flora atlántica y pacífica del continente Sudamericano.

Al efectuar un análisis de aquellos géneros y especies mareales y sumergidos que no se repiten en ambas regiones estudiadas, es posible conseguir de modo muy general una fisonomía geográfica de cada una de las áreas. Existirían algunos géneros mareales presenten en el área de Valparaíso y que estarían señalando la existencia de una región templada fría. Estos géneros serían *Acropeltis* (*A. chilensis*) y *Chondrus* (*Ch. canaliculatus*). Por otra parte géneros como *Gymnothamnion*, *Montemaria*, *Coeloseira* y *Dendrymenia* serían los géneros más eurícoros habitando tanto regiones templadas calientes como templadas frías. De la misma manera la presencia de *Pterosiphonia* en Valparaíso, género propio de regiones calientes o templado-calientes estaría reforzando la idea de la existencia de un área transicional a nivel de Valparaíso.

Esta idea concordaría con el concepto de Setchell (1915) según cita Etcheverry (1964) quien encuadra la región templada caliente en torno a una media de 15°C y la región templada fría en 10°C. Valparaíso con una temperatura superficial media del mar de 13.2°C quedaría ubicada justamente en los límites de ambas regiones.

Los géneros mareales restringidos a Magallanes son escasos pudiéndose mencionar *Caepidium* y *Punctaria* que caracterizarían bien una región subantártica; otros como *Percusaria* y *Lophurella* han sido dados para regiones subantárticas pero también para regiones calientes y templado-calientes.

Es la flora sumergida de ambas regiones con sus componentes típico regionales los que parecerían dar un marco más claro y definido de dos áreas biogeográficamente bien determinadas. En Valparaíso existen componentes como *Dilsea* señaladas para regiones templado frías; otros como *Aphanocladia*, *Dendrymenia*, *Glossophora* están más bien indicando la existencia de una área de transición entre áreas templado frías y templado calientes. Junto a los géneros nombrados están presentes *Grateloupia* y *Prionitis*, géneros típicos de regiones de aguas calientes.

En Magallanes los géneros y especies típicos sumergidos parecieran ser más importantes en la caracterización biogeográfica del área. La mayoría de los géneros tales como *Acanthococcus*, *Pickoniella*, *Corycus*, *Monostroma*, *Sporoglossum*, *Falklandiella* y otros están definidos como estrictamente subantárticos y antárticos, *Gomontia* y en cierto modo *Platyclinia* son géneros que habitan en regiones templado frías y en regiones de aguas más templadas. De la misma manera no están ausentes algunos géneros típicos de aguas calientes como *Crodelia*, a pesar que la especie *C. discoidea* encuentra un buen habitat en áreas subantárticas.

El aspecto biogeográfico que presenta el Estrecho de Magallanes está lejos de ser claro, los componentes de la flora algal muestran una gama distribucional tan amplia y variada que desvirtúa bastante la idea de un área nitidamente subantártica y que más bien están señalando la existencia de una entidad ecológica complejamente dinámica y particular. Están presentes aquí géneros típicamente subantárticos como *Acanthococcus*, *Corycus* y *Sporoglossum* pero también *Pickoniella*, *Monostroma* y *Falklandiella*, señalados como propiamente antárticos.

Pareciera ser que en ésta área se conjugan características propiamente subantárticas pero en cierto modo también existirían nexos ambientales y biológicos claros con regiones más frías.

Etcheverry (1964) indica que de 73 géneros dados para el sector antártico, 43 son Rodophytas y de éstos el 50% de las especies están dadas para la región magallánica lo que demuestra una clara influencia antártica en el sector.

La presencia en el área magallánica de géneros como *Gomontia* y *Platyclinia* propias de regiones templado fría y templado caliente aportan una nueva fisonomía al área en cuestión. Por otro lado según señala Etcheverry (1964) la flora marina de Juan Fernández y Desventuradas muestran elementos comunes con la de Tierra del Fuego y Falkland con especies de los géneros *Gymnogongrus*, *Geminocarpus*, *Rhodymenia* y aún algunos géneros dados para Australia y Nueva Zelandia como *Splachnidium* y *Scytothamnus*.

Un aspecto muy semejante ha sido señalado por Rogelio López (1964) tomando como base los peces marinos sudamericanos. Este autor detecta en la región Magallánica 128 sps., de las cuales 67 (52%) están confinadas en esta provincia y 39 rebasan la región centrochilena y Bonaerense; de los 22 restantes, 7 se hallan también en Australia y Nueva Zelandia, 4 en Sudafrica y 3 en la zona Antártica. Por otra parte Carcelles y Williamson (1951) cita Stuardo (1964), aceptan 679 sps. y variedades de moluscos en la Provincia Magallánica, siendo algunas circumpolares y antárticas y otras pertenecientes a la provincia peruana.

Los estudios y compilaciones efectuadas por Stuardo (1964) señalan la existencia de 192 sps. de Gasterópodos Prosobranquios que habitan de Chiloé al Estrecho de Magallanes y la mayoría de ellos están circunscritos al área de Magallanes y Tierra del Fuego. Otras llegan a la costa patagónica de Argentina y otras a la antártica y algunas de ellas a Talcahuano. En base a otros datos el autor concluye que siendo el endemismo en el área del Estrecho, tan marcado, se justifica su separación en una subprovincia, separada del sector Atlántico y que se extendería en el Pacífico hasta Chiloé.

Estas consideraciones bioecológicas se verían en cierta forma corroboradas si se toma en cuenta que un aspecto climatológico especial se presenta en el área magallánica y en forma marcada en el estrecho y en Tierra del Fuego, debido a la acción constante del borde oriental del anticiclón del Pacífico Sur, fenómeno que determina la existencia de un sector más lluvioso en la ribera occidental y más seco hacia la ribera atlántica. Si a esto se suma la topografía tan especial en el Pacífico y la marcada influencia de ventisqueros y de corrientes oceánicas, es lógico pensar que todos estos factores juegan un papel fundamental en dar una fisonomía biogeográfica particular al sector magallánico occidental.

El análisis de nuestros datos biogeográficos indican que el Estrecho de Magallanes se encuentra claramente caracterizado por poblaciones de regiones antárticas, subantárticas y de regiones templadas-frías, fenómeno que la señala como un habitat complejo en su estructura y en su función, presentándose entonces como un área conjugativa de las tres regiones biogeográficas indicadas.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

1.— En 1965, se realizaron observaciones ecológicas en las regiones de Valparaíso y Magallanes en los niveles mareales y sumergidos, en estos últimos utilizando equipos de escafandra autónoma se pudo llegar a profundidades de hasta 40 mts. en el área de Valparaíso. Los resultados señalaron que los niveles altos de la zona marina en lugares con oleajes se encuentran ocupados preferentemente por algas calcáreas incrustantes existiendo en general una flora algológica poco diversificada. Diferente es el aspecto en lugares protegidos en donde se observa una flora más rica y variada caracterizada por grandes algas pardas de los géneros *Lessonia* y *Macrocystis* a las cuales se agregan algas de tallas más pequeñas principalmente de los grupos *Delesseriaceae*, *Ceramiceae* y *Ectocarpaceae*.

2.— Los estudios de distribución vertical señalan los siguientes patrones zonacionales representativos para cada una de las regiones estudiadas;

## Valparaíso

*Lithothamnion* sp., 0 m hasta más allá de 20 m

*Plocamium violaceum*, *Glossophora kunthii*, *Corallina chilensis*. 0 a 20 m de profundidad.

*Grateloupia schizophylla*, *Schizymenia* sp., *Callophyllis atosanguinea*, *Stenogramme rhodymenioides*, 0 a 10 m de profundidad.

*Ectocarpus confervoides*, *Pterosiphonia dendroidea*, *Griffithsia* sp., *Aphanocladia pacifica*, 2 a 15 m de profundidad.

*Lessonia flavicans*, *Macrocystis integrifolia*. 0 a 20 m de profundidad.

*Dilsea* sp. 35 mts. de profundidad.

## Magallanes

*Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis*, *Ceramium rubrum*, *Lithothamnion* sp., en niveles mareales; en algunos casos se agrega *Codium tomentosum*.

*Anthithamnion* sp., *Rhizoclonium riparium*, *Scytosiphon lomentaria*, *Adenocystis utricularis*, *Callophyllis variegata*, *Myriogramme multinervis*, *Ceramium diaphanum*, *Iridaea* sp., *Bryopsis magellanica*, *Scytothamnus australis* y *Schizoseris laciniata* 2 a 8 m de profundidad.

*Macrocystis pyrifer*, *Cladophora subsimplex*, *Myriogramme multinervis*, *Myriogramme* sp., *Codium difforme*, *Gigartina skottsbergii* y *Heterosiphonia* sp. de 10 a 15 m.

Un aspecto especial se presenta en Puerto Natales en donde el esquema es más simple y menos diversificado.

*Enteromorpha intestinalis* de 0 a 5 m

*Enteromorpha crinita*, *Cladophora* sp., *Ectocarpus exiguus*, *Ceramium rubrum* e *Iridaea* sp. aparecen entre los 5 a 10 m

*Lithothamnion* sp. aparece desde los 10 m hacia abajo sobre paredes rocosas.

3.— Al efectuar un análisis de la composición de las especies encontradas en ambas regiones (201) especies, se vió que un 18.4% eran especies eurícoras, presentes en ambas áreas geográficas tanto en niveles marales como sumergidos. En ambas áreas estudiadas las mayores diferencias porcentuales con respecto al número total de especies correspondió a los niveles sumergidos, anotando Magallanes un 58.4% en contraposición al 18.9% encontrado en Valparaíso.

Las especies colectadas en Valparaíso son componentes tanto de zonas templadas frías como de zonas templadas calientes no pudiéndose obtener en base a ellas un índice claro que permitiera encuadrar a Valparaíso en una de las dos regiones geográficas señaladas. Por otra parte la temperatura media superficial del mar, unido al aspecto biológico ya indicado, permitirían ubicar a Valparaíso en un sector de transición más bien que perteneciente a la zona templada fría o a la zona templada caliente.

Los componentes algológicos encontrados en el Estrecho de Magallanes son indicadores de regiones templada-fría, subantártica y antártica, aspecto que indicaría la existencia de un complejo biogeográfico particular pero no la existencia de una de las tres regiones señaladas. Este aspecto sería consecuencia de la acción del borde oriental del anticiclón del Pacífico Sur que junto a características topográficas generaría la existencia de microclimas especiales a lo largo del estrecho. A esto se suma el papel que el estrecho juega como puente biogeográfico natural entre la biota Atlántica y Pacífica, así como la influencia de Corrientes marinas del oeste que contactarían con el continente americano, justamente a nivel del área señalada, como también cierta influencia climática del continente antártico.

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

1.— Ecological observations were carried out during 1965 at intertidal and subtidal levels in the Valparaíso and the Magellan regions. By using skin-diving equipment the subtidal observations in the Valparaíso regions could be extended to 40 m. It was shown that high levels of coastal areas exposed to wave action are dominated by crustal calcareous algae and the algological flora occurring at that levels is rather poor in species. Quite different features are found in sheltered coastal areas, which show a more abundant and diversified flora, characterized by large brown algae, e.g., *Lessonia* and *Macrocystis* in addition to smaller algae, most of them belonging to the groups *Delesseriaceae*, *Ectocarpaceae* and *Ceramiales*.

2.— On the basis of the studies on vertical distribution, the following characteristic zonation patterns have been recognized for the regions investigated.

### Valparaíso

*Lithothamnion* sp. 0 m to more than 20 m depth.

*Plocamium violaceum*, *Glossophora kunthii*, *Corallina chilensis*. 0 - 20 m  
*Grateloupia schizophylla*, *Schizymenia* sp., *Callophyllis atrosanguinea*,

*Stenogramme rhodomenioides*. 0 - 10 m depth.

*Ectocarpus confervoides*, *Pterosiphonia dendroidea*, *Griffithsia* sp., *Aphanocladia pacifica*. 2 m - 15 m depth.

*Lessonia flavicans*, *Macrocystis integrifolia*. 0 m - 20 m depth.

*Dilsea* sp. 35 m

## Magallanes

*Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis*, *Ceramium rubrum*, *Lithothamnion* sp. at hydrolittoral levels. In some places *Codium tomentosum* is included.

*Anthithamnion* sp., *Rhizoclonium riparium*, *Scytosiphon lomentaria*, *Adenocystis utricularis*, *Callophyllis variegata*, *Myriogramme multinervis*, *Ceramium diaphanum*, *Iridaea* sp., *Bryopsis magellanica*, *Scytothamnus australis*, *Schizocercis laciniata*. 2 m - 8 m depth.

*Macrocystis pyrifer*, *Cladophora subsimplex*, *Myriogramme multinervis*, *Myriogramme* sp., *Codium difforme*, *Gigartina skottsbergii* and *Heterosiphonia* sp., 10 m - 15 m depth.

The conditions in the area of Puerto Natales are special as there the ecological pattern is simpler and less diversified.

*Enteromorpha intestinalis*. 0 m - 5 m

*Enteromorpha crinita*, *Cladophora* sp., *Ectocarpus exiguus*, *Ceramium rubrum*, *Iridaea* sp., 5 m - 1 m depth.

*Lithothamnion* sp., occur from the 10 m level down wards on rocky surfaces.

3.— The analysis of the species composition in both regions (201 species) showed that 18.4% of them are eurychoric occurring in both regions at tidal as well intertidal levels. When comparing the Valparaíso and Magellan regions the longest difference was found in the diversity of the algae flora at the subtidal levels. While in the Magellan region 58.4% of the total number of the species occurred at that subtidal level, in the Valparaíso region species occurring at the subtidal levels represented only 18.9% of the total.

The species collected in Valparaíso are inhabitants of cold temperate as well as of warm temperate zones, and therefore provide no clues for the inclusion of the Valparaíso region in either of the zones. On the other hand, on the basis of the mean sea surface temperate and of the above mentioned biological characteristics, it may be suggested that Valparaíso corresponds to a transitional sector rather than to either the cold or the warm temperate zone.

The algological elements found in the Magellan Straits are indicators of the cold temperate, the subantarctic and the antarctic zones, a situation which appears to suggest the presence of any one of the three classical zones mentioned above. This may be effect of the influence of the eastern margin of the Southern Pacific Anticyclonic Systems, which together with the topographical features of the regions, generate some particular microclimatic environments along the Straits. In additions to this, it is necessary to take into account the role of the Straits as a natural biogeographical bridge between Atlantic and Pacific floras, the influence of the Westward marine currents which hit the American Continent precisely in the Magellan region, and the climatic influence of the Antarctic Continent.

AGRADECIMIENTOS.— Nos permitimos expresar nuestros agradecimientos a la Dibujante-fotógrafo del Departamento, Sra. Nora Aguirre, por la confección de las láminas que ilustran el trabajo y al Sr. Manuel Figueroa, por su eficiente ayuda en las faenas de colectas con escafandra y en la preparación y montaje de material en el Laboratorio.

### LITERATURA CITADA

- ALVAREZ, A., 1964. Aspectos ecológicos de algunas áreas intercotidales de la costa chilena entre los paralelos 36° y 54° Lat. Sur. Tesis para optar al título de Licenciado en Biología. pp. 114. Universidad de Concepción. Chile.
- ALVEAL, K., 1970. Estudios ficoecológicos en la región costera de Valparaíso. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso. **14**(1): 7-88.
- ANUARIO METEOROLOGICO 1963. Oficina Meteorológica de Chile, pp. 98.
- CARCELLES, A., y S. I. WILLIAMSON., 1951. Catálogo de los moluscos marinos de la provincia magallánica. *Rev. Inv. Cs. Nat., Zool.*, **2**(5): 225-283.
- CHAPMAN, V. J., 1969. The Marine Algae of New Zealand. Part III, Issue 1. J. Cramer Publ.
- COTTON, A. D., 1915. Cryptogams Falkland Islands, collected by Mrs. Vallentin. *Journ. Linn. Soc. Bot.*, **43**(290): 137-231.
- DAWSON, E. Y., 1966. Marine Botany. An introduction. pp. 371. Holt Rinehart and Winston. Inc. N. Y.
- DERROTERO DE LA COSTA DE CHILE. 1965. Armada Nacional. 4: 13-14.
- ETCHEVERRY, H., 1960. Algas Marinas de las Islas Oceánicas chilenas. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso. **10**(1, 2 y 3): 83-132.
- — 1964. Distribución geográfica de las algas del Pacífico. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, **7**: 17-23.
- FOUT-TUILLOT, L., 1969. Factores que gobiernan el clima de Chile. pp. 28. Oficina Meteorológica Mundial. Ginebra.
- FUENZALIDA, H., 1965. Geografía económica y política de Chile. pp. 885. CORFO.
- GAIN, L., 1915. La flore algologique des régions antarctiques et subantarctiques. Deuxieme Exped. Antarc. Francaise. 1908-1910, **10**: pp. 218.
- GUILER, E. R., 1952. The Marine Algae of Tasmania check list with localities. *Pap. & Proc. Roy. Soc. Tasmania*, **86**: 71-106.
- GUNTHER, E. R., 1936. A report oceanographical investigations in the Peru Coastal Current. *Discovery Reports*, 13.
- HARVEY, W. H., 1858. *Phycologia Australica*. vol. 5. L. Reeve & Co. London.
- HEDGPETH, J. W., 1957. Marine Biogeography. *Geol. Soc. Amer. Mem.* **67**, **1**: 359-382.
- KENDREW, W. G., 1922. The Climate of the Continent. pp. 473. III Ed. Cowe & Bidone London.
- KOEPPEN, W., 1948. Climatología. pp. 478. Fondo de Cultura Económica. México.
- LEVRING, T., 1960. Contributions to the Marine Algal Flora of Chile. *Rep. the Lund Univ. Chile Exped.* 1948-49, (**10**): 1-85.

- LINDAUER, V., V. CHAPMAN and M. AIKEN., 1961. The Marine Algae of New Zealand. *Nova Hedwigia*, 3 (2 y 3): 129-350.
- LOPEZ, R. B., 1964. Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 7: 58-63.
- OFICINA METEOROLOGICA DE CHILE. Cuadro Patrón para Valparaíso.
- OLIVIER, R. I., KREIBHOM y R. BASTIDA., 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina). I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 10: 1-74.
- REYES, E., 1960. Observaciones climatológicas en Montemar 1958-59. *Rev. Biol. mar.*, Valparaíso. 10(1, 2 y 3): 155-179.
- SCHOTT, G., 1931. La Corriente del Perú y sus límites norteños en condiciones normales y anormales. *Bol. Cía. Administradora del Guano*, 9: 65-116.
- SETCHELL, W. A., 1915. The law of the temperature connected with the distribution of the Marine Algae. *Ann. Missouri Bot. Garden*, 2: 287-305.
- SKOTTSBERG, K., 1941. Communities of Marine Algae in subantarctic and antarctic waters. *K. svenska Vetens. Akad. Handl., S.r. 3*, 19(4): 1-92.
- STUARDO, J. B., 1964. Distribución de los moluscos litorales en Latinoamérica. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 7: 79-91.

## ANEXO (\*)

## ESPECIES COMUNES A VALPARAISO Y MAGALLANES

**Especies hidrolitorales**

- Bryopsis rosae* Gaud.  
*Codium dimorphum* Sved.  
*Enteromorpha clathrata* (Roth.) J. Ag.  
*Ulva lactuca* L.  
*Lessonia nigrescens* Bory.  
*Petalonia fascia* (Müll.) Kuntze.  
*Chaetangium fastigiatum* (Bory) J. Ag.  
*Hildenbrandtia Le Cannellieri* Hariot.  
*Iridaea laminarioides* Bory.  
*Porphyra columbina* Mont.

**Especies de la zona marina**

- Codium difforme* Kütz.  
*Rhizoclonium riparium* (Roth.) Harv.  
*Durvillaea antarctica* (Cham.) Hariot.  
*Ectocarpus confervoides* (Roth.) Kjellm.  
*Lessonia flavicans* Bory.  
*Callophyllis atrosanguinea* (Hook f. et Harv.) Hariot.  
*Callophyllis variegata* (Bory) Kütz.  
*Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth.  
*Ceramium rubrum* (Huds.) C. Ag.  
*Corallina chilensis* Dcne.  
*Gigartina chamissoti* (C. Ag.) J. Ag.  
*Gymnogongrus disciplinalis* (Bory) J. Ag.  
*Iridaea ciliata* Kütz.  
*Plocamium violaceum* Farlow.  
*Phycodrys quercifolia* (Bory) Skottsbo.  
*Schizymenia binderi* J. Ag.

**Especies presentes en ambas zonas ecológicas**

- Enteromorpha intestinalis* (L.) Link.  
*Enteromorpha bulbosa* (Suhr.) Kütz.  
*Ulva (E.) linza* L.  
*Adenocystis utricularis* (Bory) Skottsbo.  
*Colpomenia sinuosa* (Roth.) Derb. et Solier.  
*Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Endl.  
*Grateloupia cutleriae* Kütz.  
*Gymnogongrus furcellatus* (C. Ag.) J. Ag.

VALPARAISO MAGALLANES

**Especies de la Zona Hidrolitoral**

- Caulerpa plumaris* Forsk. +  
*Chaetomorpha aerea* (Dillw.) Kütz. +

(\*) Las especies indicadas en el anexo corresponden a las encontradas por los autores y por expediciones extranjeras.

## VALPARAISO MAGALLANES

<i>Chaetomorpha linum</i> (Müller) Kütz.	+	
<i>Cladophora incompta</i> Hook f. et Harv.		+
<i>Enteromorpha compressa</i> Grev.	+	
<i>Enteromorpha procera</i> f. <i>subundulata</i> Schiff.		+
<i>Enteromorpha ramulosa</i> (J. E. Smith) Hook.		+
<i>Percusaria</i> (E) <i>percusa</i> (C. Ag.) Rosenv.		+
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harv.		+
<i>Ulva nematoidea</i> Bory.	+	
<i>Caepidium antarcticum</i> J. Ag.		+
<i>Colpomenia bullosus</i> (Saunders) Yamada.	+	
<i>Halopteris funicularis</i> (Mont.) Sauv.	+	
<i>Petalonia zosterifolia</i> (Rke.) Hamel.	+	
<i>Punctaria planctaginea</i> (Roth.) Grev.		+
<i>Sphacelaria variabilis</i> Sauv.	+	
<i>Acrochaetium catenulatum</i> Howe.		+
<i>Acrochaetium fuegiensis</i> Kylin.		+
<i>Acropeltis chilensis</i> Mont.	+	
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Ag.) Nageli.	+	
<i>Antithamnion plumula</i> (Ellis) Thuret.		+
<i>Antithamnion ptilota</i> (Hook. f. et Harv.) Naeg.		+
<i>Bostrychia mixta</i>		+
<i>Bostrychia scorpioide</i>		+
<i>Callithamnion gaudichaudii</i> Ag.	+	
<i>Callithamnion implicatum</i> Suhr.	+	
<i>Callithamnion leptocladum</i> Mont.		+
<i>Callithamnion montagnei</i> Hook. f. et Harv.		+
<i>Callithamnion polyspermum</i> Ag.		+
<i>Callithamnion spinuliferum</i> Ard.		+
<i>Callithamnion ternifolium</i> Hook f. et Harv.		+
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Ag.) Mont.	+	
<i>Ceramium rubrum</i> (Huds.) C. Ag.	+	
<i>Chondrus canaliculatus</i> (C. Ag.) Grev.	+	
<i>Corallina chilensis</i> f. <i>delicatula</i>		+
<i>Dendrymenia flabellifolia</i> (Bory) Skottsbo.	+	
<i>Dendrymenia skottsbergii</i> (Daws.) Levr.	+	
<i>Gelidium crispum</i> Howe.	+	
<i>Gelidium filicinum</i> Bory.	+	
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackh.) Le Jolis.	+	
<i>Gelidium caloglossoides</i> Howe.	+	
<i>Gigartina skottsbergii</i> Setch. et Gardn.	+	
<i>Gymnogongus furcellatus</i> (C. Ag.) J. Ag.	+	
<i>Gymnothamnion elegans</i> (Schousboe) J. Ag.	+	
<i>Iridaea caespitipes</i> (Setch. t Gardn.) Skottsbo.		+
<i>Iridaea ciliata</i> Kütz.	+	
<i>Iridaea cordata</i> (Turn.) J. Ag.	+	
<i>Iridaea dichotoma</i> Hook, et Harv.		+
<i>Iridaea crispata</i> Bory.	+	
<i>Iridaea micrococca</i> Kütz.		+
<i>Iridaea membranacea</i> J. Ag.		+
<i>Iridaea undulosa</i> Bory.		+
<i>Lophurella</i> sp.		+
<i>Montemaria horridula</i> Joly et Alveal	+	

## VALPARAISO MAGALLANES

<i>Porphyra umbilicalis f. laciniata</i> (Ligtf.) Thuret.	+
<i>Prasiola crispa</i>	+
<i>Rhodochorton rothii</i> (Turt.) Nag.	+
<i>Spongomorpha arcta</i> (Dillow) Kütz.	+
<i>Spongomorpha spinicens</i> Kütz.	+
<i>Scytothamnus australis</i> Hook et Harv.	+
<b>Especies de la Zona Marina</b>	
<i>Bryopsis magellanica</i> Hy!mo.	+
<i>Cladophora australis</i> Rabenh.	+
<i>Cladophora rupestris</i> Kütz.	+
<i>Cladophora subsimplex</i> Kütz.	+
<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot.	+
<i>Codium spongiosum</i> Harv.	+
<i>Enteromorpha crinita</i> (Roth.) J. Ag.	+
<i>Gomontia arrhiza</i> Hariot.	+
<i>Monostroma endiviaefolium</i> Gepp.	+
<i>Monostroma fuscum</i> (Post. et Rupr.) Wittr.	+
<i>Monostroma grevillei</i> Wittr.	+
<i>Monostroma splendens</i> (Rupr.) Wittr.	+
<i>Corycus prolifer</i> (J. Ag.) Kjellm.	+
<i>Desmarestia rosii</i> Hook et Harv.	+
<i>Durvillaea harveyi</i> Hook fil.	+
<i>Ectocarpus constanciae</i> Hariot.	+
<i>Ectocarpus exiguus</i> (Reinsch.) Skottsb.	+
<i>Ectocarpus geminatus</i> Hook et Harv.	+
<i>Ectocarpus penicillatus</i> C. Ag.	+
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillw.) Lyngb.	+
<i>Glossophora kunthii</i> (C. Ag.) J. Ag.	+
<i>Macrocystis pyrifer</i> (L.) C. Ag.	+
<i>Macrocystis integrifolia</i> Bory.	+
<i>Scytothamnus rugulosus</i> (Bory) Kjellm.	+
<i>Acanthococcus spinuliger</i> J. Ag.	+
<i>Ahnfeltia plicata</i> (Huds.) Fries.	+
<i>Amphiroa darwinii</i> Harv.	+
<i>Aphanocladia pacifica</i> Joly et Alveal.	+
<i>Ballia callitricha</i> Mont.	+
<i>Callymentia chilensis</i> Levr.	+
<i>Ceramium involutum</i> Kütz.	+
<i>Ceramium pacificum</i> (Collins) Kylin.	+
<i>Ceramium radicans</i> Ardiss.	+
<i>Ceramium dozei</i> Hariot.	+
<i>Ceramium unguatum</i> (Suhr.) Kütz.	+
<i>Chondria angustata</i> (Hook f. et Harv.) Kylin.	+
<i>Cladodonta lyallii</i> (Hook f. et Harv.) Skottsb.	+
<i>Corallina armata</i> Hook et Harv.	+
<i>Corallina berteriana</i> Mont.	+
<i>Corallina officinalis</i> L.	+
<i>Corallina pilulifera</i> Post et Rupr.	+
<i>Corallina vancouveriensis</i> Yendo.	+
<i>Delesseria bispinnatifidum</i> Mont.	+
<i>Delesseria lancifolia</i> J. Ag.	+

## VALPARAISO MAGALLANES

<i>Delesseria macloviana</i> Skottsbo.		+
<i>Dendrymenia flabellifolia</i> (Bory) Skottsbo.	+	
<i>Dilsea</i> sp.	+	
<i>Epymenia falklandica</i> Taylor.		+
<i>Epymenia obtusa</i> Kütz.		+
<i>Epymenia membranacea</i> Harv.		+
<i>Falklandiella harveyi</i> (Hooker) Kylin.		+
<i>Gelidium crinale</i> J. Ag.		+
<i>Gelidium lingulatum</i> J. Ag.		+
<i>Gelidium pseudointricatum</i> Skottsbo. et Levr.		+
<i>Gigartina glomerata</i> Howe.		+
<i>Gigartina papillosa</i> (Bory) Setch. et Gardn.		+
<i>Gigartina fissa</i> J. Ag.		+
<i>Gracilaria confervoide</i> (L.) Grev.		+
<i>Gracilaria lichenoides</i> (L. ex Turn.) Harv.		+
<i>Gracilaria pulvinata</i> Skottsbo.		+
<i>Grateloupia schizophylla</i> Kütz.	+	
<i>Griffithsia antarctica</i> Hook f. et Harv.		+
<i>Herposiphonia sullivanae</i> (Hook f. Harv.) Falkl.		+
<i>Heterosiphonia berkeleyi</i> Mont.		+
<i>Heterosiphonia punicea</i> (Mont.) Kylin.		+
<i>Heterosiphonia subsecunda</i> (Suhr.) Falk.	+	
<i>Hymenena durvillaei</i> (Bory) Kylin.	+	
<i>Hymenena falklandica</i> Kylin.		+
<i>Hymenena laciniata</i> (Hook f. et Harv.) Kylin.		+
<i>Iridaea boryana</i> (Setch. et Gardn.) Skottsbo.		+
<i>Lithophyllum aequum</i> Fossl.		+
<i>Lithophyllum almanense</i> Lem.	+	
<i>Lithophyllum atalayense</i> Lem.		+
<i>Lithophyllum conspectum</i> Fossl.		+
<i>Lithophyllum decipiens</i> Fossl.		+
<i>Lithophyllum discoideum</i> Fossl.		+
<i>Lithophyllum falklandicum</i> Fossl.		+
<i>Lithophyllum fetum</i> Fossl.		+
<i>Lithophyllum pustulatum</i> (L.) Fossl.		+
<i>Lithophyllum subantarcticum</i> Fossl.		+
<i>Lithothamnion exasperatum</i> Fossl.		+
<i>Lithothamnion fuegianum</i> Fossl.		+
<i>Lithothamnion heterocladum</i> Fossl.		+
<i>Lithothamnion lichenoides</i> Heydr.		+
<i>Lithothamnion lenormandii</i> (Arech.) Fossl.		+
<i>Lithothamnion magellanicum</i> Fossl.		+
<i>Lithothamnion mülleri</i> Levr.		+
<i>Lithothamnion neglectum</i> Fossl.		+
<i>Lithothamnion patena</i> Hook et Harv.		+
<i>Lithothamnion validum</i> Fossl.		+
<i>Myriogramme multinervis</i> (Hook. et Harv.) Kylin.		+
<i>Myriogramme denticulata</i> (Harv.) Kylin	+	
<i>Picconiella pectinata</i> (Hook f. et Harv.) J. de Toni		+
<i>Platyclinia taylorii</i> Levr.		+
<i>Plocamium coccineum</i> Lyngb.		+
<i>Plocamium pacificum</i> Kylin.	+	

## VALPARAISO MAGALLANES

<i>Plocamium secundatum</i> Kütz.	+
<i>Porphyra woolhouseae</i> Harv.	+
<i>Pteronia pectinata</i> (Hook. et Harv.) Schm.	+
<i>Pugetia chilensis</i> (J. Ag.) Kylin.	+
<i>Prionitis descipiens</i> (Mont.) J. Ag.	+
<i>Rhodymenia cuneifolia</i> (Hook f. et Harv.) Taylor	+
<i>Rhodymenia palmatiformis</i> Skottsbo.	+
<i>Rhodymenia peruviana</i> J. Ag.	+
<i>Schizoneura quercifolia</i> A. Ag.	+
<i>Schizoseris davisii</i> (Hook. f. et Harv.) Kylin.	+
<i>Schizoseris laciniata</i> (Kütz) Kylin.	+
<i>Sporoglossum lophurellae</i> Kylin.	+

## SIMBOLOS UTILIZADOS

## CHLOROPHYTA

	<i>Bryopsis maguellanica</i>
	<i>Cladophora subsimplex</i>
	<i>Cladophora</i> sp.
	<i>Codium difforme</i>
	<i>Codium dimorphum</i>
	<i>Enteromorpha crinita</i>
	<i>Enteromorpha intestinalis</i>
	<i>Rhizoclonium reparium</i>
	<i>Ulva lactuca</i>

## PHAEOPHYTA

	<i>Adenocystis utricularis</i>
	<i>Colpomenia sinuosa</i>
	<i>Durvillaea antarctica</i>
	<i>Ectocarpus confervoides</i>
	<i>Ectocarpus exiguus</i>
	<i>Glossophora kunthii</i>
	<i>Lessonia flavicans</i>
	<i>Lessonia nigrescens</i>
	<i>Macrocystis pyrifera</i>
	<i>Macrocystis integrifolia</i>
	<i>Scytosiphon lomentaria</i>
	<i>Scytothamnus australis</i>

## RHODOPHYTA

	<i>Anthithamnion</i> sp.
	<i>Aphanocladia pacifica</i>
	<i>Ballia callitricha</i>
	<i>Callophyllis variegata</i>
	<i>Ceranium diaphanum</i>
	<i>Ceranium rubrum</i>
	<i>Corallina chilensis</i>
	<i>Dilsea</i> sp.
	<i>Gigartina skottsberguii</i>
	<i>Grateloupia lanceola</i>
	<i>Heterosiphonia</i>
	<i>Iridaea</i> sp.
	<i>Myriogramme multineris</i>
	<i>Lithothamnion</i>
	<i>Platyclinia taylorii</i>
	<i>Plocamium violaceum</i>
	<i>Schizoseris</i> sp.

## INVERTEBRADOS

	<i>Balanus psittacus</i>
	<i>Pyura</i> sp.