

ECOSUR

Vol. 4, n° 7

Argentina, 1977

CONTENIDO

| | |
|--|----------|
| H. E. ZAIXO y C. T. PASTOR - Observaciones sobre la ecolología de los mitílidos de la ría Deseado | 1 - 46 |
| E. H. BUCHER, E. GOMEZ, I. E. di TADA y G. J. REATI - Ecología de la reproducción de la paloma <i>Zenaida auriculata</i> | 47 - 67 |
| A. POI de NEIFF y J. J. NEIFF - El pleuston de <i>Pistia stratiotes</i> de la laguna Barranqueras (Chaco, Argentina) | 69 - 101 |

| | | | | | | |
|--------|-----------|-------------------|------|------|---------------|---------------|
| ECOSUR | Argentina | ISSN 0325-108X | v. 4 | n. 7 | pág. 1-101 | marzo 1977 |
|--------|-----------|-------------------|------|------|---------------|---------------|

OBSERVACIONES SOBRE LA ECOLOGIA DE LOS MITILIDOS DE LA RIA DESEADO.

I. DISTRIBUCION Y ANALISIS BIOCENOTICO *

Héctor E. ZAIXSO * y Catalina T. PASTOR **

SUMMARY: Observations on the ecology of sea mussels in the ria Deseado.

I. Distributions and biocenotic analysis.

The populations of *Mytilus edulis chilensis*, *Aulacomya ater ater*, and *Brachydontes purpuratus* of the ria Deseado (Santa Cruz, Argentina) were studied by transect analysis and objective methods.

Progressive application of these methods allowed to know the population distribution and the composition of the groups of species where mitilids are components.

Biocenotic level of some of the groups are reviewed and distributions of one of them is widened.

INTRODUCCION

Se inicia con la presente publicación, una serie sobre la ecología de *Mytilus edulis chilensis*, *Aulacomya ater ater* y *Brachydontes purpuratus* en la ría Deseado (provincia de Santa Cruz), siendo el objetivo de este trabajo dar a conocer la distribución de las poblaciones de estos mitílidos, la descripción de las asociaciones que componen y el análisis de sus relaciones biocenóticas.

Algunas observaciones previas, contenidas en el panorama general de la distribución vertical de moluscos sobre sustratos rocosos (Otaegui y Zaixso, 1974) y sobre sustratos con fracción limosa (Zaixso, 1975), permitieron organizar el muestreo y escoger las técnicas de análisis usadas en este estudio.

METODOLOGIA

1. Muestreo

Se efectuó fundamentalmente en las áreas con presencia de mitílidos. Las muestras del piso mesolitoral se obtuvieron por remoción total de la superficie de muestreo, las dimensiones de la cual oscilaron entre 1/16 y 1/4 m², según el grado de homogeneidad de la vegetación y de la fauna fija.

* Contribución Científica N° 131 del Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA), Libertad 1235, Buenos Aires, Argentina.

** Miembro de la Carrera del Técnico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

*** Becaria del CONICET.

| | | | | | | |
|--------|-----------|-------------------|------|------|--------------|---------------|
| ECOSUR | Argentina | ISSN 0325-108X | v. 4 | n. 7 | pág. 1-46 | marzo 1977 |
|--------|-----------|-------------------|------|------|--------------|---------------|

Las muestras correspondientes al piso infralitoral se obtuvieron por buceo autónomo y fueron destinadas al estudio cualitativo, determinándose recubrimiento *in situ*; no se pudo en este caso hacer uso de las técnicas cuantitativas sistemáticas, como peso seco y densidad, por dificultades en el muestreo.

El total de 50 muestras considerado proviene de cuatro localidades ubicadas dentro de la ría Deseado (punta Cavendish, Dos Hermanas, playa de La Pesquera e isla Larga). Esta fase del trabajo se limitó a los meses de verano (años 1973-1974), por lo que los resultados obtenidos no se ven afectados por variaciones estacionales.

El material removido de cada muestra fue fijado en formol 5 o/o para su posterior tratamiento en laboratorio.

Las especies de la infauna no fueron retenidas para el estudio analítico y sintético de las muestras ya que se consideró que por su particular distribución, su inclusión podría introducir un factor de error en la delimitación de los distintos agrupamientos; asimismo grupos como los Amphipoda y los géneros de algas *Porphyra* y *Cladophora* tampoco fueron considerados al no haberse logrado su identificación a nivel específico.

Algunos de los parámetros físicos más importantes de la zona de estudio, fueron considerados por Kühnemann (1969 a) y por Pallares y Hall (1974).

2. Metodología descriptiva

Análisis por transectos en función del sustrato

La información obtenida por la observación directa del terreno puede sistematizarse en función de algún factor ecológico externo (en este caso el sustrato), que el observador supone es importante en la distribución y en las relaciones entre las especies y el medio.

Este método, aunado al clásico análisis por transectos, si bien puede conducir a una delimitación de agrupamientos de carácter subjetivo o parcial, proporciona una imagen global de la zona estudiada, constituyéndose en la base para cualquier desarrollo ulterior por aplicación de otras metodologías.

Los parámetros comúnmente utilizados (algunos de ellos en común con la metodología biocenótica) son: a. fisonómicos, b. cuantitativos.

Los parámetros fisonómicos describen un transecto (o porciones de éste, tales como horizontes del piso mesolitoral) en función de su composición y distribución de las especies.

Dentro de los parámetros cuantitativos hemos considerado la biomasa (peso seco, en g/m²) *, la densidad (número de individuos por m²), y la variación morfológica de algunas especies representativas, como son *Brachydontes purpuratus* y *Kerguelenella lateralis*. Para este último análisis se estudiaron las poblaciones de estos moluscos en el mesolitoral rocoso de punta Cavendish (sustrato de pendiente abrupta) por considerarse que en

* Descalcificado y especie por especie, a excepción de poliquetos y algas que fueron incluidos como grupos sistemáticos.

estos sustratos es donde ocurre una zonación intraespecífica más notoria. Se procedió a su análisis mediante el método de muestreo doble estratificado de proporción constante, obteniéndose tres submuestras; la proporción usada fue 20 o/o y la superficie de muestra original fue de 0,25 m². Los datos de largo y alto para los individuos de cada horizonte se ajustaron a sendas rectas de regresión.

3. Metodología biocenótica

De los métodos que exponemos a continuación, la mayor parte ha sido extraída de la fitosociología terrestre, y en general han sido ampliamente utilizados en el estudio del bentos marino, en particular fitobentos.

a. Parámetros analíticos

Se aplican a las especies o a grupos de especies en el interior de una muestra.

i) Recubrimiento (R_i)

El recubrimiento (R_i) es el porcentaje aproximado de la superficie del sustrato cubierta en proyección por la especie i . El recubrimiento total de una muestra $\sum_{i=1}^s R_i$ (donde s es el número de especies de la muestra) es generalmente muy superior a 100 o/o (no se debe confundir recubrimiento con cobertura; esta última es el porcentaje del sustrato cubierto en proyección por la totalidad de la fauna y la vegetación, sin distinción de especies o estratos, y que no pasa nunca de 100 o/o).

De los diversos modos de notación del recubrimiento se utilizó la siguiente escala:

- 0 = ausencia
- 1 = hasta 25 o/o de la superficie
- 2 = entre 26 o/o y 50 o/o de la superficie
- 3 = entre 51 o/o y 75 o/o de la superficie
- 4 = entre 76 o/o y 100 o/o de la superficie

El recubrimiento reemplaza de hecho a la enumeración de los individuos, la cual es imposible para las algas bентicas.

ii) Recubrimiento medio (R_{mi})

A cada clase del coeficiente de recubrimiento R_i atribuido a las s especies de una muestra le corresponde un valor medio convencional denominado recubrimiento medio (R_{mi}).

- 0 = 0 o/o
- 1 = 13 o/o
- 2 = 38 o/o
- 3 = 63 o/o
- 4 = 88 o/o

b. Parámetros sintéticos

Se aplican a las especies o a grupos de especies de un conjunto de muestras.

i) Recubrimiento medio global (RMGi)

El recubrimiento medio global de la especie i (RMGi) en el conjunto de N muestras m , es la media de los Rmi en cada una de ellas.

$$RMGi = \frac{\sum_{m=1}^N Rmi}{N}$$

ii) Presencia (P)

Porcentaje de las muestras donde la especie i está presente, según la siguiente escala (Boudouresque, 1971):

| | |
|-------|------------------------------|
| 0,5 = | 0 a 10 o/o de las muestras |
| 1 = | 11 a 20 o/o de las muestras |
| 2 = | 21 a 40 o/o de las muestras |
| 3 = | 41 a 60 o/o de las muestras |
| 4 = | 61 a 80 o/o de las muestras |
| 5 = | 81 a 100 o/o de las muestras |

iii) Dominancia cuantitativa (en función de Ri)

La dominancia se puede calcular en función de la biomasa, densidad o recubrimiento; en nuestro caso se ha elegido la dominancia cuantitativa en función de Ri con el objeto de incluir a las especies de algas.

$$DRi = \frac{RMGi}{\sum_{i=1}^s RMGi} \cdot 100$$

iv) Coeficientes de asociación entre muestras

Los índices de asociación entre muestras propuestos por los ecólogos son numerosos, repartiéndose dentro de dos categorías; unos tienen en cuenta la presencia o ausencia de las especies en las diferentes muestras, los otros se basan en la abundancia, frecuencia o dominancia de las especies.

Considerando que estos aspectos cualitativo y cuantitativo de un mismo problema son complementarios, se ha tomado un índice de cada tipo, basándonos para su elección, en que su manejo fuera sencillo.

Como índice cualitativo se tomó IA-B (Sørensen, 1948)

$$IA-B = \frac{2C}{A+B}$$

Donde

IA-B = índice de asociación entre las muestras A y B.

C = número de especies comunes a las muestras A y B.

A = número de especies de la muestra A

B = número de especies de la muestra B

Como índice cuantitativo se adaptó un coeficiente de distancia taxonómica (Sokal y Sneath, 1963), que generaliza de una diferencia a un espacio n dimensional.

$$\Delta_{j-k} = \left[\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_{ik})^2 \right]^{1/2}$$

Como Δ_{j-k} aumenta a medida que se considera mayor número de caracteres (en nuestro caso, de especies), comúnmente se toma la **distancia promedio**:

$$d_{j-k} = \sqrt{\frac{\Delta_{j-k}^2}{n}} \quad \text{ó} \quad d_{j-k}^2 = \frac{\Delta_{j-k}^2}{n}$$

Donde

- Δ_{j-k} = índice de distancia entre las muestras j y k.
- x_{ij} = valor asignado a la especie i en la muestra j
- x_{ik} = valor asignado a la especie i en la muestra k
- n = número total de especies en las dos muestras (comunes y no comunes)

Entre los posibles valores asignables a una especie dentro de una muestra se eligió el recubrimiento (R_i).

Los resultados de ambos índices fueron expresados como diagramas treillis (Kulczynski, 1927) *. Las muestras son ubicadas en el mismo orden según una abscisa y una ordenada y en el punto de intersección de dos muestras se ubica el valor de su grado de afinidad (por asociación o por distancia).

Las muestras son reubicadas de manera tal que los valores que indican alto grado de afinidad quedan reagrupados cerca de la diagonal y los grupos de muestras afines son puestos en evidencia, restando determinar su valor ecológico o biocénótico.

El empleo de índices de asociación entre muestras, para una primera delimitación de agrupamientos, es de gran utilidad, puesto que el método elimina al factor personal aportado por el observador.

ANALISIS POR TRANSECTOS

Tomando en consideración aquellas áreas donde se distribuyen las poblaciones de mitílidos de la ría Deseado, se describen a continuación algunos transectos típicos realizados en los pisos mesolitoral e infralitoral, refiriéndolos primariamente al sustrato sobre el cual están asentadas dichas poblaciones, y en segundo lugar a las variaciones particulares originadas por la inclinación de este sustrato.

* Según Guille, 1970; otros: King, 1962; Hopper y Meyers, 1967; Boudouresque, 1970; Pallares y Hall, 1974; Hall y Boraso, 1975.

1. Distribución de las especies

a. Mesolitoral de sustrato rocoso *

Este tipo de sustrato sólido y fijo es favorable para el desarrollo de formas animales sésiles y numerosas especies algales, al tiempo que determina la formación de variados micro-ambientes donde encuentran refugio las especies libres.

En la zona de la ría Deseado, el aspecto del piso mesolitoral se halla determinado fundamentalmente por la presencia del mejillinar **, conjunto de agrupaciones donde la especie dominante es el mitílido *Brachydontes purpuratus* (Lmk). El mejillinar se extiende desde el HMS hasta el HMI, alcanzando su máximo desarrollo en el HMM (Otaegui y Zaixso, 1974).

Teniendo en consideración que la pendiente y capacidad de retención de agua del sustrato son factores fundamentales que afectan la fisonomía del mejillinar, se analizan a continuación tres transectos ubicados sobre sustrato rocoso de diferentes pendientes:

i) Sustratos rocosos de pendiente abrupta (70°-90°)

La zona del mejillinar correspondiente al HMS (lám. I, a, b, y c) presenta, según los casos, recubrimiento total de *Brachydontes purpuratus* (densidad muy alta, ejemplares pequeños) o recubrimiento casi total de la superficie; en este último caso en los espacios no ocupados por el mitílido, la roca es colonizada por el líquen negro *Verrucaria* y algunos individuos muy pequeños del gasterópodo pulmonado *Kerguelenella lateralis* (Gould).

Los ejemplares de *B. purpuratus* se disponen formando un complejo aglomerado de valvas y filamentos bisales, formado por hasta 7 estratos de mejillín; en esta maraña se encuentra al pelecípodo *Lasaea consanguinea* (E. A. Smith) y en algunas ocasiones una densa población del gasterópodo *Laevilittorina caliginosa* (Gould). *Kerguelenella lateralis* se dispone, ya sea como individuos aislados epibiontes de los mejillines, o en pequeños grupos en relación con grietas o pequeñas oquedades, en los sitios desprovistos de mejillín.

Otros componentes frecuentes en este nivel del mejillinar son el gasterópodo pulmonado *Siphonaria lessoni* (Blv.), el alga roja *Chaetangium fastigiatum* (Bory) J. Ag. y el isópodo *Edotia* sp. Respecto de este último, cabe mencionar su asociación de tipo todavía incierto y extensamente observada en la zona de la ría Deseado, con *Brachydontes purpuratus*,

* En esta sección y en las siguientes se utilizarán las siguientes abreviaturas para denominar a los horizontes de los pisos litorales:

- HSI: horizonte supralitoral inferior
- HMS: horizonte mesolitoral superior
- HMM: horizonte mesolitoral medio
- HMI: horizonte mesolitoral inferior
- ZT: zona de transición
- HIS: horizonte infralitoral superior

** No se da aquí valor biocénótico a este nombre.

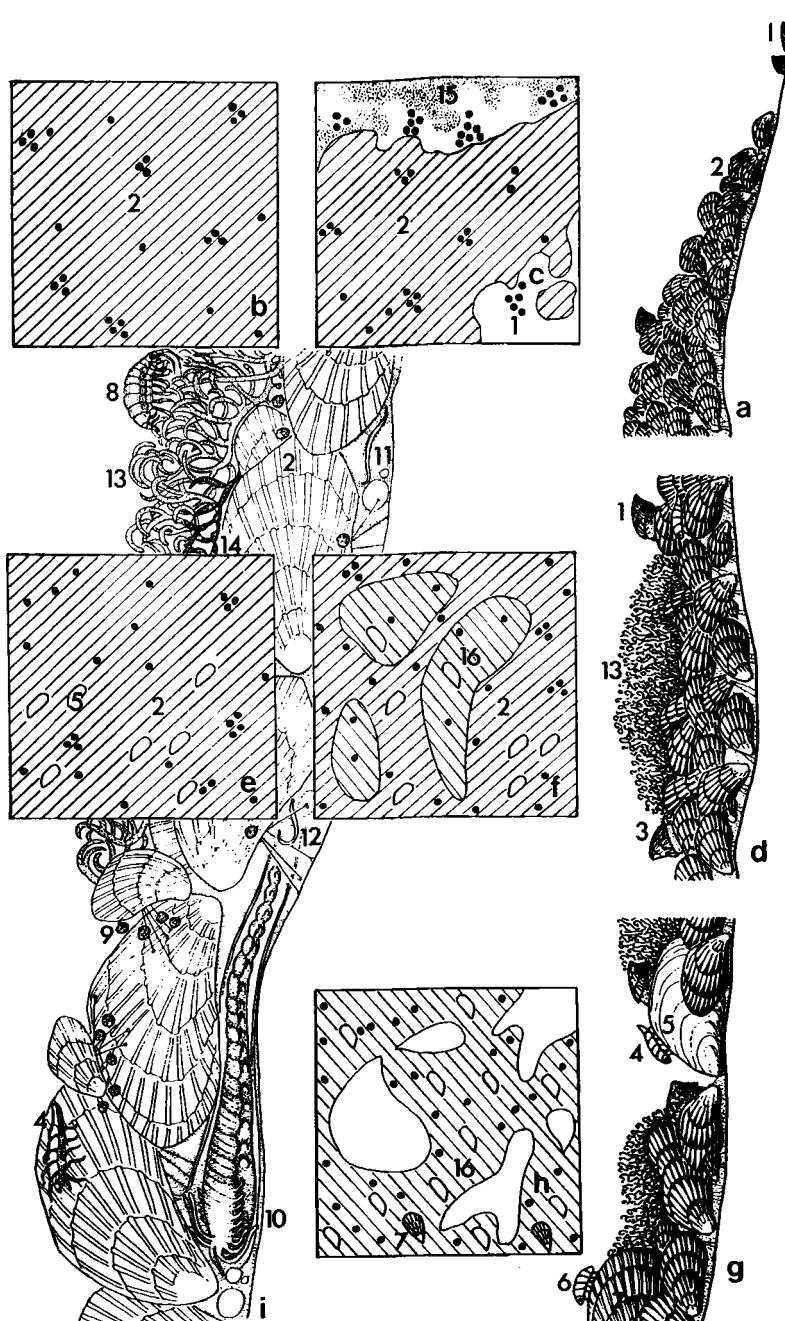


Lámina I: *Sustratos rocosos de pendiente abrupta*. HMS: a, aspecto de perfil; b y c, esquemas en planta. HMM: d, aspecto de perfil; e y f, esquemas en planta; i, detalle. HMI: g, aspecto de perfil; h, esquema en planta.

1, *Kerguelenella lateralis*; 2, *Brachydontes purpuratus*; 3, *Siphonaria lessoni*; 4, *Edotia* sp.; 5, *Mytilus edulis*; 6, *Exosphaeroma lanceolatum*; 7, *Aulacomya ater ater*; 8, anfípodo; 9, *Lasaea constanguinea*; 10, poliqueto; 11, *Enoplus michaelsoni*; 12, *Deontostoma antarcticum*; 13, *Bostrychia* sp.; 14, *Catenella fusiformis*; 15, *Verrucaria*; 16, *Brachydontes purpuratus* – *Bostrychia* sp.

Mytilus edulis chilensis Hupé y *Aulacomya ater ater* (Molina) y manifestada por la presencia de ejemplares adultos del isópodo, frecuentemente con larvas, en la cavidad del manto de estos mitílidos, tal como se conoce en ciertas especies de cangrejos de la familia Pinnotheridae.

En el HMM (lám. I, *d*, *e* y *f*), *Brachydontes purpuratus* se presenta cubriendo la totalidad de la superficie sobre la cual puede o no desarrollarse una cobertura algal continua o discontinua, integrada fundamentalmente por *Bostrychia* sp. * la que es acompañada en ocasiones por *Catenella fusiformis* (J. Ag.) Skottsb. *Bostrychia* aparece cubriendo al mejillón en los lugares sombreados, faltando en cambio en los insolados.

El grosor del aglomerado de mejillines es aproximadamente similar al que se encuentra en el HMS, porque a pesar de que disminuye el número de estratos a 2-3, el tamaño de los individuos es mayor. En este nivel se encuentran las especies mencionadas anteriormente y otras que ingresan desde el HMI, donde se hallan en mayor cantidad, como *Mytilus edulis chilensis* y *Anasterias minuta* Perrier.

En la fracción del mejillinar correspondiente al HMI (lám. I, *g* y *h*) *Brachydontes purpuratus* se dispone en grupos poco densos de individuos grandes, de un solo estrato de grosor, que cubren casi la totalidad del sustrato, dejando espacios libres en los que se pueden hallar moluscos como *Patinigera magellanica* (Gmelin), *Plaxiphora aurata aurata* (Spalowsky), *Kerguelenella lateralis* y *Siphonaria lessoni*, hallándose las dos últimas también sobre los mejillines. Los individuos de *B. purpuratus* se encuentran cubiertos de *Bostrychia* sp. (+*Catenella fusiformis*) y por lo tanto la distribución de las algas sigue a la de los mitílidos. Esta última fracción del mejillinar resulta ser más abundante en especies que las anteriores, en virtud de su casi constante inmersión; así, además de las especies encontradas en los niveles superiores (a excepción de *Laevilittorina caliginosa* que se señala sólo para el HMS y HMM), se agregan: *Aulacomya ater ater*, los crustáceos *Exosphaeroma lanceolatum* (White) y *Halicarcinus planatus* (Fabricius) y en menor cantidad, las algas *Cladophora*, *Ulva*, *Sphacelaria* y *Callithamnion*.

La anterior descripción corresponde a una generalización de la epifauna del mejillinar de los sustratos rocosos de pendiente abrupta, restando toda una serie de organismos propios de los sedimentos limo-orgánicos retenidos en la red de filamentos bisales por debajo de la epifauna (lám. I, *i*); estos organismos evidencian una distribución vertical heterogénea que depende fundamentalmente de la complejidad, la cantidad y capacidad de retención de agua del sedimento, tendiendo a aumentar, tanto en número de especies como en biomasa, hacia los niveles inferiores.

Las especies más comunes de este grupo de organismos son: los nemátodos libres *Enoplus michaelensi* Linstow y *Deontostoma antarcticum* (Linstow), los poliquetos *Telephus* sp. y *Cirriformia filigera* (Delle Chiaje) y el foraminífero *Elphidium macellum* (Fichtel y Moll). Asimismo, sobre la capa de sedimento, es dable encontrar una serie de algas azules, más o

* Pujals (1963) enumera en su catálogo bibliográfico de las Rodophyta argentinas las citas de *Bostrychia intricata* (Bory) Mont (= *B. mixta* Hook et Harvey) y *B. scorpioides* (Gmel.) Mont para Patagonia.

menos típicas de este hábitat, entre las que predominan **Phormidium submembranaceum** (Ardis.-Straf.) Gomont, **Oscillatoria corallinae** (Kützing) Gomont y **Lyngbya lutea** (Ag.) Gomont (Halperin, 1967). Estas especies han sido también observadas en el resto de las poblaciones mesolitorales de mitilidos sobre diferentes sustratos, pero aún no podemos realizar generalizaciones sobre su distribución, por lo cual hemos evitado, tal como se dijo en la exposición de la metodología, intentar su uso en la definición de los agrupamientos.

ii) *Sustratos rocosos de pendiente moderada (250-400).*

En la fracción del mejillinar correspondiente al HMS, **Brachydontes purpuratus** ocupa parcialmente el espacio disponible, comenzando hacia arriba con la aparición de pequeños grupos monoestratificados de mejillines de tamaño chico, característicos de los sustratos de pendiente intermedia o baja. Las algas dominantes en este nivel son **Porphyra** sp. y **Blidingia minima** var. **minima** (Nägeli ex Kützing) Kylin; la presencia de la primera determina a su vez la distribución de **Kerguelenella lateralis** y de **Edotia** sp. que se ubican durante la bajamar debajo de sus talos. Se hace notar que en estos sustratos, además de los componentes comunes para este nivel en los sustratos de pendiente abrupta, como **Lasea consanguinea** y **Siphonaria lessoni**, se agregan unos pocos ejemplares de **Mytilus edulis chilensis**.

Hacia el HMM el recubrimiento de **B. purpuratus** se hace casi total, formando en algunos puntos aglomerados de 2-3 estratos de grosor; mientras que la composición faunística permanece cualitativamente constante respecto del HMS (a excepción del ingreso de **Anasterias minuta** desde el HMI), **Porphyra** sp. y **Blidingia minima** son reemplazadas por **Chaetangium fastigiatum** (Bory) J. Ag. y **Bostrychia** sp. dispuestas en manchones discontinuos sobre los mejillines; las proporciones de abundancia para estas dos algas cambian según se trate de lugares sombreados o insolados, **Ch. fastigiatum** predomina sobre **Bostrychia** en las superficies que reciben mayor insolación, invirtiéndose la relación en las superficies que permanecen sombreadas durante mayor tiempo.

En el HMI y como ocurriera en los sustratos de pendiente abrupta, **Brachydontes** se dispone en grupos poco densos de individuos grandes, también monoestratificados, que cubren la casi totalidad de la superficie. Asimismo se observa la aparición de nuevas especies animales como **Aulacomya ater ater**, los crustáceos **Halicarcinus planatus** y **Exosphaeroma lanceolatum** y el gasterópodo **Pareuthria plumbea** (Philippi), y algales como **Ulva**, **Enteromorpha prolifera** (Müller) J. Ag. y **Cladophora** sp.

Bostrychia, por su parte, presenta una distribución discontinua sobre los mitilidos, cubriendolos parcialmente.

Una significativa diferencia respecto de los sustratos de pendiente abrupta consiste en el aumento constante de la cantidad de limo depositado sobre y entre los individuos del mejillinar, desde el HMM al HMI; este hecho probablemente condiciona la ausencia de especies raspadoras como **Patinigera magellanica** y **Plaxiphora aurata** y la presencia de otras como **Pareuthria plumbea**.

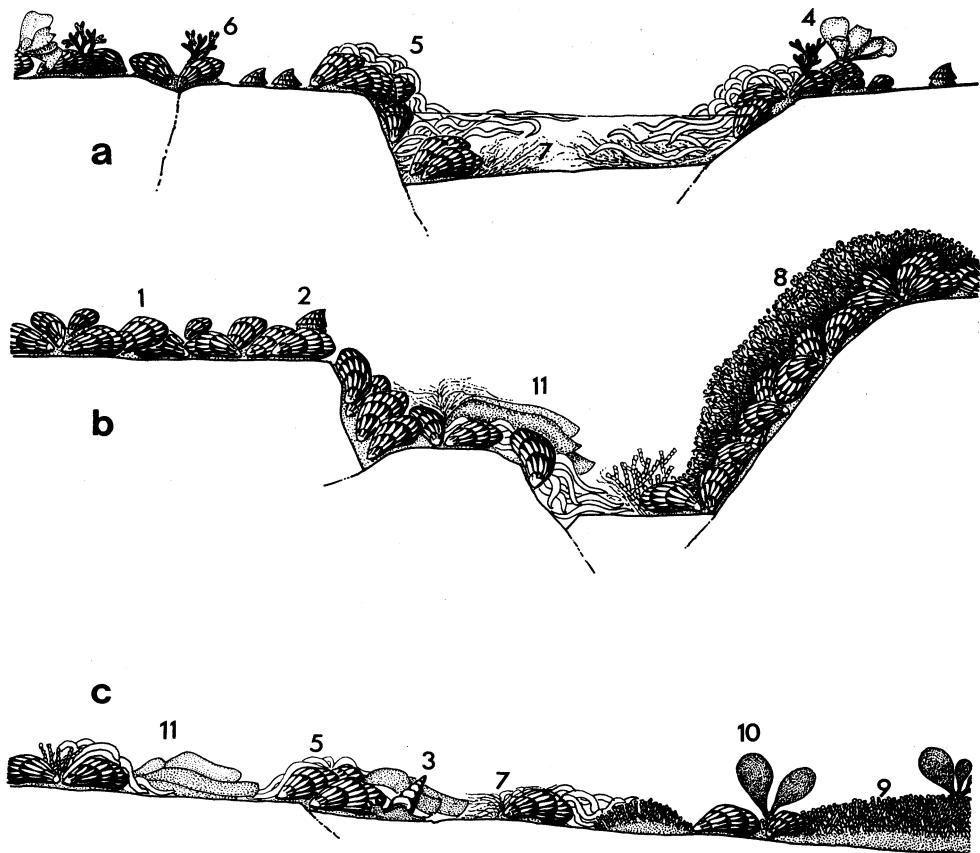


Lámina II: *Sustratos rocosos de pendiente leve*. Aspectos de perfil; a, horizonte mesolitoral superior; b, horizonte mesolitoral medio; c, horizonte mesolitoral inferior.

1, *Brachydontes purpuratus*; 2, *Kerguelenella lateralis*; 3, *Pareuthria plumbea*; 4, *Porphyra* sp.; 5, *Enteromorpha lingulata*; 6, *Chaetangium fastigiatum*; 7, *Cladophora* sp.; 8, *Botrychla* sp.; 9, *Corallina officinalis*; 10, *Iridaea dichotoma*; 11, *Ulva rigida*.

iii) Sustratos rocosos de pendiente leve (00—30)

En este tipo de sustratos se pueden distinguir en el HMS superficies secas y superficies con retención de agua, en un espacio de unos pocos centímetros cuadrados.

Las superficies secas presentan: individuos de **Brachydontes purpuratus** y de **Kerguelenella lateralis** de pequeño tamaño formando grupos chicos monoestratificados, en relación con discontinuidades menores del sustrato; además de **Brachydontes** se hallan **Lasaea consanguinea** y un biderma más o menos continuo de **Verrucaria** (lám. II, a).

Las superficies con retención de agua se presentan alrededor de algunas grietas y pequeñas oquedades de la roca, mostrando, además de las especies mencionadas, algunos ejemplares de **Laevilittorina caliginosa** y de **Edotia** sp. y sobre el conjunto una cobertura algal discontinua de **Enteromorpha lingulata** J. Ag. y algunos talos aislados de **Chaetan gium fastigiatum** y **Porphyra** sp.

En consecuencia, la principal diferencia cualitativa entre el mejillinar de los sustratos rocosos de pendiente abrupta y el de los sustratos de pendiente leve, está dada por la retención de cantidades variables de agua en los últimos, constituyéndose de esta manera manchones de **B. purpuratus** con una cobertura algal conspicua.

La fracción del mejillinar correspondiente al HMM en sustratos rocosos de pendiente leve, se presenta sobre amplias superficies horizontales más o menos irregulares. Se caracteriza en general por un recubrimiento de **Brachydontes** total o casi total y por poseer una composición estrechamente vinculada a la de los sustratos de pendiente abrupta o moderada (mejillinar con **Bostrychia** o sin recubrimiento algal), pero presentando además áreas con retención de agua, caracterizadas por una densidad algo menor de individuos de **Brachydontes** que están cubiertos casi totalmente por un tapiz de **Enteromorpha lingulata**, **Ulva**, **Cladophora** y en menor grado por **Corallina officinalis** L. Las áreas de mejillinar desnudo, con cobertura de **Bostrychia** y aquéllas con retención de agua, se distribuyen en función de la estructura del terreno, alternando entre sí y sin límites netos de separación entre unas y otras (lám. II, b).

En el HMI el mejillinar sufre un neto proceso de desintegración, observable en algunas superficies horizontales correspondientes a este horizonte, donde **Brachydontes** pasa de pequeños grupos con escasos individuos en la parte superior, a individuos aislados hacia la zona vecina al infralitoral. La constante película de agua retenida no permite el asentamiento de especies de niveles o superficies más bien secos, como **Kerguelenella lateralis**, pero da lugar a la proliferación de un variado tapiz algal formado en las zonas superiores por **Ulva rigida** C. Agardh, **Enteromorpha lingulata** y **Cladophora** en cantidades importantes (+**Corallina officinalis**) y en las inferiores por **Corallina officinalis** (+**Iridaea**, +**Cladophora**, +**Ulva**), terminando **Corallina** por recubrir toda la roca. Entre ambos tipos de tapiz algal se desarrolla una extensa franja de transición, de manera tal que las proporciones relativas de **Algas verdes** / **Corallina** cambian gradualmente, no hallándose una zona de separación neta.

Respecto de los sustratos estudiados, la fauna de los sustratos rocosos de pendiente leve en el nivel del HMI es en general pobre, encontrándose además de *Brachydontes purpuratus*, a *Lasaea consanguinea*, los isópodos *Edotia* sp. y *Exosphaeroma lanceolatum*, el asteroideo *Anasterias minuta* y el gasterópodo *Pareuthria plumbea* (lám. II, c).

b. Mesolitoral de sustratos con fracción limosa

El mesolitoral de estos sustratos ha sido analizado según la metodología descriptiva en un trabajo reciente (Zaixso, 1975), por lo que sólo se expondrán para ellos algunas consideraciones de interés comparativo respecto de los sustratos rocosos.

El fenómeno de desintegración en los niveles superiores del mejillinar de los sustratos rocosos de pendiente moderada y leve, se hace mucho más notorio tanto en los sustratos de lajas como en aquellos de fracción predominante limosa (con abundantes elementos de soporte), observándose un traslado hacia niveles superiores de una fracción o de la totalidad de los integrantes del mejillinar en sustrato rocoso. Este traslado, provocado por una mayor capacidad del sustrato para retener agua, se ve favorecido en los niveles más altos de la costa por la presencia de una población de la fanerogama halófila *Salicornia ambigua* (L.), que se desarrolla en el HSI y HMS de este tipo de sustratos, la que proporciona, además de un elemento de soporte a los mitílidos, una mayor retención de agua y una sombra efectiva en la base de las matas.

i) *Sustratos de lajas*

El mejillinar compacto se inicia algo por debajo del límite HMS-HMM, presentándose por encima de este límite una serie de distribuciones yuxtapuestas de poblaciones, de manera tal que el conjunto de especies típicas de la base de *Salicornia ambigua* en la zona superior de la población de ésta, es reemplazado gradualmente por las especies propias del mejillinar superior rocoso, efectuándose el reemplazo de manera total hacia la zona media del mesolitoral superior (Zaixso, 1975).

En un nivel comparable a aquél donde aparece el mejillinar compacto en sustratos rocosos y por referencia a estos (por encima del límite HMS-HMM), se observa en los sustratos de lajas una riqueza de especies mucho mayor. *Brachydontes purpuratus* se dispone casi exclusivamente según las discontinuidades del terreno, en grupos monoestratificados de pocos individuos de tamaño pequeño. La composición de la fauna restante evidencia el traslado vertical: *Kerguelenella lateralis*, *Siphonaria lessoni*, *Edotia* sp., *Lasaea consanguinea*, *Mytilus edulis chilensis*, *Pareuthria plumbea*, *Anasterias minuta*, *Halocarcinus planatus* y *Cyrtograpsus angulatus* Dana. Las algas se distribuyen de manera discontinua según las vías de retención de agua entre y sobre los mitílidos, mostrando la proliferación local de algunas especies como *Enteromorpha prolifera*, *Halopteris* sp. y *Cladophora* spp. y la presencia de un conjunto de especies comunes con los

niveles tanto inferiores como superiores: *Bostrychia* sp., *Chaetangium fastigiatum*, *Blidingia minima*, *Rhizoclonium* sp., *Adenocystis utricularis* (Bory) Skottsb., *Porphyra* sp. y *Ulothrix* spp. (lám. III, a y b).

Tanto en la fracción del mejillinar correspondiente al HMM como al HMI, la composición de la fauna permanece similar a la del nivel superior, variando sólo las proporciones cuantitativas de las diferentes especies y por ende su grado de recubrimiento.

Una consideración similar es válida para el caso de las algas, donde por sobre el conjunto de especies comunes se produce la proliferación de algunas especies como *Bostrychia* sp. y *Enteromorpha compressa* (L.) Greville. Esta circunstancia unida a la constante presencia de una capa de limo asentada sobre los mejillines, y a la fisonomía geométrica del mejillinar (resultado de la disposición regular de las grietas y planos del sustrato), configuran las diferencias más notables respecto del mejillinar de sustratos rocosos (lám. III, c, d, e y f).

ii) Sustratos con fracción limosa predominante (con elementos de soporte)

En estos sustratos el traslado vertical es aún mayor que en los de lajas.

Asociado en principio a la base de *Salicornia ambigua* y luego independizándose de ella, si la presencia de elementos de soporte (rodados) lo permite, *Brachydontes purpuratus* se distribuye del HSI (en el límite con el mesolitoral) hacia abajo, *Kerguelenella lateralis* desde niveles algo superiores y *Mytilus edulis chilensis* y *Lasaea consanguinea* a partir de la zona superior del HMS.

Una serie análoga a la de lajas, de distribuciones yuxtapuestas de especies, caracteriza la mayor parte del HMS de los sustratos con predominancia de fracción limosa con elementos de soporte.

A los efectos comparativos, las agrupaciones instaladas en el HMM y HMI (lám. IV) divergen cuantitativamente en grados variables de lo observado en los sustratos rocosos y en los de lajas, y si bien las conexiones laterales con estos otros tipos de sustratos son evidentes, la homogeneidad en la composición y la mayor abundancia de *Mytilus edulis chilensis* constituyen criterios que aíslan a estas muestras de sus equivalentes de sustratos rocosos y de lajas.

La composición de la fauna a lo largo de un transecto en el HMM y HMI permanece constante, siendo *Brachydontes purpuratus*, *Mytilus edulis chilensis*, *Lasaea consanguinea*, *Kerguelenella lateralis*, *Siphonaria lessoni*, *Edotia* sp., *Cyrtograpsus angulatus* las especies componentes.

Cuantitativamente, la relación de número entre *B. purpuratus* y *M.e. chilensis* se ve influida tanto por el nivel como por la capacidad de retención de agua del sustrato, consecuencia de su pendiente y granulometría; este hecho determina que *Mytilus edulis chilensis* predomine en aquellas áreas con una retención de agua mediana (que en ocasiones coincide con los niveles bajos), invirtiéndose la relación en las áreas con menor retención de agua. La distribución de la cobertura algal, y en especial de *Enteromorpha compressa*, está determinada al parecer, por los mismos factores que regulan la densidad de *M.e. chilensis*.

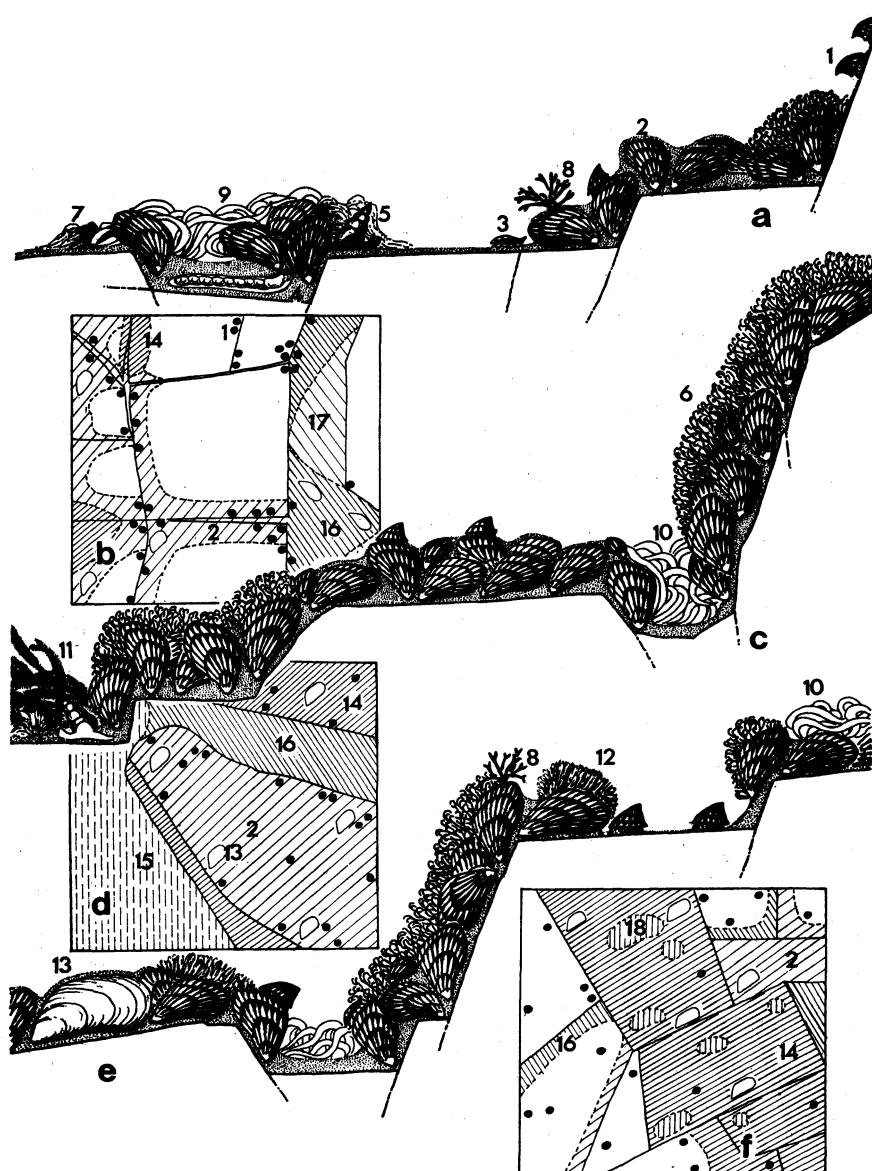


Lámina III: *Sustretos de lajes*. HMS: a, aspecto de perfil; b, esquema en planta. HMM: c aspecto de perfil; d, esquema en planta. HMI: e, aspecto de perfil; f, esquema en planta.

1, *Kerguelenella lateralis*; 2, *Brachydontes purpuratus*; 3, *Edotia* sp.; 4, poliqueto; 5, *Parenthria plumbea*; 6, *Bostrychia* sp.; 7, *Cladophora* sp.; 8, *Chastangium fastigiatum*; 9, *Enteromorpha prolifera*; 10, *Enteromorpha compressa*; 11, *Cleistostephus* sp.; 12, *Blidinia minima*; 13, *Mytilus edulis chilensis*; 14, *Brachydontes* + *Bostrychia*; 15, *Cleistostephus* + diatomeas; 16, *Brachydontes* + *Enteromorpha*; 17, *Cladophora* + *Halopteris* + *Enteromorpha prolifera*; 18, *Brachydontes* + *Blidinia*.

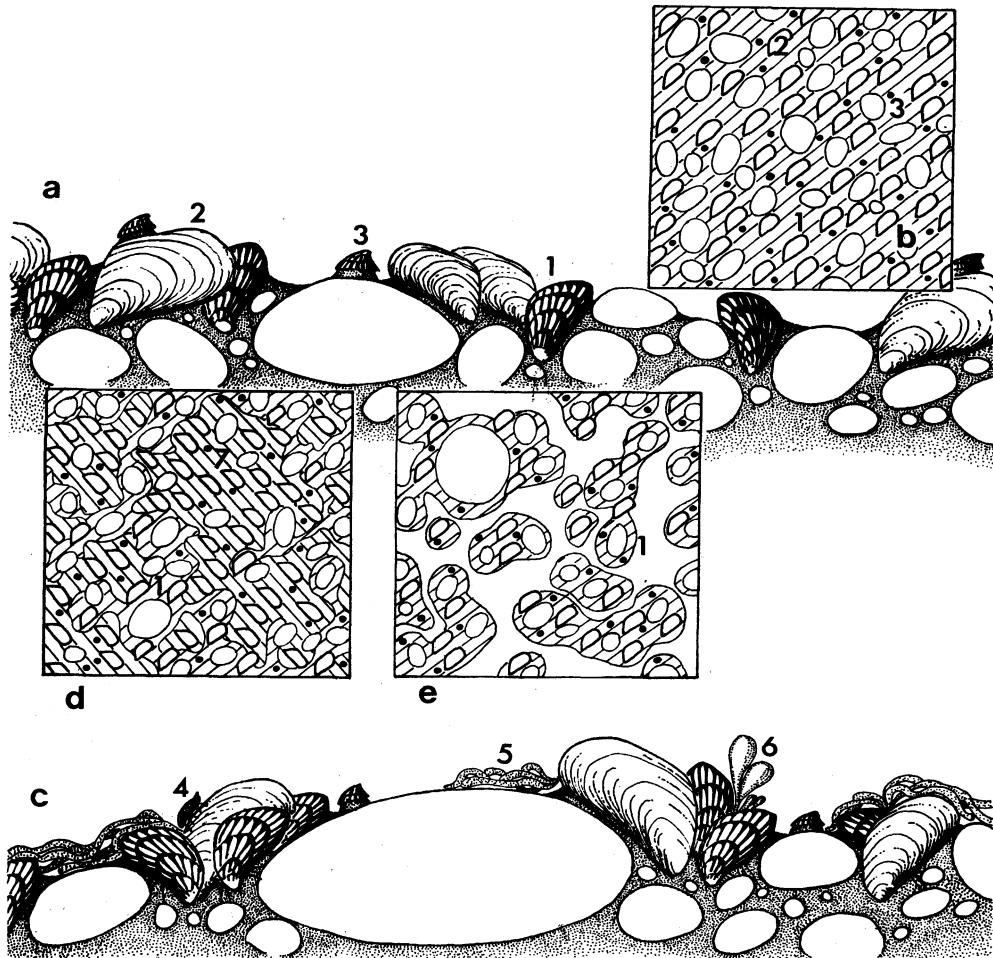


Lámina IV. Sustratos con fracción limosa predominante. Aspectos de perfil y en planta de las agrupaciones instaladas en el HMM y HMI.

1, *Brachydontes purpuratus*; 2, *Mytilus edulis chilensis*; 3, *Kerguelenella lateralis*; 4, *Edotia* sp.; 5, *Enteromorpha compressa*; 6, *Adenocystis utricularis*; 7, *Brachydontes* + *Enteromorpha*.

La presencia de valvas vacías o rotas de mitílidos constituye un factor importante en la fijación de *B. purpuratus* y *M.e. chilensis* en los sustratos con fracción limosa predominante, donde el conjunto de rodados menores, ejemplares vivos y valvas vacías componen, reunidos por filamentos bisales un aglomerado coherente, anclado al sustrato por los rodados de mayor tamaño.

c. Zona de transición e infralitoral

Se consideran aquí las poblaciones existentes en la ZT y HIS de sustratos rocosos, ya que en la ZT de los sustratos de lajas, los mitílidos se hallan en escasa cantidad y en la ZT de sustratos con fracción limosa predominante están ausentes.

La fracción del mejillinar correspondiente al HMI, carece de un límite inferior neto, observándose en cambio pequeños grupos o ejemplares aislados de *Brachydontes purpuratus* cada vez más dispersos, que llegan a la parte superior de la ZT. La distribución raleada de *Mytilus edulis chilensis* no permite reconocer un aumento o disminución significativos respecto del HMI. Por su parte la población de *Aulacomya ater ater* manifiesta un notorio aumento de individuos hacia los niveles inferiores.

Superpuesta parcialmente a esta distribución de mitílidos en la parte superior de la ZT se observa la presencia de una cintura compleja, integrada en algunas zonas por *Patinigera magellanica* y *Crepidula dilatata* Lam., y en otras sólo por esta última. Cuando ambas especies están presentes, esta cintura puede descomponerse en una zona superior con predominio de *P. magellanica* y una inferior con predominio de *C. dilatata* (lám. V, a y c).

Esta disposición puede quedar enmascarada por la superposición de otras cinturas, cuya presencia es menos constante, como una de *Corallina officinalis* y/o una de *Balanus psittacus* (Molina) (lám. V, b); este último se continúa, cuando aparece, hasta la zona del HIS ubicada inmediatamente por debajo de la ZT.

La naturaleza ecotonal de la ZT da lugar, también al establecimiento de varias especies, además de las mencionadas, características tanto del mesolitoral como del infralitoral, y cuya distribución lateral es relativamente discontinua, tales como: *Anasterias minuta*, *Exosphaeroma lanceolatum*, *Halicarcinus planatus*, *Fissurella oriens* Sowerby, *Pareuthria plumbea*, *Edotia* sp., *Kerguelenella lateralis*, *Photinula caerulescens* (King y Broderip), *Photinastoma taeniata* (Wood), *Margarella violacea* (King y Broderip), *Tonicia lebruni* Rochebrune, *Trophon geversianus* (Pallas), *Amphiura princeps* Koehler, y las algas *Codium fragile* J. Ag., *Ceramium rubrum* (Huds.) C. Ag., *Callithamnion* sp., *Polysiphonia* sp., *Cladophora* sp., *Ulva rigida* (C. Ag.) Thuret y *Heterosiphonia* sp. entre otras.

En el área ubicada entre ZT e infralitoral, la población de *Aulacomya ater ater* manifiesta una tendencia a la agregación de los individuos, variable aún dentro de una misma localidad; esta tendencia se acentúa en los niveles permanentemente sumergidos, donde se observan grupos compuestos por individuos de distintas edades. En estos grupos, las cholgas más jóvenes se

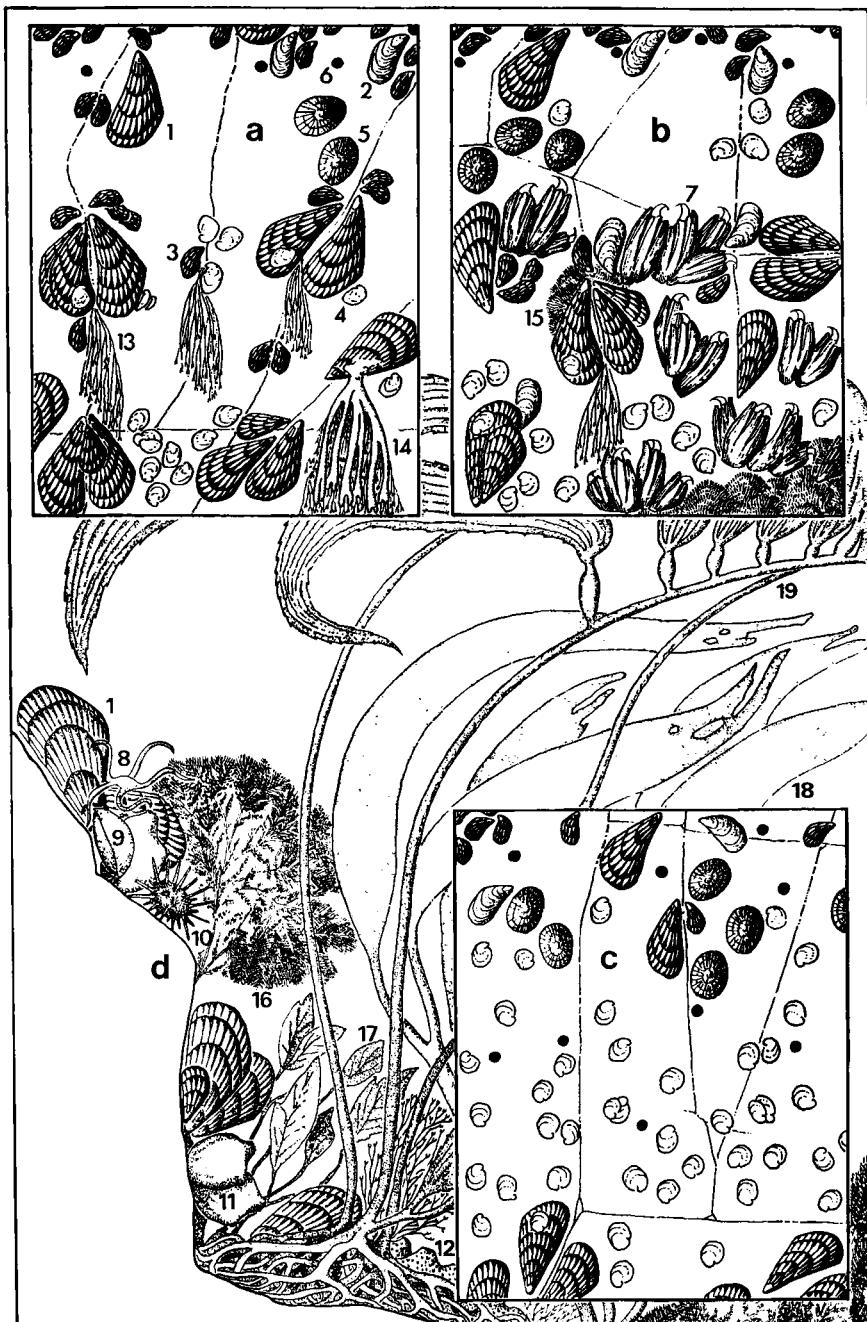
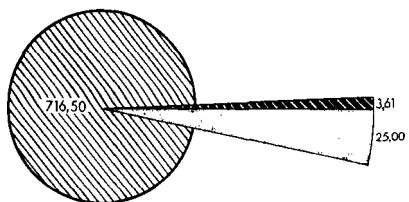
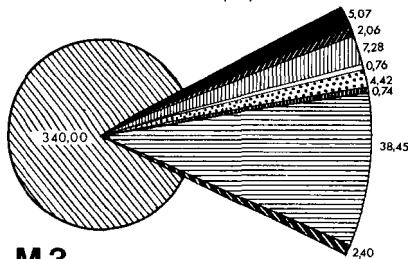


Lámina V: Zona de transición e infralitoral superior. a, b, y c, esquemas en planta de la zona de transición. d, aspecto de perfil del infralitoral superior.

1. *Aulacomya atar atar*; 2. *Mytilus edulis chilensis*; 3. *Brachydontes purpuratus*; 4. *Crepidula dilatata*; 5. *Patinigera magellanica*; 6. *Kerguelenella lateralis*; 7. *Balanus psittacus*; 8. *Ophiomix vivipara*; 9. *Aerothyris venosa*; 10. *Austrocidaris canaliculata*; 11. *Paramolgula gregaria*; 12. esponja; 13. *Ceramium* sp.; 14. *Codium fragile*; 15. *Corallina officinalis*; 16. *Ballia* sp.; 17. *Pseudophycodis* sp.; 18. *Lessonia fuscescens*; 19. *Macrocytis pyrifera*.

Cavendish (R-fv)**M16****La Pesquera (L)****M3**

1 - 127,776

5 - 32

8 - 32

17 - 1,856

18 - 23,360

1 - 1,932

2 - 32

5 - 240

7 - 24

8 - 24

9 - 4

17 - 1,200

M17**M2**

1 - 31,472

2 - 32

5 - 96

8 - 112

9 - 16

17 - 4,720

18 - 2,197

1 - 2,816

2 - 16

3 - 4

5 - 100

7 - 16

8 - 104

9 - 12

17 - 800

M18**M1**

1 - 3776

2 - 48

3 - 32

5 - 96

8 - 16

9 - 32

10 - 336

12 - 16

17 - 1440

1 - 2076

2 - 8

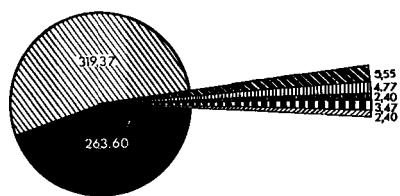
5 - 68

7 - 8

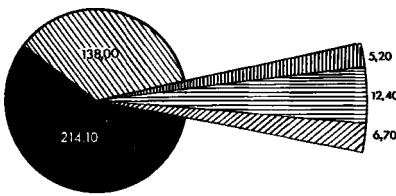
8 - 521

17 - 60

I. Larga (F)

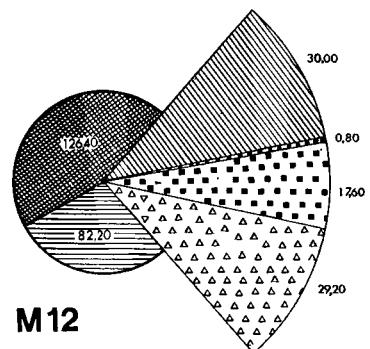


M10

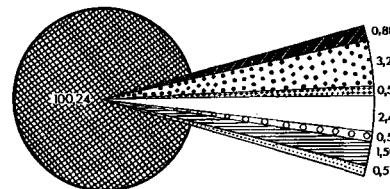


M11

I. Larga (R - Zona de Transición)



M12



M20

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Brachydontes purpuratus |
| 2 | Mytilus edulis chilensis |
| 3 | Aulacomya ater |
| 4 | Algas |
| 5 | Kerguelenella lateralis |
| 6 | Poliquetos |
| 7 | Pareuthria plumbea |
| 8 | Edotia sp. |
| 9 | Anasterias minuta |

- | | |
|----|--------------------------|
| 10 | Exosphaeroma lanceolatum |
| 11 | Cyrtograpsus angulatus |
| 12 | Siphonaria lessoni |
| 13 | Crepidula dilatata |
| 14 | Patinigera magellanica |
| 15 | Halicarcinus planatus |
| 16 | Fissurella oriens |
| 17 | Lasaea consanguinea |
| 18 | Laevilitorina caliginosa |

Lámina VI: Biomasa y densidad en el mesolitoral de sustratos rocosos de pendiente abrupta (M 16, M 17 y M 18), sustratos de lajas (M 1, M 2 y M 3), sustratos con fracción limosa predominante (M 10 y M 11) y zona de transición (M 12 y M 20). Sobre los diagramas figuran el peso seco en gramos y descalcificado de las especies por separado, excepto algas y poliquetos que fueron incluidos como grupos sistemáticos. Al pie figura el número de individuos por metro cuadrado.

ubican sobre las mayores y éstas a su vez sobre los sustratos duros disponibles, especialmente los rocosos verticales y los grampones de Laminariales.

Aulacomya ater ater, *Paramolgula gregaria* y *Aerothyris venosa* se hallan representadas en el HIS por un grado de recubrimiento semejante, siendo los organismos animales más conspicuos, *Macrocystis pyrifera* (L.) C.Ag. y *Lessonia fuscescens* Bory son las especies predominantes por su biomasa apreciada, observándose además un numeroso conjunto de organismos que presentan un grado menor de recubrimiento (lam. V,d).

2. Parámetros descriptivos cuantitativos *

a. Biomasa y densidad

i) *Mesolitoral de sustratos rocosos de pendiente abrupta* (lám. VI, M 16, M 17 y M 18)

En estos sustratos es evidente un aumento de la biomasa hacia los horizontes medio e inferior del mesolitoral, correspondiendo los valores mayores al HMM. Este aumento es provocado fundamentalmente por efecto de la biomasa de *Brachydontes purpuratus*.

Respecto de la densidad (dejando de lado a la vegetación), se observa un aumento hacia los niveles superiores, obteniéndose el valor máximo en el HMS; sobre esta tendencia influyen tanto el número de individuos de *Brachydontes purpuratus* como los de *Laevilittorina caliginosa*.

ii) *Mesolitoral de sustratos rocosos de pendiente moderada*

Aquí se observan, respecto de la biomasa, condiciones similares a las de los sustratos rocosos de pendiente abrupta, en tanto que la densidad evidencia el mismo tipo de distribución que en los sustratos de pendientes bajas (sustratos rocosos y de lajas).

iii) *Mesolitoral de sustratos de lajas* (lám. VI, M 1, M 2 y M 3)

Como ocurre en los sustratos de pendiente abrupta y moderada, se evidencia aquí un aumento de la biomasa en el HMM, determinado principalmente por *Brachydontes purpuratus*; la densidad en cambio presenta un aumento hacia los niveles superiores con un máximo en el HMM, siendo los organismos causales *B. purpuratus* y *Lasaea consanguinea*.

Similares consideraciones son válidas para los sustratos rocosos de pendiente baja.

iv) *Mesolitoral de sustratos con fracción limosa predominante* (lám. VI, M 10 y M 11).

En ellos se observa un notable incremento en biomasa y densidad hacia la fracción inferior del HMS y el HMM. El aumento en la biomasa se debe casi

* Referidos a los sustratos considerados representativos.

por igual a *Mytilus edulis chilensis* y *Brachydontes purpuratus*, en tanto que el aumento de la densidad está dado fundamentalmente por *B. purpuratus* y *Lasaea consanguinea*.

v) *Zona de transición en sustrato rocoso vertical (lám. VI, M 12 y M 20)*

Tanto la biomasa como la densidad totales de las muestras de la ZT son marcadamente menores que las correspondientes al piso mesolitoral.

Dentro de la ZT se elaboraron dos muestras, una de las cuales corresponde a la fracción superior de la ZT (M 12), con biomasa y densidades relativamente altas y otra correspondiente al límite con el infralitoral (M 20), con biomasa y densidades menores. En ambas fracciones el animal dominante en biomasa es *Aulacomya ater ater*, en tanto que en densidad, en la fracción superior, dominan *Brachydontes purpuratus* y *Crepidula dilatata*, y en la fracción inferior *Aulacomya ater ater*.

b. Variación morfológica.

En relación directa con la biomasa y la densidad, la variación morfológica de los individuos de la población de *Brachydontes purpuratus* a lo largo del piso mesolitoral, es uno de los aspectos más llamativos del mejillinar en sustratos rocosos y de lajas, observándose en los de pendiente abrupta y moderada la zonación intraespecífica más marcada.

El análisis de la regresión largo (L) alto (h) para cada uno de los horizontes mesolitorales sobre sustrato rocoso de pendiente abrupta, y para el conjunto de individuos de las submuestras obtenidas * no mostró un panorama claro. Una nueva consideración de los datos, separando esta vez al conjunto de individuos en dos clases de talla (menores de 5 mm, considerados como juveniles, y mayores de 5 mm) condujo a los siguientes resultados:

Las tres rectas de regresión para "juveniles" presentan pendientes mayores que las rectas obtenidas por el primer procedimiento (fig. 1), no habiendo entre ellas diferencias significativas, lo que nos permite afirmar en función de los resultados de la regresión $L-h$ para individuos mayores de 5 mm, que los juveniles (reclutamiento reciente) aún no han sido afectados por el medio.

De las rectas de regresión para ejemplares mayores de 5 mm se desprende justamente lo contrario. Se observa un aumento en el tamaño de los individuos a lo largo del transecto, desde el HMS al HMI, hecho que se observa claramente reflejado en los valores de $\bar{x}(L)$ e $\bar{y}(h)$ para cada horizonte. En este caso las pendientes son menores que las de las rectas de regresión originales (habiéndose obtenido coeficientes de correlación altos, como en el caso de las rectas originales y las rectas para juveniles), observándose un aumento de estas pendientes desde el HMS al HMI, lo que significa que para un mismo largo, la altura de los individuos decrece hacia el HMS.

* Ver metodología descriptiva.

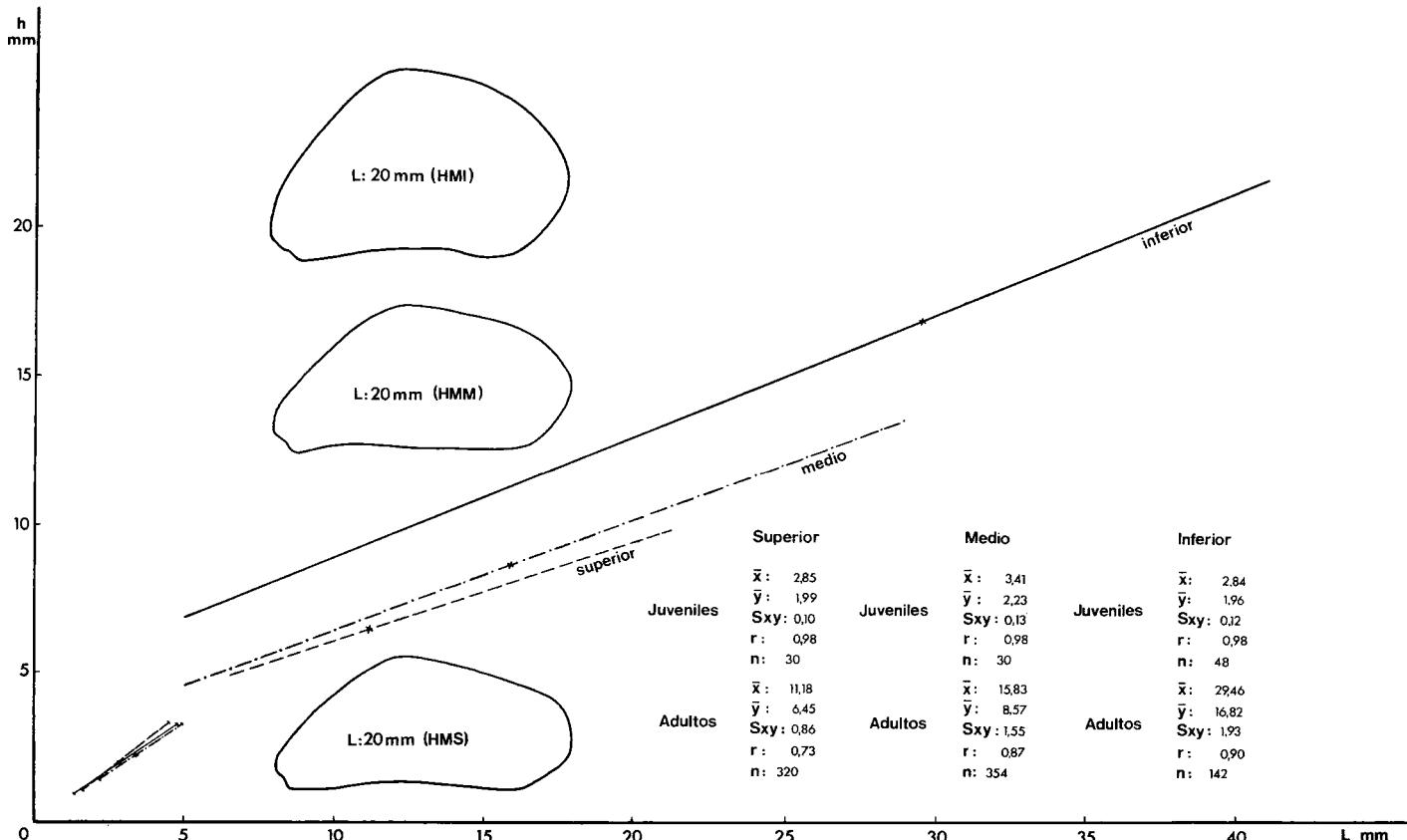


Fig. 1: Rectas de regresión *largo, alto* para juveniles (ángulo inferior izquierdo del gráfico) y adultos de *Brachydontes purpuratus*, para cada uno de los horizontes mesolitorales.

Las hipótesis dadas para tratar de explicar la disminución de tamaño hacia los niveles más altos del piso mesolitoral, se pueden enunciar como sigue:

- i) Menor tiempo de alimentación de los individuos de los niveles superiores. Señalada para *Mytilus edulis* por Newcombe (1935).
- ii) Relación inversa entre la densidad de la población y la talla de los ejemplares por efectos de hacinamiento y competencia. Señalada para *Brachydontes rodiguezi* (d'Orb) por Penchaszadeh (1973).

A medida que aumenta el tiempo de exondación disminuye el período de alimentación de los individuos, creciendo éstos en consecuencia menos. Esta hipótesis significa, y de hecho se observa, una acumulación de individuos de tamaños similares, pero de diferentes edades, en los niveles superiores, los que coinciden por otra parte, con las áreas de mayor densidad de *Brachydontes purpuratus*.

La influencia de la alta densidad se refleja principalmente sobre la forma de los individuos; conduciendo el efecto de compresión a formas de tipo alargado, donde la relación $L:h$ es alta (Seed, 1968). No existe en cambio, hasta el momento, evidencia de que las altas densidades tengan, a través de los efectos de competencia y hacinamiento, influencia sobre el tamaño de los individuos.

El análisis de regresión lineal en tramos podría hacerse en este caso subdividiendo aún más las muestras por clases de largos, acercándose a una regresión de tipo poligonal; pero consideramos que a los fines del presente trabajo, la figura 1 es lo suficientemente clara.

El gasterópodo pulmonado *Kerguelenella lateralis* muestra un esquema de zonación intraespecífica similar al de *Brachydontes purpuratus* o sea disminución de tamaño hacia los niveles superiores del mesolitoral. Es importante hacer notar que esta zonación de tamaños es opuesta a la que presenta otro gasterópodo pulmonado, *Siphonaria lessoni* en el litoral rocoso de Mar del Plata (Olivier y Penchaszadeh, 1968). Aquí los individuos de mayor tamaño colonizan los niveles superiores del mesolitoral.

ANALISIS BIOCENOTICO

Al analizar en determinadas localidades las muestras ubicadas a lo largo de un transecto, se observa un cambio paulatino e insensible, tanto en su composición específica, como en la morfología de alguna de las especies. Al observar estas formas de variación, algunos autores llegaron a considerar la existencia de los llamados "continuos", implicando este concepto la imposibilidad de determinar unidades discretas u objetivamente discernibles, no admitiendo estos autores en consecuencia la existencia de comunidades (Curtis, 1959; Curtis y Mac Intosh, 1951; Mac Intosh, 1967).

Por otra parte buen número de investigadores parten del supuesto contrario, elaborando una metodología e interpretación basadas en la

premisa de la existencia de las comunidades reagrupando a las especies y/o muestras y estudiando las características globales de los conjuntos así obtenidos.

Existen muchas definiciones del término comunidad, partiendo de la primera propuesta por Möbius en 1877, quien denominó a un banco de ostras como una "biocenosis" (Hedgpeth, 1957), y pasando por las concepciones de ésta, como "super-organismo" (Clements, 1920) o "cuasi-organismo" (Tansley, 1920) y por el concepto individualista de Gleason (1926, 1939) o de Petersen (1918).

Boudouresque (1970), considerando que el concepto de comunidad es fundamentalmente axiomático y que toda demostración de éste serviría igualmente para probar la existencia del continuo o la de comunidad en cualquiera de los sentidos indicados más arriba, define de manera flexible al concepto: esos agrupamientos, relativas continuidades (grupos de especies estadísticamente ligadas entre sí) entre discontinuidades relativas pero concordantes, nosotros los denominamos biocenosis. Sin embargo también pueden ser considerados como porciones de un continuo, o mejor, como *noda*.

De la misma manera, otros autores, como Macfadyen (1963) y Mills (1969), al concluir su discusión sobre comunidades ecológicas, las conciben como "hipótesis de trabajo", considerando que la palabra comunidad debe asumir un significado práctico, dada la variedad de fenómenos ecológicos que han sido incluidos en este término.

Como toda otra clasificación, la interpretación biocenótica no tiene más que un valor relativo, permaneciendo válida sólo dentro del contexto donde se la ubica y en la medida en que se respeten los criterios que se han impuesto. Es por lo tanto indispensable enunciar los límites impuestos a este trabajo:

- a) El término comunidad toma simultáneamente en consideración flora y fauna.
- b) Es necesario, para que haya una comunidad, la individualización de un conjunto multiespecífico de especies características.
- c) La gran abundancia de una, o de un muy pequeño número de especies, corresponde a la noción de *facies*.

Los límites enunciados son así consistentes con la definición dada por Mills (1969) sobre comunidad como: un grupo de organismos que viven en un ambiente particular, y que presumiblemente interaccionan entre sí y con el medio, separable de otros grupos mediante estudios ecológicos.

1. Asociación entre muestras

El análisis de los grados de afinidad entre muestras ponen en evidencia diferentes agrupamientos, según que el índice utilizado sea cualitativo o cuantitativo por lo tanto se consideran por separados los resultados de ambos.

Junto a las muestras retenidas para el análisis por transectos, se han incluído otras tales como las de ZT de sustrato de lajas y las de la zona de **Salicornia ambigua**, que aunque con escasos mitílidos, pueden actuar como nexos de unión con comunidades adyacentes (ver descripción en Zaixso, 1975).

a. Método cualitativo

La matriz construida según el índice cualitativo (Sørensen, 1948) proporciona una relativa separación entre grupos de muestras, obteniéndose la discriminación de cuatro de ellos (fig. 2).

Grupo I

Agrupamiento complejo, formado por todas aquellas muestras donde **Brachydontes purpuratus** es predominante o abundante.

Se lo puede subdividir a su vez en dos subgrupos que en orden de importancia son:

Subgrupo Ia, incluye a las muestras provenientes de sustratos rocosos (excepto aquellos de pendiente leve) y a las muestras con fracción limosa predominante. Se trata de un subgrupo homogéneo en el que se observa una reunión interna de muestras según el tipo de sustrato. La muestra 13 (sustratos rocosos de pendiente leve, HMS) presenta altas afinidades con él.

Subgrupo Ib, integrado por las muestras de sustrato de lajas (con excepción de las del HMS, 34 y 35), muestras de sustrato rocoso de pendiente moderada (HMI) y muestras de sustrato rocoso de pendiente leve (HMM); todas estas muestras se caracterizan por poseer una pendiente poco pronunciada y por retener limo.

Grupo II

Grupo correspondiente a las muestras de sustrato de lajas y de fracción predominantemente limosa que soportan a la población de **Salicornia ambigua**.

Grupo III

Integrado por las muestras de ZT.

Grupo IV

Correspondiente a las muestras del HIS

Relativamente aislada del resto, aunque manteniendo afinidades con las muestras del subgrupo Ia, se encuentra la muestra correspondiente a los sustratos rocosos de pendiente leve del HMI (15).

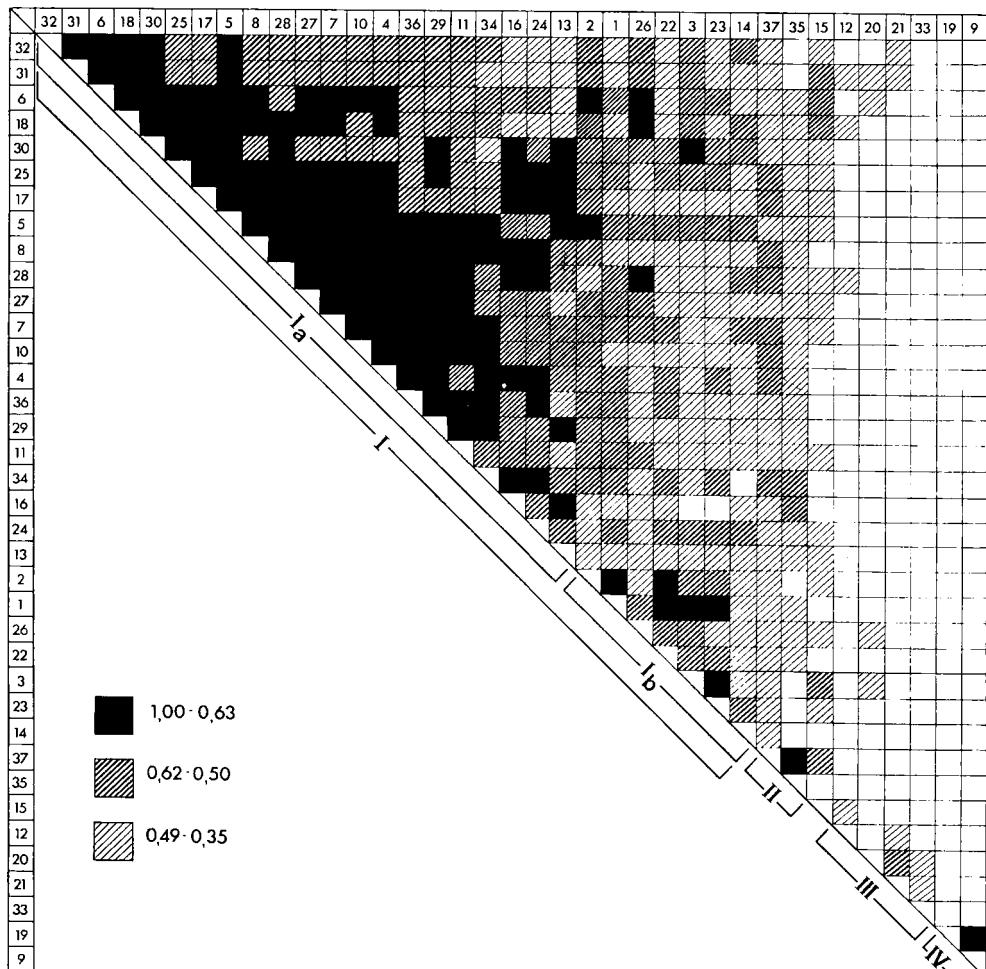


Fig. 2: Matriz cualitativa.

b. Método cuantitativo

La matriz de asociación entre muestras construida de acuerdo a los resultados del índice cuantitativo (Sokal y Sneath, 1963) revela la existencia de cuatro grupos principales, algunos de los cuales pueden subdividirse en subgrupos (fig. 3).

Los dos grupos principales, A y B, son discriminados en función del grado de recubrimiento de *Brachydontes purpuratus*.

Grupo A

Formado por las muestras donde el recubrimiento de *Brachydontes* es mayor de 51 o/o (mejillinar denso). Se lo puede subdividir en dos subgrupos, A₁ (muestras 29, 16, 17, 25) que carecen del alga roja *Bostrychia* sp.; y A₂ (muestras restantes del grupo A), que cuentan con la presencia de esta alga.

Grupo B

Formado por las muestras donde el recubrimiento de *Brachydontes* es menor de 50 o/o (mejillinar ralo y muestras con dominancia de *Mytilus edulis chilensis* y *Brachydontes prupuratus*).

Se lo puede subdividir en dos subgrupos, B₁, en el cual el recubrimiento de *Brachydontes* oscila entre 26 o/o y 50 o/o, y que es afín con las muestras del grupo A; y un subgrupo B₂ (muestras 10, 7, 27, 11, 36 y 37) más o menos heterogéneo, con afinidades entre pequeños grupos de muestras.

Grupo C (muestras 12, 20, 21, 33 y 15)

Grupo heterogéneo, sin alta afinidad entre las muestras componentes, las cuales corresponden a la ZT, y se hallan reunidas de a pares. Incluye también a la muestra de sustratos rocosos de pendiente leve del HMI (15), sumada a este grupo en función del grado de recubrimiento de las algas y *Brachydontes*.

Grupo D (muestras 9 y 19)

Grupo determinado fundamentalmente por los valores de recubrimiento similares de las algas típicas del HIS.

Los resultados de la matriz cuantitativa fueron asimismo expresados gráficamente en función del nivel en que fueron extraídas las muestras y de la pendiente del sustrato (fig. 4).

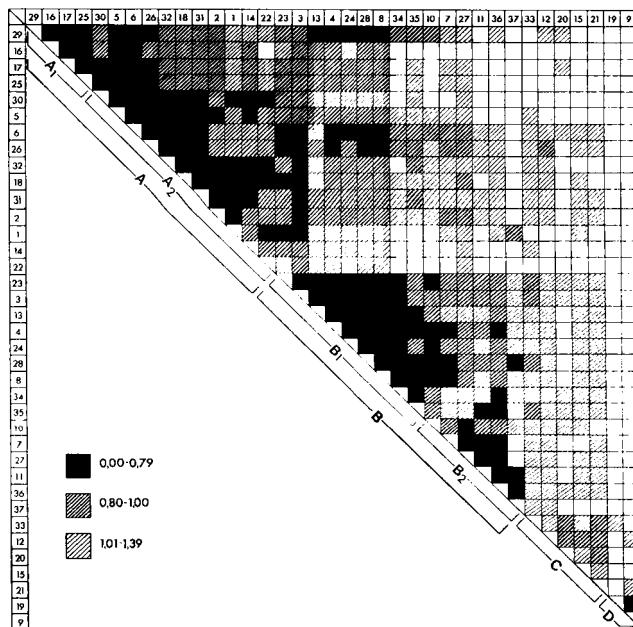


Fig. 3: Matriz cuantitativa.

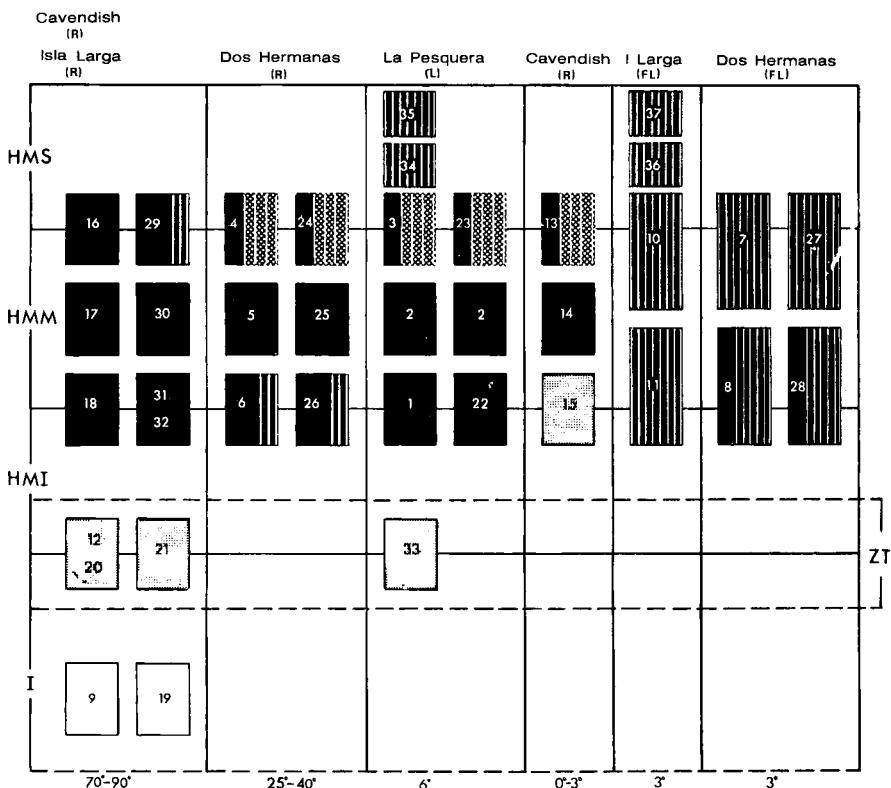


Fig. 4: Resultados de la matriz cuantitativa expresados en función del nivel de extracción de muestras y de la pendiente del sustrato.

Las matrices construidas según ambos métodos ponen en evidencia:

- i* - La fuerte afinidad entre las muestras correspondientes al mejillinar y agrupamientos con dominancia de *Mytilus* y *Brachydontes*, sólo el análisis cuantitativo logra resolverlas en dos subgrupos altamente relacionados.
- ii* - La afinidad, menos marcada respecto del grupo anterior, de las muestras correspondientes a la ZT.
- iii* - El aislamiento de las muestras del HIS.
- iv* - La afinidad existente de algunas muestras de sustratos con fracción limosa predominante con otras del mejillinar superior en sustratos rocosos.
- v* - Las características particulares de la muestra de sustratos rocosos de pendiente leve correspondiente al HMI, aislada en la matriz cualitativa, e incluida dentro del grupo de ZT en la matriz cuantitativa.
- vi* - La presencia de muestras intermedias, entre dos o más grupos o subgrupos.

Se debe hacer notar que agrupamientos tales como los de ZT y el grupo II de la matriz cualitativa, se encuentran formados fundamentalmente por gran número de especies poco abundantes, que aportan cuantitativamente muy poca información; sin embargo, estas especies raras que pueden jugar un papel de indicadores biológicos, tienen cierta importancia en el método cualitativo.

Considerando los aspectos comunes mostrados según los dos métodos, y teniendo en cuenta la salvedad recién indicada, se sugiere que la información proporcionada por ambos es complementaria, utilizándose por ello en lo sucesivo dicha información en forma combinada y progresiva, para una primera delimitación de agrupamientos y de las comunidades a que éstos pertenecen.

2. Delimitación de agrupamientos

La integración de los resultados del análisis por transectos y los de asociación entre muestras provoca por un lado una relativa pérdida de la objetividad, y por otro un aumento en la importancia de las agrupaciones transicionales y la subdivisión de los agrupamientos que aparecen como homogéneos en los métodos de asociación.

Además el análisis de las dominancias cuantitativas de los conjuntos propuestos posibilita la determinación de la o las especies piloto (especie o especies numéricamente importantes que definen la fisonomía del conjunto) de cada agrupamiento y el grado en que estas especies contribuyen a determinar dicha fisonomía.

De esta manera, en la denominación de los agrupamientos se han tenido en cuenta a las especies piloto o, en su ausencia, a las afinidades más marcadas del conjunto en particular con otros agrupamientos.

A₁ – Agrupamiento de Brachydontes purpuratus denso.

Correspondiente al subgrupo **A₁** de la matriz cuantitativa. Incluye a las muestras del mejillinar de sustratos rocosos de pendiente abrupta y moderada del HMS y HMM.

Brachydontes es la especie piloto del agrupamiento, con una dominancia de 54,5 (tabla I).

A₂ – Agrupamiento de B. purpuratus y Bostrychia sp.

Considerados como un conjunto homogéneo en la matriz cuantitativa (subgrupo **A₂**).

Tanto el análisis cuali-cuantitativo de su composición, como la distribución de sus especies, sugieren que está formado por dos agrupamientos estrechamente relacionados: **A_{2a}** correspondiente al sustrato de lajas y **A_{2b}**, correspondiente a los sustratos rocosos de pendiente abrupta, moderada y leve. En ambos agrupamientos las muestras corresponden al HMM y HMI (con excepción de las provenientes de los sustratos rocosos de pendiente leve que pertenecen solo al HMM), y las especies piloto son **Brachydontes purpuratus** y **Bostrychia sp.**, si bien difieren en los valores de dominancia del primero, que son 23,10 en el **A_{2a}** y 32,71 en el **A_{2b}**.

B_{2a} – Agrupamiento de Mytilus edulis chilensis, Enteromorpha compressa y Brachydontes purpuratus.

Corresponde, con excepción de las muestras 36 y 37, al subgrupo **B₂** de la matriz cuantitativa. Este agrupamiento incluye las muestras de sustratos con fracción limosa predominante, del HMI, HMM y porción inferior del HMS.

La dominancia se halla distribuida entre **M.e.chilensis**, **E. compressa** y **B. purpuratus**, con valores de 22,35, 16,76 y 15, respectivamente.

B_{2b} – Agrupamiento de Enteromorpha compressa.

La muestra 36 pertenece a un posible agrupamiento del HMS en los sustratos con fracción limosa predominante, afín con el agrupamiento **B_{2a}** y que fue ya descripto por Zaixso (1975).

La dominancia presenta un valor de 24,50 para la especie piloto **E. compressa**, repartiéndose el resto en forma uniforme entre las restantes especies.

Actuaría como un agrupamiento transicional entre el **E** y el **B_{2a}**.

El subgrupo **B₁** de la matriz cuantitativa reúne a varias muestras que tienen en común el bajo porcentaje de recubrimiento de **Brachydontes purpuratus**, pero que difieren en su composición, en las especies dominantes y por el análisis de transectos, por lo que las ubicamos dentro de cinco agrupamientos diferentes.

TABLA I.
Dominancias (D Ri)

B₁a— Agrupamiento de Brachydontes purpuratus y Enteromorpha lingulata.

Comprende al mejillinar de sustratos rocosos de pendiente leve del HMS. La dominancia se halla concentrada en ***B. purpuratus***, con un valor de 32,76 mientras que los restantes componentes presentan valores de dominancia similares entre sí, pese a esto, ***E. lingulata*** define a tal punto la fisonomía, que fue considerada para la denominación del agrupamiento.

B₁b— Agrupamiento de Brachydontes purpuratus ralo y Porphyra sp.

Comprende al mejillinar del HMS sobre sustratos rocosos de pendiente moderada.

Las especies piloto son: ***B. purpuratus*** (con un grado de dominancia de 36,89) dentro de las especies retenidas para el estudio biocenótico, y ***Porphyra* sp.** dentro de las no consideradas.

B₁c— Agrupamiento de Brachydontes purpuratus ralo aff. B₂

Corresponde a las muestras del HMM inferior y HMI de los sustratos con fracción limosa predominante (localidad Dos Hermanas).

La especie piloto es ***B. purpuratus*** con un grado de dominancia de 34,86; la distribución de los grados de dominancia para las restantes especies indican la afinidad de este agrupamiento con los agrupamientos de sustratos con fracción limosa predominante.

B₁d— Agrupamiento de Brachydontes purpuratus ralo aff. A₂.

Correspondiente a la parte superior del mejillinar compacto en sustratos de lajas. ***B. purpuratus*** es la especie piloto, con un valor de dominancia de 19; el resto de las especies muestran valores menores y semejantes entre sí. Su composición y distribución de valores de dominancia nos llevan a considerarlo como un agrupamiento con marcadas afinidades con el de ***B. purpuratus*** denso y ***Bostrychia* sp. (A₂)** en especial con el ***A_{2a}***.

B₁e— Agrupamiento aff. B_{1d}.

La muestra 34 pertenece a un posible agrupamiento del HMS sobre sustratos de lajas, afín con el agrupamiento anterior (***B_{1d}***) y que ya fue descripto con detalle por Zaixso (1975); no presenta especies dominantes y actuaría como transicional entre los agrupamientos ***B_{1d}*** y el ***E***.

Los anteriores agrupamientos se hallan formando, en la matriz cualitativa, aunque con una diferente disposición de las muestras, un gran conjunto de muestras altamente afines entre sí, asimilables en el terreno al mejillinar y los agrupamientos donde ***Brachydontes purpuratus*** y ***Mytilus edulis chilensis*** son abundantes (grupo I de la matriz cualitativa).

En ambas matrices se evidencian, por otra parte, dos grupos de muestras independientes del conjunto anterior y que son:

C – Agrupamiento de zona de transición.

Considerados como un único grupo en ambas matrices, pueden diferenciarse en función de las zonas muestreadas, por lo menos dos agrupamientos; el agrupamiento de ZT aff. infralitoral rocoso (**C₁**), que incluye a las muestras sobre sustrato rocoso y en el cual la especie piloto es **Aulacomya ater ater** con un grado de dominancia de 20,50; y el agrupamiento de ZT aff. infralitoral limoso (**C₂**), representado por la muestra 33, sin **Aulacomya ater ater** y con **Cladostephus sp.** como especie piloto, con una dominancia de 14,67.

Ambos agrupamientos actuarían como transicionales entre mesolitoral e infralitoral de los sustratos respectivos.

D – Agrupamiento de infralitoral rocoso.

Ya que el muestreo del piso infralitoral se restringió a las áreas con presencia de mitílidos, este agrupamiento representa con seguridad una mínima parte de las posibles variaciones del infralitoral rocoso; su independencia o inclusión dentro de grupos mayores, queda sujeta a confirmación.

Como especies piloto se pueden indicar: **Aulacomya ater ater**, **Hymenena sp.**, **Macrocystis pyrifera**, **Lessonia fuscescens** y **Paramolgul a gregaria**, con grados de dominancia de 10,23 las cuatro primeras y de 6,86 la última.

Restan por considerar dos agrupamientos, que aparecen como independientes en la matriz cualitativa, pero no en la cuantitativa, y que son:

*E – Agrupamiento de **Salicornia ambigua**.*

Corresponde a aquellas muestras de la zona superior del HMS en sustratos con fracción limosa, que soportan a las poblaciones de **Salicornia ambigua** y **Spartina densiflora** y especies asociadas a la base de estas fanerógamas.

La ausencia de discriminación de estas muestras como agrupamiento, por los métodos de asociación cuantitativos, probablemente se deba a haber considerado un reducido número de ellas, por lo que para el análisis de las dominancias se incluyeron dos muestras más de las consideradas para la confección de las matrices, resultando como especies piloto del agrupamiento **Salicornia ambigua** y **Talorchestia scutigerula**, con un grado de dominancia de 28,6 y 8,4 respectivamente.

*F – Agrupamiento de **Ulva rigida** y **Corallina officinalis**.*

Posible agrupamiento representado por una única muestra (15),

TABLA II

Grado de presencia sobre grupos de la matriz cualitativa

| ESPECIE | Grupo II | Grupo I | Grupo III | Grupo IV |
|----------------------------------|----------|---------|-----------|----------|
| <i>Salicornia ambigua</i> | 5 | — | | |
| <i>Spartina densiflora</i> | 5 | — | | |
| <i>Porcellio lamellatus</i> | 2 | — | | |
| <i>Blidingia marginata</i> | 4 | — | | |
| <i>Percursaria percursa</i> | 4 | — | | |
| <i>Enteromorpha torta</i> | 4 | — | | |
| <i>Rhizoclonium sp.</i> | 4 | — | | |
| <i>Talorchestia scutigerula</i> | 5 | — | | |
| <i>Ulothrix sp.</i> | 4 | — | 0,5 | — |
| <i>Lasaea consanguinea</i> | 3 | — | 5 | — |
| <i>Kerguelenella lateralis</i> | 4 | — | 5 | — |
| <i>Brachydontes purpuratus</i> | 4 | — | 5 | — |
| <i>Mytilus edulis chilensis</i> | 2 | — | 5 | 2 |
| <i>Edotia sp.</i> | 3 | — | 5 | 2 |
| <i>Enteromorpha prolifera</i> | 4 | — | 1 | — |
| <i>Laevilittorina caliginosa</i> | | — | 3 | — |
| <i>Enteromorpha compressa</i> | | — | 3 | — |
| <i>Enteromorpha linza</i> | | — | 0,5 | — |
| <i>Halopteris sp.</i> | | — | 0,5 | — |
| <i>Enteromorpha lingulata</i> | | — | 0,5 | — |
| <i>Scytoniphon lomentaria</i> | | — | 0,5 | — |
| <i>Ulva californica</i> | | — | 1 | — |
| <i>Adenocystis sp.</i> | | — | 1 | — |
| <i>Blidingia mínima</i> | | — | 2 | — |
| <i>Bostrychia sp.</i> | | — | 3 | — |
| <i>Chaetangium fastigiatum</i> | | — | 2 | — |
| <i>Catenella fusiformis</i> | | — | 2 | — |
| <i>Siphonaria lessoni</i> | | — | 3 | — |
| <i>Plaxiphora aurata</i> | | — | 0,5 | 4 |
| <i>Margellilla violacea</i> | | — | 0,5 | 3 |
| <i>Patinigera magellanica</i> | | — | 0,5 | 4 |
| <i>Pareuthria plumbea</i> | | — | 1 | 4 |
| <i>Cyrtograpsus angulatus*</i> | | — | 1 | 2 |
| <i>Callithamnion sp.</i> | | — | 0,5 | 2 |
| <i>Corallina officinalis</i> | | — | 0,5 | 4 |
| <i>Cladostephus sp.</i> | | — | 1 | 2 |
| <i>Entodesma patagónica</i> | | — | 0,5 | 2 |
| <i>Aulacomya ater ater</i> | | — | 2 | 4 |
| <i>Halicarcinus planatus</i> | | — | 1 | 4 |
| <i>Exosphaeroma lanceolatum</i> | | — | 1 | 5 |
| <i>Anasterias minuta</i> | | — | 3 | 4 |
| <i>Ulva rigida</i> | | — | 2 | 5 |
| <i>Ceramium rubrum</i> | | — | 0,5 | 5 |
| <i>Photinastoma taeniata</i> | | — | 3 | — |
| <i>Astrocidaris canaliculata</i> | | — | 2 | — |
| <i>Aerothyris venosa</i> | | — | 2 | — |
| <i>Terebratella dorsata</i> | | — | 2 | — |
| <i>Crepidula dilatata</i> | | — | 4 | — |
| <i>Photinula caerulescens</i> | | — | 3 | — |
| <i>Tonicia lebruni</i> | | — | 3 | — |
| <i>Trophon gebersianus</i> | | — | 2 | — |
| <i>Fissurella oriens</i> | | — | 4 | — |
| <i>Amphiura princeps</i> | | — | 3 | — |
| <i>Balanus psittacus</i> | | — | 2 | — |
| <i>Bryopsis sp.</i> | | — | 2 | — |
| <i>Codium fragile</i> | | — | 2 | — |
| <i>Polysiphonia sp.</i> | | — | 2 | — |
| <i>Heterosiphonia sp.</i> | | — | 2 | — |
| <i>Ophiomyxa vivipara</i> | | — | | 5 |
| <i>Patriella fimbriata</i> | | — | | 5 |
| <i>Cucumaria croeca</i> | | — | | 3 |
| <i>Fusus acanthodes</i> | | — | | 3 |
| <i>Paramolgula gregaria</i> | | — | | 5 |
| <i>Pseudophycodris sp.</i> | | — | | 5 |
| <i>Hymenena sp.</i> | | — | | 5 |
| <i>Ballia sp.</i> | | — | | 5 |
| <i>Macrocystis pyrifera</i> | | — | | 5 |
| <i>Lessonia fuscescens</i> | | — | | 5 |
| <i>Griffithsia sp.</i> | | — | | 3 |
| <i>Epymenia sp.</i> | | — | | 3 |
| <i>Ahnfeltia sp.</i> | | — | | 3 |

Especies exclusivas —

Especies preferentes —

Especies de altas potencialidades ecológicas —

* Proveniente probablemente de comunidades mesolitorales sobre sustratos con fracción limosa predominante con escasos o nulos elementos de soporte.

correspondiente al HMI de los sustratos rocosos de pendiente leve. Esta muestra fue obtenida en la transición entre la zona de *Ulva rigida* y la zona de *Corallina officinalis*, siendo ambas zonas, y la transición entre ellas, cualitativamente homogéneas.

Las especies piloto del agrupamiento son *U.rigida* y *C. officinalis*, ambas con un grado de dominancia de 17,4.

3. Análisis del grado de presencia

Para el análisis del grado de presencia en los grupos de muestras que se observan en la matriz cualitativa, I (correspondiente a las muestras de los agrupamientos *A₁*, *A₂*, *B_{1a}*, *B_{1b}*, *B_{1c}*, *B_{1d}*, *B_{1e}*, *B_{2a}*, *B_{2b}*), II (correspondiente al agrupamiento *E*), III (agrupamientos *C₁* y *C₂*) y IV (agrupamiento *D*) se consideraron las especies características de cada grupo, definiéndose como tales a aquellas que son exclusivas o preferentes, es decir que encuentran su óptimo * dentro de un determinado conjunto de muestras.

El grupo I (mejillinar y agrupamientos donde *Brachydontes purpuratus* y *M.e. chilensis* son abundantes) posee 18 especies características, de las cuales 12 son exclusivas de este grupo (tabla II). Dentro de las especies preferentes *Kerguelenella lateralis* encuentra también su óptimo en las muestras del grupo II, en tanto que *Siphonaria lessoni* y *Cladostephus* sp. lo hallan en el grupo III.

El grupo II (muestras con dominancia de *Salicornia ambigua* y *Talorchestia scutigerula*) consta de 10 especies características, 8 de las cuales son exclusivas.

El grupo III (muestras de la ZT) posee 25 especies características, de las cuales 11 son exclusivas; dentro de las 14 preferentes restantes *Aulacomya ater*, *Halocarcinus planatus* y *Terebratella dorsata* hallan también su óptimo en el grupo IV, en tanto que *Siphonaria lessoni* y *Cladostephus* sp. lo hacen en el grupo I.

El grupo IV (muestras del infralitoral rocoso) posee 19 especies características, siendo 13 de ellas exclusivas **.

Distribuïdas en varios grupos al mismo tiempo se hallan por lo menos 4 especies de amplias potencialidades ecológicas: *Enteromorpha prolifera*, *Brachydontes purpuratus*, *Anasterias minuta*, y *Ulva rigida*; dado que *E. prolifera* presenta una amplia variación morfológica y coloniza diferentes tipos de sustratos, ha sido sugerida la necesidad de confirmar la homogeneidad específica de las poblaciones asignadas a este especie (Boraso, 1975).

Una repartición tal de especies características, permite suponer, con una razonable seguridad, la independencia biocenótica de los cuatro grupos aquí considerados, grupos que coinciden en mayor o menor grado con las comunidades observadas por distintos autores en trabajos referidos a la zona del presente estudio.

* El óptimo de una especie, en términos cualitativos, no toma en consideración su grado de dominancia, sino su grado de presencia.

** Respecto de las especies preferentes, el número de muestras considerado no permite por el momento obtener una mayor información.

Por otra parte, este tipo de análisis le otorga adecuada importancia a aquellas especies poco abundantes, que pueden jugar el papel de indicadores, como las que se encuentran en los grupos II y III.

4. Dominancias acumuladas

Una biocenosis * presenta una *facies* particular cuando el predominio local de ciertos factores ecológicos provoca la exuberancia de una o de un muy pequeño número de especies (características o no de la biocenosis) sin que por ello la composición cualitativa de la biocenosis se vea afectada (Peres y Picard, 1964). Cualquiera sea el nivel biocenótico de los grupos considerados en la sección precedente, la determinación de cuáles de los agrupamientos propuestos pueden ser considerados como *facies* de los grupos, es un problema que puede abordarse mediante el uso de las dominancias acumuladas (fig. 5 y 6).

El análisis de éstas indica así que: en un solo agrupamiento, el A1, una sola especie es suficiente para rebasar el límite arbitrario de 50 o/o de las dominancias acumuladas.

El agrupamiento B1b requiere 2 especies (sin considerar a *Porphyra* sp.) Tres agrupamientos, A2b, B1c, B2a, necesitan de tres especies para alcanzar el límite de 50 o/o. Los agrupamientos A2a, B1e y E, requieren 4 especies; y son necesarias 5 ó más especies para alcanzar el límite de 50 o/o de las dominancias acumuladas en los restantes agrupamientos.

De lo antedicho se infiere que la determinación de *facies* por aplicación directa de la definición presenta varias dificultades, aún haciendo uso de un criterio cuantitativo, a no ser que se impongan algunos límites, tales como el número máximo de especies exuberantes en una *facies* o el grado mínimo de dominancia que se debe requerir de tales especies.

La imposición de tantos límites arbitrarios, nos lleva a reconsiderar el valor descriptivo del concepto de *facies*, proponiendo en cambio, que los fenómenos de exuberancia de una o varias especies observadas en el terreno, serían mejor descriptos por un *espectro de faciación* con distintos grados, el cual es menos subjetivo y esquemático y puede ser enunciado en términos cuantitativos.

CONCLUSIONES

Presentamos a continuación las conclusiones referidas en primer lugar a la distribución y a los parámetros descriptivos cuantitativos de las poblaciones de *Brachydontes purpuratus*, *Mytilus edulis chilensis* y *Aulacomya ater ater* y luego, la relación de estas poblaciones con los grupos de muestras puestos en evidencia por la metodología biocenótica.

* Sinónimo de comunidad.

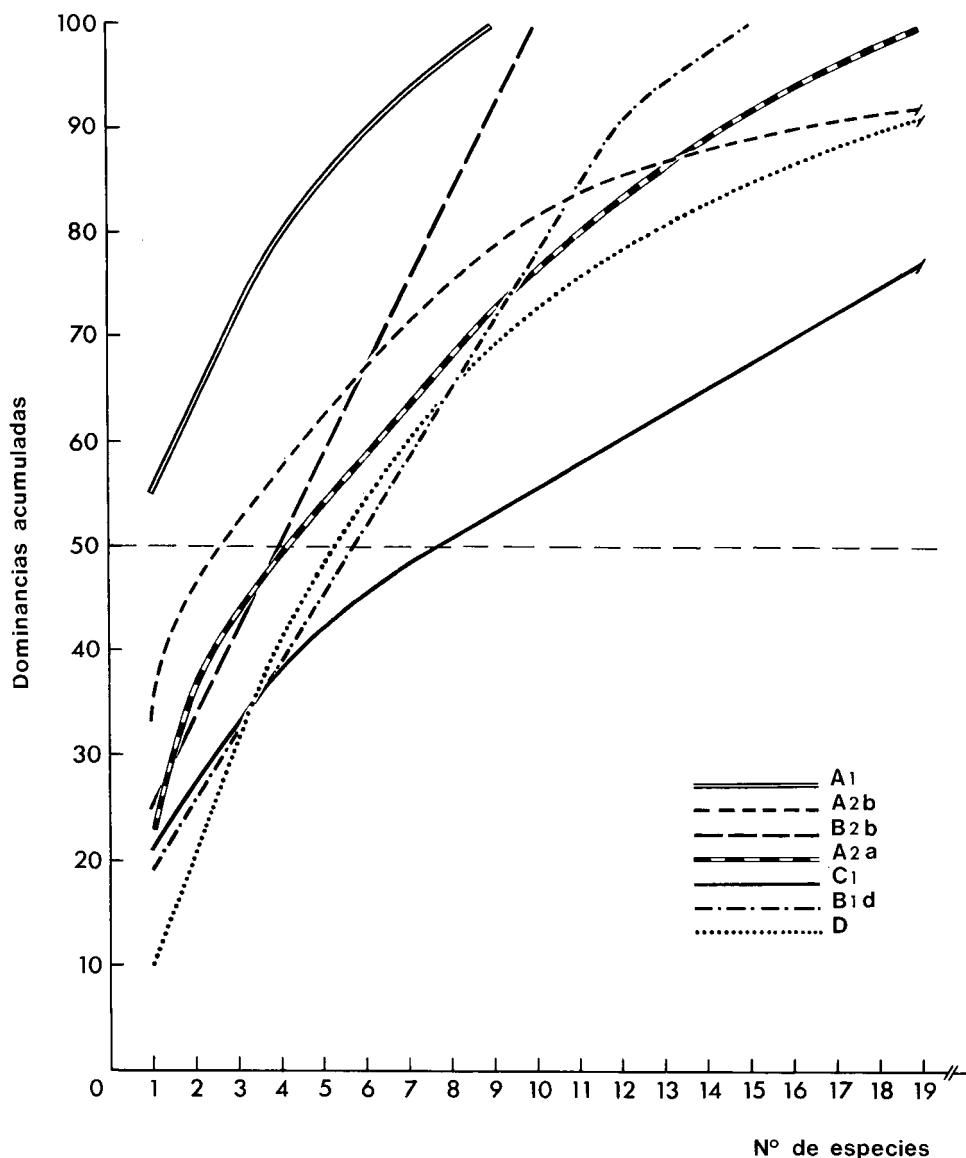


Fig. 5: Dominancias acumuladas.

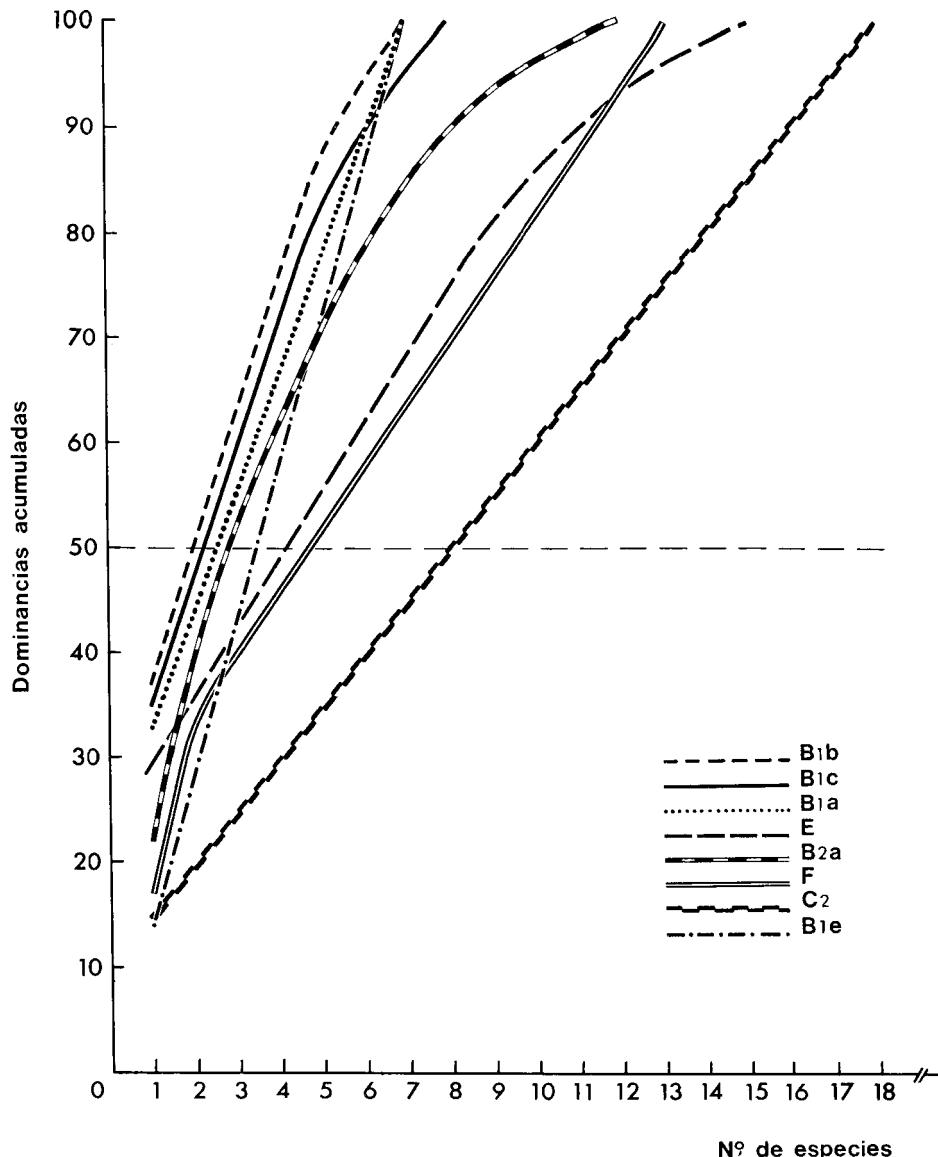


Fig. 6: Dominancias acumuladas.

1. Distribución

a — *Brachydontes purpuratus*.

Los individuos de *B. purpuratus* se distribuyeron de HSI a HMI en sustratos con fracción limosa predominante con elementos de soporte, o desde HMS hasta ZT en sustratos rocosos o de lajas.

En los sustratos rocosos de pendiente abrupta, las mayores densidades de este mitílido se encuentran en el HMS, disminuyendo hacia la ZT; la mayor biomasa se concentra en los niveles medios e inferiores del mesolitoral, con un máximo en HMM y un mínimo en ZT.

En los sustratos rocosos de pendiente leve y en los de lajas, las mayores densidades de *B. purpuratus* corresponden al HMM; siendo la biomasa también máxima en este nivel. En ambos tipos de sustratos el aumento del número de individuos y su biomasa del HMS hacia el HMM, y la disminución del HMM a ZT, es sumamente gradual.

Los sustratos rocosos de pendiente moderada se comportan respecto de la densidad de *B. purpuratus* como los sustratos de lajas o rocosos de pendiente leve, en tanto que respecto de la biomasa lo hacen como los rocosos de pendiente abrupta.

En los sustratos con fracción limosa predominante (con elementos de soporte), la mayor biomasa y densidad de *B. purpuratus* se concentra en el HMM, con reducción gradual de ambos parámetros hacia los niveles superiores e inferiores; esta tendencia puede verse alterada por la capacidad de retención de agua por parte del sustrato, observándose por lo general mayores cantidades de este mitílido en las zonas más secas.

b — *Mytilus edulis chilensis*

Es más difícil establecer generalizaciones sobre la distribución de *M. e. chilensis* que sobre la de *Brachydontes purpuratus*, ya que el mejillón se halla escasa e irregularmente representado, hecho debido probablemente al marisqueo exhaustivo de que es objeto en los lugares donde es fácilmente accesible.

Los individuos de *M.e.chilensis* se distribuyen en los sustratos rocosos de pendiente abrupta de HMM a ZT. En los sustratos rocosos de pendiente moderada y aquéllos con fracción limosa, el mejillón se distribuye del HMS al HMI (con muy raros ejemplares en ZT de sustratos rocosos de pendiente moderada), restringiéndose al HMM en los sustratos rocosos de pendiente leve.

En los sustratos rocosos de pendiente moderada, la densidad y biomasa mayores de *M.e.chilensis* corresponden al HMM, haciéndose máxima esta tendencia en los sustratos rocosos de pendiente leve, donde sólo se encuentran mejillones en el HMM.

En los sustratos rocosos de pendiente abrupta la zona de mayor densidad y biomasa se encuentra en el HMI.

En los sustratos de lajas y en los predominantemente limosos, la máxima densidad y biomasa de *M.e.chilensis* corresponden a la zona ubicada entre HMS y HMM (sección superior del mejillinar en sustratos rocosos) mostrando la biomasa una menor variación entre distintos niveles. Al

respecto se puede señalar que la densidad de mejillones en los sustratos con fracción limosa predominante, es en cada uno de los niveles mayor que la del correspondiente nivel de roca o de lajas, debido, al menos en parte, a la ausencia de marisqueo en los lugares limosos.

Por último cabe considerar la presencia de ejemplares de *M.e.chilensis*, en el HIS de la ría Deseado, sobre sustratos duros artificiales y objetos flotantes, no habiéndose encontrado, hasta el momento, mejillones en el HIS sobre sustratos naturales. Esta llamativa distribución del mejillón sobre las superficies de reciente inmersión y que no quedan al descubierto por el juego de las mareas, nos lleva a pensar que la presencia de *M.e.chilensis* en este caso estaría provocada por las condiciones particulares que se dan al comienzo de una colonización, las cuales no se dan en los sustratos naturales, ocupados previamente por otras especies.

c — Aulacomya ater ater.

Los individuos de *A.a. ater* se distribuyen del HMI al HIS en los sustratos rocosos de pendiente abrupta y moderada, hallándose prácticamente ausentes en los rocosos de pendiente leve y en los sustratos con fracción limosa. Tomando entonces en consideración sólo los primeros, se observa que las mayores densidades de este mitílido se concentran en la parte superior de la ZT, distribuyéndose la biomasa más o menos uniformemente en toda ella, y disminuyendo densidad y biomasa bruscamente hacia el HMI.

Respecto del infralitoral, la carencia de muestras adecuadas impidió obtener conclusiones respecto de los parámetros descriptivos cuantitativos de *Aulacomya ater ater* en este piso.

2. Análisis biocenótico

En la sección precedente se describe la distribución vertical de los mitílidos en la zona de la ría Deseado, mas esto no es suficiente desde el punto de vista descriptivo para poner en evidencia la relación entre las poblaciones de los mitílidos con las de otras especies con las que forman agrupamientos.

Estos agrupamientos, definidos por métodos estadísticos sencillos, pueden formar a su vez grupos mayores, también definibles mediante una metodología adecuada. Tanto unos como otros ya han sido considerados, restando entonces analizar su nivel biocenótico y, en la medida en que el muestreo efectuado lo permita, entrar en consideraciones bionómicas.

El grupo acerca del cual se tiene mayor cantidad de información, es el formado por las muestras del grupo I de la matriz cualitativa (agrupamientos **A1, A2, B1, B2** y probablemente el **F**) asimilable al mejillinar y a los agrupamientos donde **Brachydontes purpuratus** y **Mytilus edulis chilensis** son abundantes (fig. 7).

Parte de este conjunto, comprendiendo a los agrupamientos donde **Brachydontes** se halla densamente agrupado, con o sin cobertura de **Bostrychia** sp. ha sido denominado comunidad de **Brachydontes purpuratus**

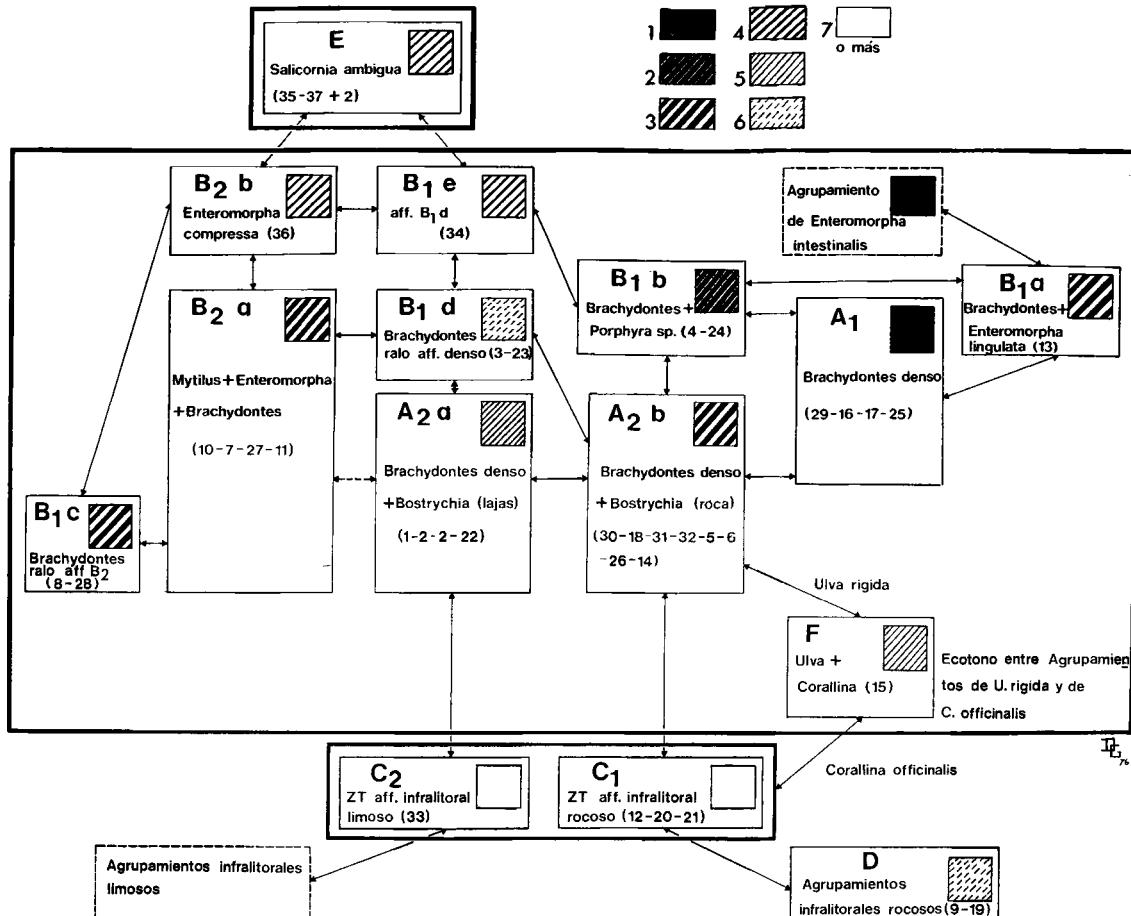


Fig. 7: Relaciones entre los distintos agrupamientos y conjuntos mayores mencionados en el presente trabajo. Se hace indicación de las especies piloto y del grado de faciación. El agrupamiento de *E. intestinalis* fue obtenido a partir de datos tomados de Hall y Boraso, 1975.

o mejillinar (Ringuelet *et al.*, 1962; Kühnemann, 1969 a y b; Otaegui y Zaixso, 1974), o como comunidad mejillines—algas azules—rodofíceas (Halperin, 1967).

El término “mejillinar” fue usado también en un sentido más amplio, incluyendo a los agrupamientos donde la fisonomía es está determinada además por *Mytilus edulis chilensis* (Zaixso, 1975).

Existen sin embargo, otros agrupamientos, incluidos cuál—cuantitativamente dentro del grupo I, en los cuales los mitílidos comparten la caracterización fisonómica con otras especies, no pudiendo en algunos casos ser considerados entre las especies piloto. Asimismo, es de señalar que *B. purpuratus* se encuentra distribuido también en otros grupos biocenóticamente independientes del que se analiza, comportándose como una especie de amplias potencialidades ecológicas.

El conjunto posee, según el análisis del grado de presencia, 18 especies características, 12 de ellas exclusivas, las cuales pueden constituirse en definitorias del grupo I (tabla I).

Por lo expuesto, y para evitar en la denominación del grupo I la enumeración de sus principales especies, que resultaría demasiado extensa, se sugiere para este la denominación de **comunidad epilítica mesolitoral** (sobre sustratos rocosos, de lajas y con fracción limosa predominante, con abundantes elementos de soporte); consideramos a esta entidad diferente de la o las comunidades mesolitorales sobre sustratos con fracción limosa predominante, con elementos de soporte escasos o ausentes; por el contrario, no podemos asegurar lo mismo acerca de las infaunas de ambos tipos de ambientes hasta tanto éstas no sean estudiadas detalladamente.

Dentro de esta comunidad epilítica mesolitoral, la preponderancia de una o varias especies se halla distribuida según un espectro de faciación que va desde agrupamientos donde una sola especie es suficiente para alcanzar 50 o/o de las dominancias acumuladas, hasta agrupamientos donde para ello son necesarias 6 especies. Los agrupamientos con grado de faciación más alto corresponden al sustrato rocoso y al de fracción limosa predominante con elementos de soporte, siempre y cuando no se hallen contiguos a otros grupos biocénóticos distintos. Por otra parte los agrupamientos con grado de faciación más bajo corresponden al sustrato de lajas, como si éste actuara como transición lateral entre los anteriores.

Un segundo conjunto es el formado por el grupo II de la matriz cualitativa (agrupamiento E), este grupo ha sido considerado anteriormente como la comunidad de *Salicornia ambigua* (Halperin, 1967, Zaixso, 1975), ubicada en el HSI y el HMS de los sustratos con fracción limosa, y que consta, según el análisis del grado de presencia, de 10 especies características, 8 de las cuales son exclusivas.

En principio se tomaron pocas muestras en esta zona debido a que presenta escaso número de mitílidos; pero a través de muestras adicionales, tomadas con otros fines, se obtuvo más información, la cual conduce a considerar que *Salicornia ambigua* puede faltar en algunas localidades, encontrándose sin embargo, en el nivel correspondiente, parte de las

especies acompañantes. Tales observaciones sugieren que la denominación dada en un principio es impropia, y la necesidad de un estudio más detallado del agrupamiento.

Otro grupo de muestras de significación biocenótica difícil de establecer es el correspondiente a aquellas de la ZT tanto del litoral rocoso, como del litoral con fracción limosa, y que corresponde al grupo III de la matriz cualitativa (agrupamientos C_1 y C_2).

Su alta variabilidad nos lleva a considerarlos en principio como dos conjuntos distintos de muestras: aquéllas afines con el infralitoral rocoso y aquéllas afines con el infralitoral limoso. Es probable que el alto número de especies características de este grupo (25 especies, 11 de las cuales son exclusivas) disminuya al hacerse un estudio más profundo sobre el piso infralitoral.

El último grupo que se considera aquí, es el correspondiente a las muestras del HIS de sustratos rocosos (grupo IV de la matriz cualitativa, agrupamiento D), las cuales probablemente pertenecen a una comunidad independiente, aunque dado lo restringido de nuestro muestreo no puede excluirse la existencia de otros grupos biocenotíicamente independientes sobre el infralitoral rocoso.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las licenciadas Alicia L. Boraso y Elena Gómez Simes por la determinación de las algas y los isópodos respectivamente. A las señoritas dibujantes D. Garrone Presedo por las figuras 1, 3, y 7 y lámina VI, y M. Gonçalves Carralves por las figuras 5 y 6. A la Dra. Rosa E. Pallares y al Dr. Axel O. Bachmann por lectura crítica del original.

BIBLIOGRAFIA

- BASTIDA, R. et al. 1969. Los organismos incrustantes del Puerto de Mar del Plata. I. *Siphonaria lessoni* (Blainville, 1824). Aspectos ecológicos y biométricos. *LEMIT*, 4: 199–233.
- BELLAN SANTINI, D. 1969. Contribution à l'étude des peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. (Etude qualitative et quantitative de la frange supérieure). *Rec. Trav. St. Mar. End.*, 47 (63): 5–294.
- BOESCH, D.F. 1973. Classification and community structure of macrobenthos in the Hampton Roads Area, Virginia. *Marine Biology*, 21 (3): 226–224.
- BORASO, A. L. 1975. Los géneros *Enteromorpha*, *Blidingia*, *Percursaria*, (*Algae-Clorophyta*) en las costas atlánticas argentinas. *Darwiniana*, 19: 285-311.
- BOUDOURESQUE, CH. 1970. Recherches sur les concepts de biocoenose et continuum au niveau de peuplements benthiques sciaphiles. *Vie et Milieu*, 21 (1B) : 103–136.
- 1971. Méthodes d'études qualitatives et quantitatives du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3 (1) : 79–104 .

- CARCELLES, A. R. y WILLIAMSON, S. I. 1951. Catálogo de los moluscos marinos de la provincia magallánica. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia. Bs. As. Cienc. Zool.*, 2 (5): 225-383.
- CLEMENTS, F. E. 1920. Plant indicators. The relation of plant communities to process and practice. Carnegie Inst. Washington, Publ. 290: xvi -388p.
- CURTIS, J. T. 1959. The vegetation of Wisconsin. Univ. Wisconsin Press, Madison: 657p.
- CURTIS, J. T. y MAC. INTOSH, R.P. 1951. An Upland forest continuum in the prairies-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32: 476 - 496.
- GLEASON, H. A. 1926. The individualistic concept of plant association. *Bull. Torrey bot. Club*, 53: 7-26.
- 1939. The individualistic concept of plant association. *Am. Midl. Nat.*, 21 (1):92-108.
- GREIG SMITH, M. A. 1964. Quantitative plant ecology. 2º ed. Butterworths. London.
- GUILLÉ, A. 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. II. Les communautés de la macrofaune. *Vie et Milieu*, 21 (1B) : 149 - 280.
- HALL, M. A. y BORASO, A. L. 1975. Clasificación de asociaciones vegetales bentónicas por métodos objetivos. Aplicación al medio-litoral de una playa rocosa. *Physis Secc. A.* 34 (88): 31-47.
- HALPERIN, D. R. de 1967. Cianofíceas marinas de Puerto deseado (Prov. de Santa Cruz, Argentina) II. *Darwiniana*, 14 (2-3) : 273 - 354.
- HEDGPETH, J. W. 1957. Concepts of marine ecology. Chap. 3. In J. W. Hedgpeth, (ed). Treatise on marine ecology and paleoecology. Vol. 1. Ecology. Geol. Soc. Am., Mem. 67: 1296p.
- HOPPER, B. E. y MEYERS, S. P. 1967. Folioicolous marine nematodes on Turtle grass, *Thalassia testudinum* König, in Biscayne Bay, Florida. *Bull. Mar. Science*, 17 (2): 471-517.
- KING, CH. E. 1962. Some aspects of the ecology of psammolitoral nematodes in the northeastern Gulf of Mexico. *Ecology*, 43 (3): 515-523.
- KUHNEMANN, O. 1969a. Vegetación marina de la ría de Puerto Deseado. *Opera Lilloana*, Tucumán 17 (Contrib. Cient. nº 30 del CIBIMA, reimp. 1971).
- 1969b. Observaciones acerca de los límites del Piso Mesolitoral en el dominio Atlántico Austral Americano. *Physis*, 28(77): 331 - 349.
- KULCZYN SKY, S.M. 1927. Die Pflanzenassocation der Pienen. *Bull. int. pol. Sci. Lett. Acad. Cracovie*, 2: 27-204. (no consultado).
- MACFADYEN, A. 1963. Animal ecology. Aims and methods. Sir Isaac Pitman and Sons Ltd., London 344 p.
- MAC INTOSH, R. P. 1967. The continuum concept of vegetation: responses. *Bot. Rev.*, 34 (3): 315-332.
- MILLS, E. L. 1969. The community concept in marine zoology, with comments on continua and instability in some marine Communities: a review. *J. Fish Res. Bd. Canadá*, 26 (6): 1415-1428.
- NEWCOMBE, C. L. 1935. A study of the community relationship of the sea-mussel *Mytilus edulis* L. *Ecology*, 16: 234-243.
- OLIVIER, S.R. y PENCHASZADEH, P. E. 1968. Observaciones sobre la ecología y la biología de *Siphonaria* (*Pachysiphonaria*) *lessoni* (Blainville, 1824) *Gastropoda, Siphonariidae* en el litoral rocoso de Mar del Plata. (Bs. As.) *Cahiers Biol. Mar.*, 9: 469-491.
- OTAEGUI, A. V. y ZAIXSO, H. E. 1974. Distribución vertical de los moluscos marinos del litoral rocoso de la ría de Puerto Deseado (Santa Cruz, Argentina). Una guía para reconocer los distintos pisos y horizontes litorales. *Physis Secc. A.*, 33 (86): 321-334.
- PALLARES, R. E. y HALL, M. A. 1974. Análisis bioestadístico de la fauna de copépodos asociados a los bosques de *Macrocystis pyrifera*. *Physis Secc. A.*, 33(86): 275-319.
- PENCHASZADEH, P. E. 1973. Ecología de la comunidad del mejillón (*Brachydontes rodiguezi* d'Orb.) en el mediolitoral rocoso de Mar del Plata. (Argentina): el proceso de recolonización *Physis Secc. A.*, 32 (84): 51-64.
- PERES, J. M. 1961. Océanographie biologique et biologie marine. I. La vie benthique. Presses Universitaires de France, Paris: 541 p.
- PERES, J. M. y PICARD, J. 1964. Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. End.*, 31 (47): 1-137.
- PETERSON, C. C. J. 1918. The sea bottom and its production on fish food. *Report Dan. Biol. Stn. Board Agr.*
- PUJALS, C. 1963. Catálogo de Rodophyta citadas para la Argentina. *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. Cs. Bot.*, 3 (1): 1-139.
- RINGUELET, R. A. et al. 1962. Estudio ecológico de la fauna intercotidal de Puerto Deseado en febrero de 1961. *Physis*, 23 (64): 35-52.
- SEED, R. 1968. Factors influencing shell shape in the mussel *Mytilus edulis* J. mar. biol. Ass. U.K., 48: 561-584.
- SOKAL, R. R. y SNEATH, P. M. 1963. Principles of numerical taxonomy. W. H. Freeman and Co., San Francisco and London.
- SORENSEN, T. 1948. A Method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based in similarity of species content. *Biol. Skr.*, 5(4): 1-34.
- TANSLEY, A. G. 1920. The classification of vegetation and the concept of development. *J. Ecol.*, 8: 118-149.
- ZAIXSO, H. E. 1975. Distribución vertical de los moluscos marinos de la ría Deseado (Santa Cruz, Argentina). Sustratos con fracción llimosa. *Physis Secc. A.*, 34 (89): 229-243.