

Distribución espacial del macrozoobentos submareal del golfo San José (Chubut, Argentina)

Spatial distribution of subtidal macrozoobenthos from San José Gulf (Chubut, Argentine)

Héctor Zaiexo¹, Zulma Lizarralde¹, Catalina Pastor², Elena Gomes-Simes², Eduardo Romanello² y Gustavo Pagnoni²

¹ Universidad Nacional de la Patagonia S. J. Bosco, Facultad de Ciencias Naturales, Ciudad Universitaria, km 4, (9000) Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina.

² Centro Nacional Patagónico. Boulevard Alte. Brown s/n, C.C. 128, (9120) Puerto Madryn, Chubut, Argentina
pastor@cenpat.edu.ar

RESUMEN

Se estudiaron las asociaciones submareales del macrozoobentos del golfo San José (42° 20' S y 64° 20' W) y sus relaciones con la profundidad y características del sustrato. Se consideraron un total de 120 unidades muestrales provenientes de dragados obtenidos durante la campaña San José I (septiembre y octubre de 1984), sobre las que se determinaron un total de 231 especies de moluscos, crustáceos, equinodermos, poliquetos y braquiópodos. Las muestras fueron clasificadas mediante un análisis de ordenación dicotomizado (TWINSPAN), obteniéndose siete grupos caracterizados por: A, *Chiridota marenzelleri* - *Peltarium spinosulum*; B, *Notomastus aff. luridus* - *Cirolana* sp2 - *Ampelisca* sp.; C, *Harmothoe magellanica*; D, *Aulacomya atra* - *Harmothoe magellanica* - *Ophiactis asperula* - *Eunice argentinensis* - *Arbacia dufresnei*; E, *Corbula lyoni* - *Aglaophamus praetiosus*; F, *Buccinanops globulosum*; G, *Tellina gibber* - *Buccinanops lamarckii* - *Aglaophamus heteroserratus* - *Macrochiridotea stebbingi* - *Monoculopsis valentini*. Los grupos hallados fueron relacionados con la profundidad y con el tipo de sustrato mediante un análisis factorial de correspondencias, determinándose que las asociaciones, las profundidades y las fracciones sedimentarias se hallan fuertemente relacionados. Como complemento de la clasificación se llevó a cabo una ordenación mediante un análisis canónico de correspondencias (CCA). Se discuten las características zoogeográficas del macrozoobentos del golfo San José y las relaciones de sus asociaciones con poblamientos semejantes descriptos para otras áreas.

Palabras clave: Macrozoobentos, asociaciones submareales, golfo San José, Patagonia, Argentina.

ABSTRACT

The subtidal macrozoobenthos associations of the San José Gulf (42° 20' S y 64° 20' W) and their relationship with depth and substrata were studied. During the San José I survey (September-October 1984), 120 grab sample units were taken, with 231 species of molluscs, polychaets, crustaceans, echinoderms and brachiopods. The sample units were classified by two-way indicator species analysis (TWINSPAN) and seven groups were obtained: A, *Chiridota marenzelleri* - *Peltarium spinosulum*; B, *Notomastus aff. luridus* - *Cirolana* sp2 - *Ampelisca* sp.; C, *Harmothoe magellanica*; D, *Aulacomya atra* - *Harmothoe magellanica* - *Ophiactis asperula* - *Eunice argentinensis* - *Arbacia dufresnei*; E, *Corbula lyoni* - *Aglaophamus praetiosus*; F, *Buccinanops globulosum*; G, *Tellina gibber* - *Buccinanops lamarckii* - *Aglaophamus heteroserratus* - *Macrochiridotea stebbingi* - *Monoculopsis valentini*. These groups were related to depth and substrate using correspondence analysis. Groups, depths and substrates were strongly related. An ordination using canonical correspondence analysis (CCA) was performed as complementary analysis. The zoogeographic characteristics of the San José Gulf macrozoobenthos are discussed and comparisons among found groups with other similar assemblages are performed.

Key words: Macrozoobenthos, subtidal assemblages, San José Gulf, Patagonia, Argentine.

INTRODUCCION

El golfo San José (42° 20' S; 64° 20' W), ubicado en la provincia del Chubut (Argentina), constituye un área crítica ya que sobre el mismo confluyen intereses diversos y escasamente compatibles. Por una parte, se hallan en el mismo poblaciones de moluscos y peces sobre las que se ha desarrollado una pesca relativamente pequeña de tipo artesanal o deportiva; asimismo, algunas zonas del golfo han resultado ser apropiadas para la captación de semilla de bivalvos, la cual es empleada en cultivos comerciales. Por otra parte, las costas del golfo reciben una importante afluencia turística y son objeto de la atención de varios grupos conservacionistas, por constituir una de las áreas de cría de la ballena franca austral y ser el asiento de poblaciones reproductivas de aves marinas o áreas de forrajeo de migratorias.

A pesar de su importancia en la compatibilización de uso del golfo San José, se conoce poco acerca de su biocenología, y los escasos antecedentes existentes son de naturaleza parcial. Ciocco (1991) analiza la composición cualitativa y cuantitativa de fauna y flora en "bancos" de vieiras (*Chlamys tehuella* d'Orb.), relacionando el número de especies presentes en los mismos con el tipo de sustrato. Escofet *et al.* (1979) en su estudio sobre las playas arenosas sudatlánticas, llevan a cabo consideraciones generales sobre la biocenología de este tipo de costas: el infralitoral arenoso del golfo San José es brevemente considerado como parte de la unidad correspondiente a los golfos norpatagónicos. Respecto del golfo San Matías, Escofet *et al.* (1978) analizan la biocenología bentónica del mismo, clasificando el infralitoral y circalitoral en grandes unidades biocenológico-ambientales pero sin brindar información detallada ni incluir su zona sur.

Uno de los objetivos de la ecología es identificar los factores que afectan la coexistencia de las especies dentro de una comuni-

dad y entender cómo dichos factores influyen en los patrones de distribución y abundancia (Watanabe 1984). En este trabajo se estudia la composición y distribución de las asociaciones submareales del macrozoobentos del golfo San José y sur del golfo San Matías, y sus relaciones recíprocas con la profundidad y tipo de sustrato.

La selección activa del sustrato durante el asentamiento de invertebrados ha sido considerada en varias revisiones, habiéndose comprobado que las larvas son capaces de detectar la heterogeneidad ambiental a pequeña escala y de reaccionar a la misma (Thorson 1966, Meadows & Campbell 1972, Burke 1986, Pawlik 1992). Como resultado de lo anterior, los invertebrados bentónicos adultos se hallan asociados con diferentes tipos de sustratos y con la profundidad. Esta circunstancia ha sido comprobada por diversos autores entre los cuales pueden mencionarse a Sanders (1958), Creutzberg *et al.* (1984), Wilson & Shelley (1986), Ishikawa (1989), Lyons (1989) y Buhl-Mortensen & Høisaeter (1993). En general, la distribución de suspensívoros y depositívoros parece estar controlada por los mismos procesos hidrodinámicos que determinan el carácter de los sedimentos que estos grupos habitan (Sanders 1958; Rhoads 1974; Saila 1976). Las relaciones del asentamiento de larvas de invertebrados con la luz, la profundidad y el sustrato, han sido reseñadas por Thorson (1964).

MATERIALES Y METODOS

AREA DE ESTUDIO

Este estudio se realizó en el golfo San José (42° 20' S y 64° 20' W) y en la zona de la desembocadura del mismo en el golfo San Matías (Mar Argentino). El golfo San José mide unos 43 km por 20 km, siendo de forma aproximadamente rectangular; su profundidad media es de unos 30 m, con una profundidad máxima de 85 m (Fig. 1A). En su desembocadura, la pendiente del golfo San Matías au-

menta bruscamente, registrándose profundidades de 200 m a escasa distancia de la costa. La temperatura promedio del agua superficial es de 13,5°C, variando entre 9,8°C (agosto-septiembre) y 16,5°C (febrero). La salinidad presenta escasas variaciones (33,48 a 34,26 ups) siendo en promedio de 33,82 ups. Las lluvias constituyen el único aporte de agua dulce, siendo la precipitación anual media de 173 mm. La concentración de clorofila "a" es del orden de los 0,5 mg/m³ (Charpy & Charpy 1977). El régimen de mareas es de tipo diurno con amplitudes que van desde los 4 a los 7 m; las corrientes de marea son importantes en algunas áreas dentro del golfo, particularmente en la zona de su boca.

MUESTREO

Las 120 unidades muestrales (u.m.) analizadas, obtenidas entre los 0 y 185 m de profundidad, fueron recolectadas en el curso de la campaña San José I, efectuada en septiembre y octubre de 1984 con apoyo del buque oceanográfico El Austral (Fig. 1A). Siguiendo la recomendación de Green (1979) el muestreo fue organizado combinando un grillado con un muestreo al azar; dentro de cada unidad de la grilla, la estación de muestreo fue ubicada al azar sobre una carta náutica. Los sitios de muestreo fueron determinados mediante la utilización de un equipo de posicionamiento de microondas (Trisponder) con antenas emisoras ubicadas en puntos notables de la costa y mediante el radar de la embarcación. En cada una de las 120 estaciones de muestreo, se tomó una u.m. con una draga tipo van Veen modificada, de 0,25 m² de superficie de muestreo y de 100 kg de peso. En los sitios más someros, inaccesibles a la embarcación, el muestreo se realizó mediante buceo autónomo, raspando el fondo o excavando con una pala y manteniendo el mismo tamaño de u.m (0,25 m²).

La macrofauna, fue separada a bordo lavando las muestras con agua de mar sobre

un tamiz de 1,5 mm de abertura. A continuación los organismos fueron fijados en formol al 10% en agua de mar (moluscos, poliquetos y braquiópodos) o en alcohol 70° glicerinado (equinodermos y crustáceos). La profundidad del fondo marino fue registrada mediante una ecosonda de lectura digital y fue referida, en todos los casos, al nivel promedio entre la marea baja media de cuadraturas y la marea baja media de sicigias (Fig. 1A).

CARACTERISTICAS DEL SUSTRATO

Las u.m. de sedimento fueron recolectadas de los primeros 10 cm de la muestra no perturbada extraída con la draga o con buzo, con ayuda de un cilindro de plexiglás. Las características del muestreo y la elaboración de las u.m. es considerado con detalle en Zaixso (1996). Las fracciones sedimentarias obtenidas se denominaron, siguiendo la nomenclatura indicada en Hulings & Gray (1971), como: gránulos, arenas muy gruesas, arenas gruesas, arenas medias, arenas finas, arenas muy finas y limos-arcillas. Los mapas detallados de isóneas de los porcentajes para cada fracción del sedimento fueron publicados en Zaixso (1996), por lo que aquí sólo se ilustran (Figs. 1B, 2A y 2B) los de aquellas fracciones estadísticamente significativas en el análisis canónico de correspondencias que se describe más adelante.

Los fondos duros, constituidos principalmente por tobas calcáreas, fueron considerados como una categoría más. Este último tipo de fondos se encontró con exclusividad en las u.m. obtenidas por buceo en aguas someras y la eficiencia del muestreo sobre los mismos se considera equiparable a la obtenida con draga sobre fondos blandos.

ANÁLISIS BIOCENOLÓGICO

En primer lugar las u.m. fueron clasificadas mediante el uso del "análisis de dos vías de especies indicadoras", denominado también

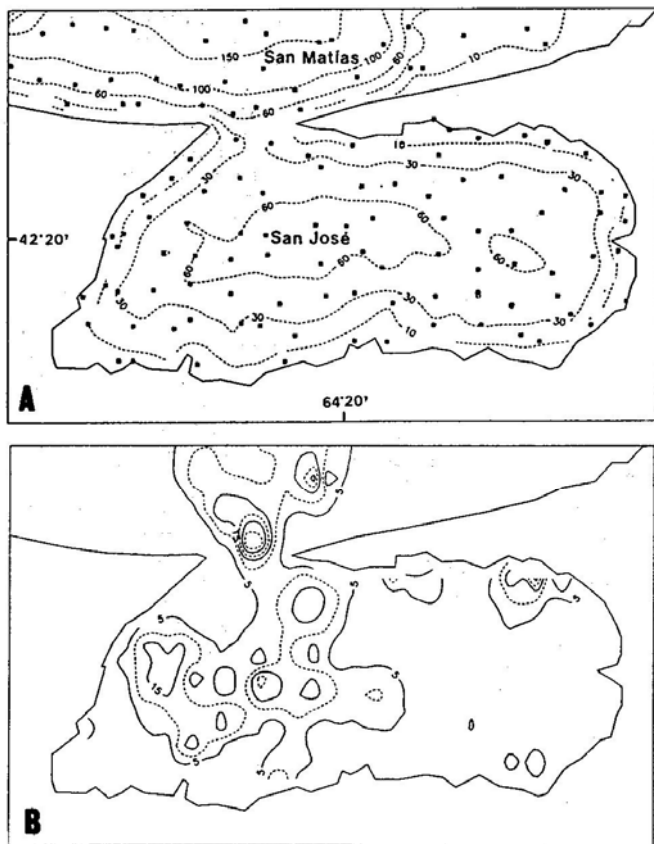


Figura 1. Golfo San José y sur del golfo San Matías. A. Profundidades en metros respecto del nivel de marea baja media. Los cuadrados indican la ubicación de las estaciones de muestreo. B. Distribución de la fracción de arenas gruesas (porcentajes).

Figure 1. San José Gulf and southern San Matías Gulf. A. Depth in meters under the average low tide level. Sampling stations location are shown with squares. B. Coarse sand fraction percentage distribution.

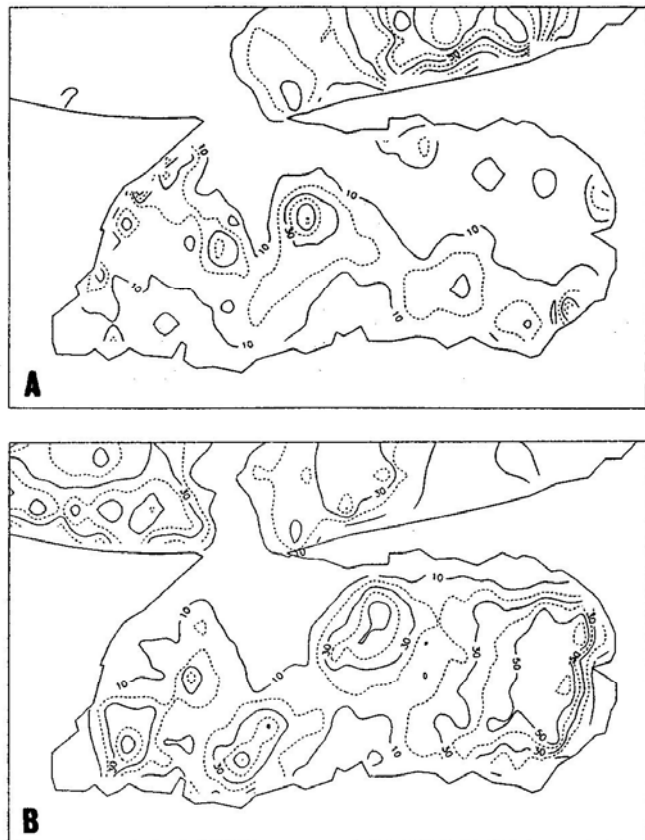


Figura 2. Golfo San José y sur del golfo San Matías. A. Distribución de la fracción de arenas finas (porcentajes). B. Distribución de la fracción de arenas muy finas (porcentajes).

Figure 2. San José Gulf and southern San Matías Gulf. A. Fine sand percentage distribution. B. Very fine sand percentage distribution.

"análisis de ordenación dicotomizado" o TWINSpan (Hill 1979). Este es un método de clasificación politético divisivo basado en la partición del primer eje de un análisis de correspondencias y que identifica las especies indicadoras responsables de cada división. El método es considerado como efectivo y robusto (Gauch 1989) y actualmente es ampliamente utilizado en trabajos ecológicos (entre otros: Prensly & Sánchez 1988, Anderson & Stegenga 1989, Bortone *et al.* 1991, Grown & Davis 1991, Buhl-Mortensen & Høisaeter 1993, Marchant *et al.* 1994). Para la entrada de parámetros se utilizaron los estándares provistos por el programa, incluido el nivel de corte y datos de presencia-ausencia; se estableció en 10 u.m. el tamaño mínimo de grupo para llevar a cabo una división.

El uso de datos binarios se basó en las siguientes consideraciones: (i) Los datos de presencia-ausencia tienden a producir resultados más robustos que los datos cuantitativos ante los inevitables errores y sesgos del muestreo (Hurlbert 1969, Peterson 1976, Green 1979); (ii) El predominio temporal o espacial de una o de un pequeño número de especies corresponde a la noción de facies, sin implicar cambios en la composición cualitativa de la comunidad (Pérez & Picard 1958). Se han señalado, por ejemplo, los cambios de dominancia que tienen lugar durante determinados años en asociaciones vegetales, sin cambios concomitantes en la composición expresada por la presencia-ausencia (Guinochet 1968) y son conocidos asimismo los cambios cuantitativos que tienen lugar periódicamente en asociaciones animales debidos a episodios de reclutamiento de algunos de sus componentes (entre otros: Le Gall 1970, Livingston *et al.* 1976, Cameron & Rumrill 1982, Robles *et al.* 1995).

En función de los grupos definidos se efectuó un análisis del grado de presencia, determinando para cada grupo y especie el porcentaje de muestras del grupo donde la

especie se encontraba presente. Asimismo, se estimó el grado de fidelidad de la especie a un grupo determinado, calculando el porcentaje de muestras del grupo con presencia de la especie respecto del total de muestras (todos los grupos) donde ésta estuviese presente. Son especies exclusivas de una asociación aquellas con un grado de fidelidad del 100%. Los grupos de u.m. fueron representados en un mapa del golfo San José y sur del golfo San Matías. El límite entre dos estaciones contiguas pertenecientes a distintos grupos se trazó en forma equidistante a ambos puntos.

Los grupos de u.m. fueron asimismo relacionados con las diferentes fracciones granulométricas, fondos duros y la profundidad mediante un análisis factorial de correspondencias (Benzécri 1976, Gauch 1989). La utilización del análisis de correspondencias sobre tablas de contingencia múltiples se halla descrita en Legendre & Legendre (1979) y en Carrasco & Hernán (1993). El programa utilizado fue desarrollado por H. Gallelli del Centro Nacional Patagónico. Para fines del análisis de correspondencias citado, las profundidades fueron divididas en las siguientes clases: pro1 (0 a 10,0 m); pro2 (10,1 a 30,0 m); pro3 (30,1 a 60,0 m); pro4 (60,1 a 100,0 m) y pro5 (más de 100 m de profundidad). Cada una de las fracciones sedimentarias fue subdividida en las siguientes clases: 1 (0 a 10% del total); 2 (10,1 al 30%); 3 (30,1 al 60%) y 4 (60,1 al 100%). Las fracciones de arenas muy gruesas, gruesas y medias sólo presentaron las clases 1 a 3. Los fondos duros fueron considerados por su presencia o ausencia.

Como complemento, los datos (presencia-ausencia) fueron sometidos a una ordenación mediante un análisis canónico de correspondencias (CCA: canonical correspondence analysis), utilizándose para ello el programa CANOCO-Versión 3.1 (Ter Braak 1987 y 1990). El CCA es una técnica introducida por Ter Braak (1986) como una exten-

sión del análisis de correspondencias, donde los ejes son seleccionados para ser combinaciones de las variables ambientales suministradas; de esta manera las especies se relacionan en forma directa con dichas variables. La justificación del uso de datos de presencia-ausencia en métodos de ordenación puede ser encontrada en Green (1979) y en Ter Braak (1985). Los datos ambientales incluidos en el CCA consistieron en las siguientes variables consignadas para las 120 estaciones de muestreo de la campaña San José I: profundidad; porcentajes para cada una de las siete fracciones sedimentarias señaladas en el punto correspondiente a características del sustrato; presencia de fondos de toba (entrada como código binario). Las variables no fueron transformadas.

Habiéndose comprobado multicolinealidad en las variables ambientales, aquellas a incluir en la ordenación fueron elegidas con la opción "forward" del CANOCO (Ter Braak 1990). Esta opción es análoga al proceso de selección empleado en la regresión múltiple paso a paso; las variables son seleccionadas por el CCA de manera que cada una da cuenta de la mayor proporción posible de la varianza remanente. Sólo fueron incluidas las variables que explicaron una proporción adicional significativa ($p < 0,05$) de la inercia total. El grado de significancia fue determinado mediante el uso de una prueba de permutación de Monte Carlo disponible en el programa computacional.

En el diagrama de ordenación, las flechas correspondientes a factores ambientales se orientan en el sentido del máximo cambio del parámetro en el diagrama y el largo de la flecha indica su importancia en la interpretación de los datos ya que se relaciona con la cantidad de variación en la distribución de las especies a lo largo del parámetro (Dixit et al. 1989, Ter Braak 1986 & 1990). La proyección de los puntos de las especies sobre las flechas ambientales (biplot), prolongadas en

ambas direcciones, indican la posición relativa de los promedios ponderados de las especies respecto de los parámetros ambientales correspondientes (Ter Braak 1986). Una descripción detallada de las reglas de interpretación de los "biplots" de puntos de especies, puntos de u.m. y flechas de variables ambientales se halla en Ter Braak (1986, 1990). En este trabajo la terminología aplicada a los diferentes niveles litorales se hizo siguiendo la nomenclatura definida por Pérès (1961 y 1982a).

RESULTADOS

CLASIFICACION CON EL TWINSPAN.

Se describen a continuación los resultados obtenidos con el TWINSPAN para cada nivel de división y considerando en detalle los resultados del cuarto nivel, el que se toma como final (Fig. 3). Para cada grupo del nivel cuarto se indica el número de especies constituyentes y el número de especies exclusivas de acuerdo con el análisis del grado de presencia. En la Tabla 1 son consignadas las 231 especies encontradas y su relación con los diferentes grupos: grado de presencia, grado de fidelidad y caracterización según el TWINSPAN (especies indicadoras, preferentes y no preferentes).

En el primer nivel se separa un grupo de unas pocas u.m. (grupo G, ver descripción en el cuarto nivel de división); el otro conjunto carece de especies indicadoras y abarca el resto de las u.m. En el segundo nivel de división del TWINSPAN se encuentran tres grupos. El primer grupo es el G, ya citado. El segundo grupo responde a los fondos de sedimentos finos y muy finos, con *Phylo felix* Kimberg, *Pitar rostratus* (Koch) y *Goniada maculata* Oersted como especies indicadoras, siendo algunas de sus especies preferentes: *Nucula puelcha* (d'Orb), *Malletia cumingi* (Hanley), *Macoma uruguayensis* E.A. Smith, *Pinnixa brevipollex* Rathbun, *Ninoe*

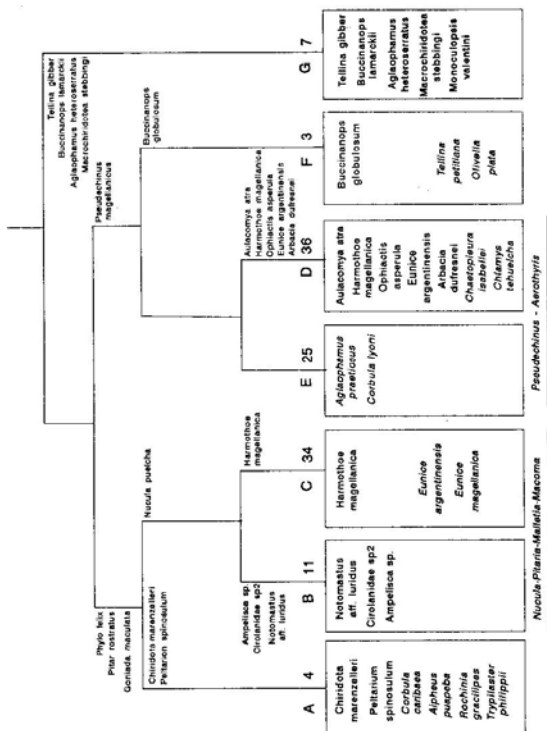


Figura 3. Asociaciones del macrozoobentos, resultados del TWINSPAN. Se indica en cada división a las especies indicadoras responsables. Cada asociación fue caracterizada por su nombre y el número de u.m. constituyentes (arriba), las especies indicadoras (letra normal) y en algunos casos por sus especies preferentes (itálica). Debajo de los pares de asociaciones B-C y D-E, se indican algunas de las especies que se hallan en ambos grupos (no preferentes).

Figur3. Macrozoobenthos associations (TWINSPAN results). Indicator species intervening at each dichotomy are shown. The associations were characterized by their name and number of sampling units (upper part), indicator species (inside) and preferential species (italics). Under the B-C and D-E pair groups their non-preferential species are indicated.

brasilensis Kimberg, *Glycera americana* Ehlers y *Notomastus* aff. *luridus* Verril. El tercer grupo tiene a *Pseudechinus magellanicus* (Philippi) como especie indicadora y se corresponde con sustratos de granulometrías gruesas y fondos de toba; como especies preferentes del mismo se pueden encontrar: *Aulacomya atra atra* (Molina), *Chaetopleura isabellei* (d'Orb.), *Corbula lyoni* Pilsbry, *Chlamys tehuelcha* (d'Orb.), *Chlamys patagonica* (King), *Ophiactis asperula* (Philippi), *Arbacia dufresnei* Blainville y *Aerothyris venosa* Sowery.

En el tercer nivel de división se segregan dos grupos menores que llegan al cuarto y último nivel considerado (grupos A y F). En el cuarto nivel de división quedan determinados siete grupos de u.m. (A, B, C, D, E, F y G). El grupo A (34 especies) tiene por especies indicadoras al holoturoideo *Chiridota marenzelleri* Perrier y al cangrejo *Peltarium spinosulum* (White). Como preferentes del grupo se encuentran entre otras: los poliquetos *Sthenelais tehuelcha* Ichazo y *Proscalibregma* sp.; los crustáceos *Munida subrugosa* Henderson y *Rochinia gracilipes* Milne-Edwards; los equinodermos *Ophiactis asperula*, *Trypilaster philippii* (Gray) y *Pentamera chilensis* (Ludwig) y los moluscos *Olivella tehuelcha* (Duchos) y *Trachycardium muricatum* (L.). El crustáceo *Pterygosquilla armata armata* H. Milne-Edwards es la única especie exclusiva del grupo.

El grupo B (65 especies) tiene por especies indicadoras a *Ampelisca* sp., a un isópodo Cirolanidae y al poliqueto *Notomastus* aff. *luridus*. El grupo tiene seis especies exclusivas y entre las preferentes del mismo dominan las especies de poliquetos. El grupo C (120 especies) tiene como especie indicadora al poliqueto *Harmothoe magellanica* (Mc Intosh). Como especies preferentes del grupo se pueden citar las especies *Graviriella* sp., *Eunice magellanica* Mc Intosh y *Pholoe*

sp. El grupo tiene 20 especies exclusivas. Entre las especies comunes a los grupos B y C, pero que no presentan preferencias hacia alguno de ellos (no preferenciales) se pueden mencionar: *Nucula puelcha* (d'Orb.), *Phylofelix* Kimberg, *Amphiura crassipes* Ljungman, *Pinnixa brevipollex*, *Malletia cumingi* (Hanley), *Macoma uruguayensis*, *Pitar rostratus*, *Goniada maculata* y *Glycera americana*.

El grupo D (150 especies) tienen por especies indicadoras al bivalvo *Aulacomya atra atra*, a los poliquetos *Eunice argentinensis* (Zeadwell), *Harmothoe magellanica* (Mc Intosh) y a los equinodermos *Arbacia dufresnei* y *Ophiactis asperula*. Entre las especies preferentes se cuentan los moluscos *Pododesmus rudis* (Broderip), *Fissurella radiosa tixierae* (Metivier), *Chaetopleura isabellei*, *Tegula patagonica* (d'Orb.), *Chlamys tehuelcha* y *Chlamys patagonica*, el poliqueto *Chaetopterus* aff. *variopedatus* (Ronier), el crustáceo *Nauticaris magellanica* (Milne-Edwards) y el equinodermo *Ophioplocus januarii* (Lütken). Es el grupo con mayor cantidad de especies exclusivas (43). El grupo E (104 especies) carece de especies indicadoras pero presenta como preferenciales al bivalvo *Corbula lyoni* y al poliqueto *Aglaophamus praetiosus* Kimberg. El grupo cuenta con 15 especies exclusivas. Entre las especies comunes a los grupos D y E, pero que no presentan preferencias se hallan: los poliquetos *Eunice magellanica*, *Lumbrineris latreilli* Audouin & Milne-Edwards y *Ceradocus* sp., el erizo *Pseudechinus magellanicus*, el cangrejo *Peltarium spinosulum* y el braquiópodo *Aerothyris venosa*.

El grupo F (12 especies) tiene al gasterópodo *Buccinanops globulosum* (Kiener) como única especie indicadora. Como especies preferentes del grupo se encuentran: los moluscos *Tellina petitiiana* d'Orb y *Olivella plata* (Ihering), los poliquetos *Glycera* sp. y *Nainereis* sp. y los crustáceos *Nebalia* sp. y el

anfípodo *Monoculopsis valentini* Stebbing. El grupo presenta sólo dos especies exclusivas. El grupo G (23 especies) presenta como especies indicadoras a los moluscos *Tellina gibber* Ihering y *Buccinanops lamarckii* (Kiener), al poliqueto *Aglaophamus heteroserratus* Hartman-Schröder, al crustáceo *Macrochiridotea stebbingi* Ohlin y al

anfípodo *Monoculopsis valentini*. Entre las especies preferentes del grupo se hallan *Tellina petitiana* y *Olivella tehuelcha*. El grupo cuenta con seis especies exclusivas. La distribución de las u.m. de cada uno de los grupos anteriores en el golfo San José y sur del golfo San Matías es indicada en la Figura 4.

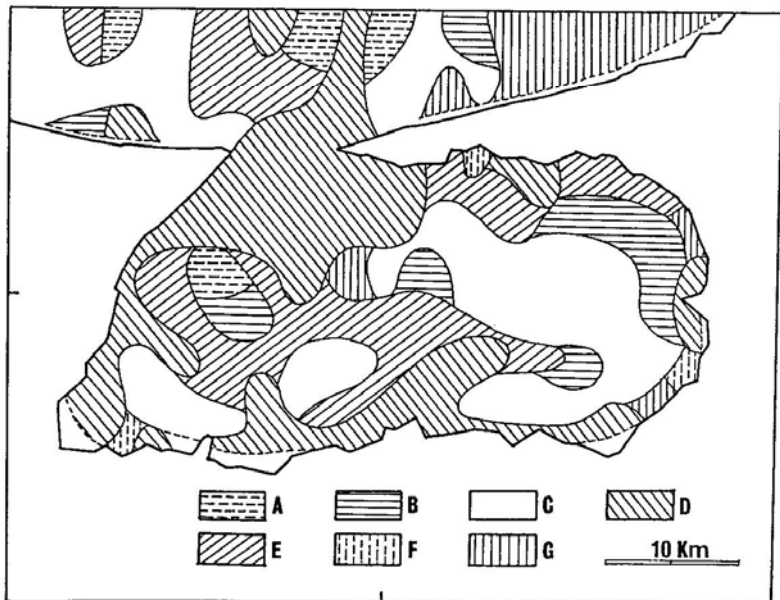


Figura 4. Asociaciones macrozoobentónicas del golfo San José y sur del golfo San Matías de acuerdo a los resultados del TWINSpan.

Figure 4. San José Gulf and southern San Matías Gulf macrozoobenthos associations based on TWINSpan results.

ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS ENTRE GRUPOS DE MUESTRAS, PROFUNDIDADES Y SUSTRATOS

Las correspondencias entre las muestras del cuarto nivel de división del TWINSPAN con la profundidad y los tipos de sustrato fueron estudiadas mediante un análisis factorial de correspondencias en el que los tres primeros ejes explican un 87% de la inercia total. Las probabilidades condicionales de la tabla de datos originales son indicadas en la Tabla 2. El grupo A (*Chiridota marenzelleri* - *Peltarium spinosulum*) se halla relacionado con profundidades mayores de 100 metros y sustratos con predominio de limos-arcillas (60-100%) y porcentajes medios de arenas muy finas (30-60%).

El grupo B (*Notomastus* aff. *Luridus* - *Ampelisca* sp.-Ciolanidae sp1) se relaciona con profundidades entre 10 y 100 m, principalmente entre 30 y 60 m y con sustratos con predominio de arenas muy finas (60-100%) y entre 10 a 30% de la fracción limos-arcillas. El grupo C (*Harmothoe magellanica*) se asocia principalmente a profundidades entre 30 y 100 m y a sustratos con predominio de limos-arcillas (más del 30%) y de arenas muy finas (más del 30%). El grupo D (*Aulacomya atra atra* - *Harmothoe magellanica* - *Ophiactis asperula* - *Eunice argentinensis* - *Arbacia dufresnei*) se relaciona con profundidades de menos de 10 m y con sustratos de toba o dominancia de granulometrías gruesas (más del 30% de gránulos). El grupo E (*Corbula lyoni* - *Aglaophamus praetiosus*) se relaciona con profundidades de más de 10 metros, principalmente con profundidades tanto bajas (10 a 30 metros) como altas (más de 100 metros); se asocia a sustratos con predominio de arenas muy gruesas y gruesas (más del 10%) y secundariamente a sustratos con porcentajes bajos (10-30%) de arenas medias y gránulos. Los grupos D y E se asocian asimismo a porcentajes bajos de las fracciones de arenas muy finas y de limos-arcillas. El grupo F (*Bucci-*

nanops globulosum) se asocia a profundidades menores de 10 m y a sustratos con predominio de arenas medias (30-60%) y arenas finas (más del 30%) y muy finas (más del 60%). El grupo G (*Tellina gibber* - *Buccinanops lamarckii* - *Macrochiridotea stebbingi-Aglaophamus heteroserratus* - *Monoculopsis valentini*) se relaciona con profundidades entre 10 y 30 m y sustratos con predominio de arenas finas (más del 60%).

ANÁLISIS CANÓNICO DE CORRESPONDENCIAS (CCA)

Un CCA preliminar señaló factores de inflación de varianza (VIF) muy altos; Ter Braak (1987) indica que estos valores altos denotan multicolinealidad entre los factores considerados. Esta circunstancia era esperable dada la naturaleza de las variables empleadas y puede observarse en los valores de la matriz de correlación ponderada de las variables ambientales del CCA preliminar (Tabla 3). La multicolinealidad fue corregida mediante la selección de variables significativas. A través de la selección "forward" el CCA identificó cuatro variables ambientales que explican proporciones significativas de la inercia de los promedios ponderados de la fauna: arenas muy finas ($p = 0,010$), arenas finas ($p = 0,010$), profundidad ($p = 0,010$) y arenas gruesas ($p = 0,010$). Las arenas muy finas representan el 18% del total de la inercia explicada por todas las variables ambientales, mientras que las arenas finas, la profundidad y las arenas gruesas explican en forma adicional un 17, 14 y 12% respectivamente (Tabla 4). Estas cuatro variables dan cuenta del 61% de la inercia explicable de los promedios ponderados de los taxa.

El CCA proporciona la ordenación combinada de especies, unidades muestrales y variables ambientales (Figs. 5 a 7). Los ejes primero y segundo explican el 31,8% y 28,7% respectivamente de la varianza de los datos de las especies (Tabla 5). La ordenación muestra

que el porcentaje de arenas muy finas ($r = 0,754$) y en menor grado la profundidad ($r = 0,554$) se hallan correlacionados con el eje I (Tabla 6). Las arenas finas ($r = 0,769$) están correlacionadas principalmente con el eje II. Las arenas gruesas se correlacionan principalmente con el eje IV ($r = 0,654$) y en menor grado, negativamente con el eje I ($r = -0,390$). Los resultados anteriores son indicados asimismo en los "biplot" de las Figuras 5 a 7,

donde se observa la relación entre el eje I con las flechas de las variables arenas muy finas y profundidad y la relación del eje II con la flecha de la fracción de arenas finas; el porcentaje de arenas muy finas se halla inversamente correlacionado con el porcentaje de arenas gruesas como se desprende de la dirección y sentido de las flechas de ambas variables.

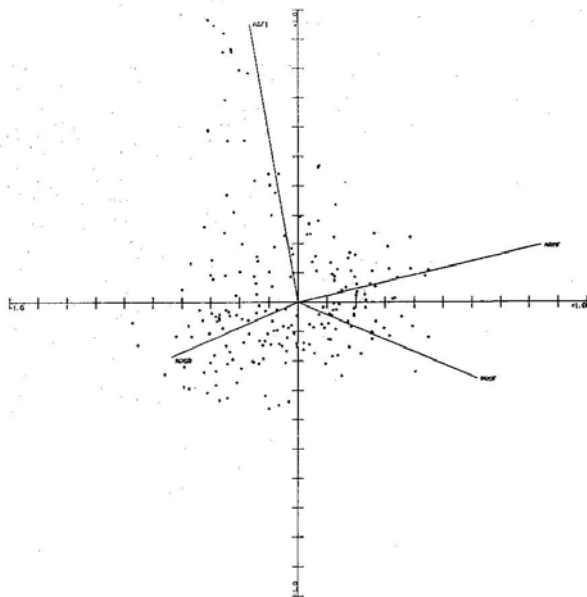


Figura 5. Análisis canónico de correspondencias. Biplot entre variables ambientales y especies.

Figure 5. Canonical correspondence analysis. Environmental variables and species biplot.

Las especies indicadoras relacionadas con los grupos F y G se hallan claramente asociadas al eje II y su proyección sobre el eje prolongado de la flecha correspondiente a las arenas finas señalan su relación con valores medios y altos respectivamente de esta fracción sedimentaria y su correspondencia con profundidades bajas (Fig. 6). Asociadas al eje I, a la derecha del eje II, se agrupan las especies indicadoras de los grupos A, B y C, asociadas de acuerdo a su proyección sobre las

flechas de las variables ambientales, a porcentajes medios y altos de la fracción de arenas muy finas y profundidades medias y altas (Fig. 6). Relacionadas al eje I, a la izquierda del eje II, se agrupan las especies indicadoras de los grupos D y E, asociadas de acuerdo a su proyección sobre las flechas de las variables ambientales, a porcentajes altos y medios de la fracción de arenas gruesas, a profundidades bajas y medias y a porcentajes bajos de la fracción de arenas muy finas (Fig. 6).

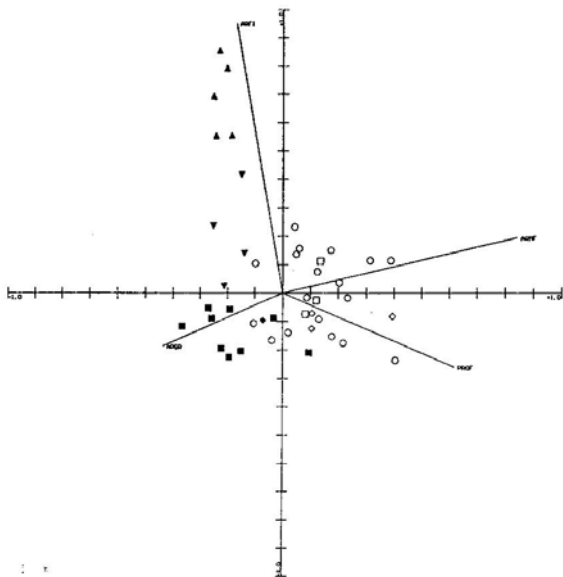


Figura 6. Análisis canónico de correspondencias. Biplot entre variables ambientales y especies preferenciales e indicadoras de grupos (según el TWINSpan); no fueron consideradas aquellas especies asignadas a más de un grupo. ○ asociación A; □ asociación B; ◇ asociación C; ■ asociación D; ◆ asociación E; ▼ asociación F; ▲ asociación G.

Figure 6. Canonical correspondence analysis. Biplot based on environmental variables and groups preferential and indicator species (TWINSpan results); species belonging to several groups are not plotted. ○ association A; □ association B; ◇ association C; ■ association D; ◆ association E; ▼ association F; ▲ association G.

Las u.m. se distribuyen de acuerdo con los resultados anteriores; a la derecha del eje I se ubican las correspondientes al grupo de sustratos muy finos hallado en el segundo nivel del TWINSPAN (A, B y C) y a la izquierda se ubican las u.m. del grupo de sustratos de granulometría gruesa del segundo

nivel de división del TWINSPAN (D, E y F). No se aprecian discontinuidades en la distribución de u.m. de los conjuntos de sustratos muy finos y gruesos, sólo las u.m. del grupo G se separan según el eje II en forma relativamente neta de los conjuntos anteriores (Fig. 7).

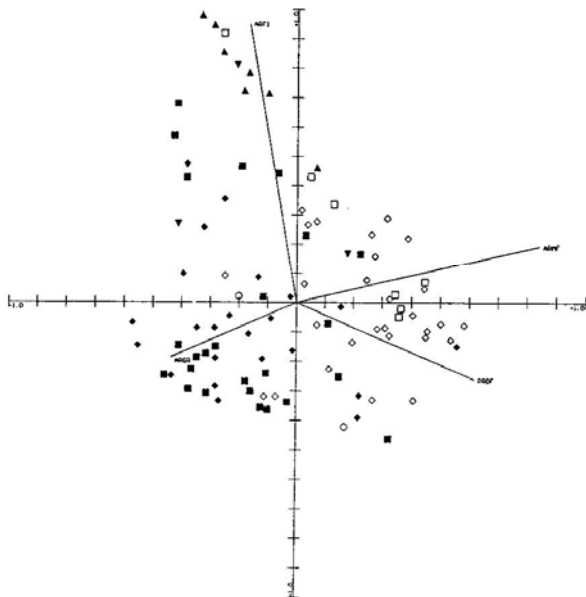


Figura 7. Análisis canónico de correspondencias. Biplot entre variables ambientales y unidades muestrales discriminadas por grupo. ○ asociación A; □ asociación B; ◇ asociación C; ■ asociación D; ◆ asociación E; ▼ asociación F; ▲ asociación G.

Figure 7. Canonical correspondence analysis. Biplot based on environmental variables and groups sampling units. ○ association A; □ association B; ◇ association C; ■ association D; ◆ association E; ▼ association F; ▲ association G.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En el golfo San José fueron encontradas siete asociaciones de la macrofauna bentónica submareal a través de la clasificación con TWINSPAN; determinándose posteriormente la relación de estos grupos biocenológicos con los tipos de sustrato y con las profundidades. El análisis complementario llevado a cabo con un CCA, brinda resultados equivalentes en cuanto a la relación entre especies indicadoras y algunos factores ambientales significativos, resultando sin embargo esta información algo menos detallada que el análisis anterior. Las asociaciones encontradas no fueron asimiladas a poblamientos o comunidades, dado su carácter cualitativo. A pesar de ello se puede observar que la composición de algunas de ellas presenta semejanzas con las de comunidades o poblamientos descritos por otros autores para la misma u otras regiones. La asociación A definida por las especies indicadoras *Chiridota marenzelleri* y *Peltarium spinosulum* tiene probablemente relación con la asociación circalitoral de *Eunice frauenfeldi* - *Trypalaster philippii* - Chiridotidae, citada para la cuenca fangosa central del golfo San Matías (Río Negro, Argentina), por debajo de los 70 m de profundidad (Escofet et al. 1978). La asociación A se corresponde en parte con el grupo faunístico descrito para el golfo Nuevo (42° 45' S, Argentina), en profundidades de 110 a 170 m y sustratos limo arcillosos (Carriquiriborde et al. 1983).

Las asociaciones B (*Notomastus* aff. *luridus* - *Ampelisca* sp. - Cirolanidae) y C (*Harmothoe magellanica*) se hallan muy relacionadas entre sí, como se desprende de los diagramas CCA y de la ubicación de sus u.m. en el golfo. Ambos grupos presentan 47 especies en común y un total de 16 especies no preferenciales, siendo éste el mayor conjunto de no preferenciales entre grupos provenientes de una misma división. Las asociaciones difieren, respecto de las variables ambientales consideradas, en el grado de su correspondencia con los sustratos dominados por arenas

muy finas o por limos-arcillas y podrían constituir aspectos de un mismo poblamiento. Bajo el punto de vista trófico, las asociaciones B y C pueden caracterizarse por la presencia de especies de moluscos depositívoras (*Nucula puelcha*, *Macoma uruguayensis* y *Malletia cumingi*). Esta situación es probablemente el resultado de corrientes débiles asociadas al depósito de arenas muy finas y limos, las cuales transportan menos alimento suspendido por unidad de área y tiempo y permiten el depósito de detritos orgánicos que incrementan la cantidad de especies de este grupo trófico (Saila 1976).

Las asociaciones B y C están relacionadas con el grupo descrito para sustratos areno-limosos o limo-arenosos y profundidades de 70 a 110 m del golfo Nuevo (Carriquiriborde et al. 1983). Los grupos B y C se hallan asimismo relacionados con la asociación de fondos fangosos descrita para el golfo San Jorge (46° S, Argentina) por Roux et al. (1995), en la cual se presentan como especies dominantes *Nuculana sulcata*, *Nucula puelcha* y *Pseudechinus magellanicus*. En las islas Kerguelen, Arnaud (1971) describe un poblamiento semejante a las asociaciones B-C, sobre fondos limosos (3-5 a 200 m) donde las especies más abundantes son los bivalvos *Yoldia* sp. y *Malletia gigantea*. Sanders (1958) describe para la bahía Buzzards un poblamiento para fondos limo-arcillosos (12-19 m) caracterizado por *Nucula proxima*, *Pitar morrhua*, *Yoldia limatula* y *Nephtys incisa*, que se podría corresponder con la asociación B. A nivel general la asociación B se correspondería con los poblamientos que Pérès (1982b) denomina fango-arenosos infralitorales profundos, en tanto que la asociación C lo haría con los poblamientos denominados terrígenos fangosos circalitorales. Sin embargo, se debe remarcar que la amplitud batimétrica encontrada en las asociaciones B y C del golfo San José, dificulta todo tipo de asignación indiscutible.

La asociación D (*Aulacomya atra atra* - *Harmothoe magellanica* - *Ophiactis asperula* - *Eunice argentinensis* - *Arbacia dufresnei*) es una de las más importantes dentro del golfo San José y la más rica en especies. Este grupo puede ser asignado a lo que comúnmente se denomina "bancos" de cholga (*Aulacomya atra atra*) o de vieira (*Chlamys tehuelcha*), los cuales son objeto de pesca comercial en el golfo San José. Sin embargo, cabe aclarar que las citadas son sólo algunas de las fisonomías que puede llegar a adoptar la asociación. La asociación se halla relacionada con profundidades entre 0 y 10 m y sustratos de toba o con abundante fracción de gránulos. Estas afinidades posiblemente respondan, entre otras causas, a los hábitos de vida o modo de alimentación de algunas de las especies características del grupo, asociadas a sustratos duros o de granulometría de mayor tamaño de partícula. Entre los mismos se puede señalar la fijación bisal (en *Aulacomya atra atra*, *Mytilus platensis* d'Orb., *Pododesmus rudis*, *Chlamys tehuelcha* y *Chlamys patagonica*) y la perforación como en *Lithophaga patagonica* (d'Orb.), *Petricola patagonica* d'Orb. y *Nettastomella darwini* (Sow.) entre otras especies. En cuanto a los modos de alimentación la asociación se caracteriza por la abundancia de especies de epifauna raspadoras y filtradoras suspensívoras. La presencia de raspadores, como *Lepeta coppingeri* (E.A. Smith), *Tegula patagonica*, *Fissurella radiosa*, *Scissurella* sp., *Fissurellidea megatrema* d'Orb., *Tonicia lebruni* Rochebune, *Chaetopleura isabellei*, *Plaxiphora aurata* (Spalowsky), *Pseudechinus magellanicus* y *Arbacia dufresnei*, se halla condicionada por la existencia de sustratos adecuados para el desarrollo de las algas de las cuales se alimentan.

Por su parte, la epifauna suspensívora, entre otros: *Aulacomya atra*, *Pododesmus rudis*, *Chlamys tehuelcha*, *Chlamys patagonica*, *Nettastomella darwini* y *Austrorhynchus psittacus* (Molina), se halla por lo

general asociada a áreas donde los procesos hidrodinámicos aseguran una buena circulación del agua del fondo. Wildish & Peer (1983) han señalado la existencia de una fuerte correlación positiva entre la producción total de suspensívoros y la velocidad de las corrientes. No obstante, la relación no es monotónica y a altas velocidades de corriente el crecimiento de los individuos se halla deprimido (Grizzle & Lutz 1989). Al respecto podemos señalar que las estaciones más profundas del grupo D, del orden de los 50 metros y que corresponden al área de la boca del golfo, se caracterizan por sus fuertes corrientes de marea (1 a 3 m s⁻¹ en superficie) y por la presencia de individuos de *Aulacomya atra* de pequeño tamaño y con características claras de crecimiento deficiente (observación personal). La relación entre la asociación D y aguas someras puede responder a la mayor frecuencia en las profundidades bajas de sustratos duros o con abundante fracción de gránulos; a la marcada acción hidrodinámica de esta zona, relacionada con el factor anterior y a las condiciones lumínicas que permitirían la presencia de algas para consumo de los raspadores y filtradores. Respecto de los bivalvos suspensívoros, se ha señalado que sus agregaciones son características de la fauna bentónica de estuarios y áreas costeras en razón de que las mismas garantizan las condiciones de luz, nutrientes y renovación de agua que son la base para un adecuado crecimiento del fitoplancton (Asmus & Asmus 1993).

La alta riqueza de especies encontrada en D se halla de acuerdo con la complejidad estructural descrita por diversos autores para comunidades con dominancia de mitílidos (Penchaszadeh 1979, Dankers 1993, Lohse 1993). Una de las posibles causas de esta diversidad podría estar dada por la heterogeneidad espacial característica de esta asociación: sustratos duros y/o gránulos, conchillas de organismos vivos y muertos, algas, filamentos bisales y fracciones sedimentarias finas retenidas entre el sustrato y los filamen-

tos bisales o los individuos. Resulta conocido el hecho que sedimentos mezclados proveen hábitat a un mayor número de especies, tanto de la epifauna como de la infauna (Gray 1974, Buhl-Mortensen & Höisaeter 1993), o que en general la riqueza específica aumenta con el número de sustratos disponibles (Harman 1972). En bancos de vieira del golfo San José se ha señalado la relación directa existente entre el número de especies en función de la proporción de elementos de soporte (Ciocco 1991). Por otra parte se ha indicado que en los bancos dominados por mitílidos, aquellas especies que deberían afrontar procesos de exclusión competitiva por parte de los organismos dominantes, pueden encontrar refugio como epibiontes sobre valvas de mejillones (Lohse 1993).

Las especies que caracterizan a la asociación D son semejantes a las de los bancos de *Chlamys tehuelcha* en el golfo San José (Ciocco 1991). En el infralitoral (0 a 5 m) de sustratos duros del golfo Nuevo (42° 37' lat. S, Argentina) se desarrolla una comunidad de *Codium fragile* - *Codium vermilara* (Olivier et al. 1966) donde las especies componentes se corresponden con las encontradas para el grupo D. La fisonomía de "bancos" de cholga del grupo D se corresponde estrechamente a las "cholgueras" descritas sobre sustratos duros y blandos del infralitoral del golfo Nuevo (Urquiola de De Carli & Aramayo 1970; Barrionuevo et al. 1976). Asimismo, el grupo puede compararse a las asociaciones infralitorales del golfo San Matías de *Codium* - *Aulacomya atra atra* - *Chlamys tehuelcha* en fondos rocosos y de *Chlamys tehuelcha* - *Mytilus edulis* - *Austromegabalanus psittacus* sobre fondos de arena, grava y/o rodados (Escofet et al. 1978). El grupo D presenta asimismo elementos en común con la asociación de *Lithophaga patagonica* y *Mytilus platensis* (Olivier et al. 1968) sobre fondos duros descrita para las costas de la provincia de Buenos Aires, Argentina (36°30' a 38° S) por Olivier et al. (1968) y por Brankevich et

al. (1990). Los bancos circalitorales de *Mytilus platensis* de la provincia de Buenos Aires, Argentina (36° a 39° S) de 36 a 58 m de profundidad, sobre sustratos conformados por arenas finas y medianas con cantidades variables de conchilla (Penchaszadeh 1979) también presentan elementos del grupo D.

En líneas generales, la asociación D se encuentra a nuestro criterio relacionada con los poblamientos infralitorales de algas fotófilas (Pérès 1982 b), particularmente con los bancos de mejillones descritos como facies de estos poblamientos en el Mediterráneo (Bellan-Santini 1962) o los bancos del mitílido *Aulacomya atra regia* descritos para las islas Kerguelen (Arnaud 1971). Un equivalente del poblamiento de estaciones profundas del grupo D ha sido descrito asimismo para las islas Kerguelen, donde en la zona circalitoral (20 a 50 m) de sitios caracterizados por su buena circulación de fondo, se desarrollan bancos de *Aulacomya atra regia* con el acompañamiento de otras especies filtradoras como el sabélido *Euchone pallida* y el ofiuroides *Amphiura eugeniae* (Guille & Soyer 1976). Se ha señalado que los bancos "profundos" de mitílidos aparecen cuando las corrientes de fondo proveen de abundante alimento e impiden la sedimentación de partículas finas (Pérès 1982 b). La asociación E (*Corbula lyoni*-*Aglaophamus praetiosus*) se halla muy relacionada a la asociación D, compartiendo con ésta un total de 71 especies, pudiéndose considerar una variante de la misma en sustratos algo más finos y aguas más profundas. El grupo E se correspondería en parte con las asociaciones de *Sunetta americana* y *Tivela isabelleana* (20-50 m) y de *Lithophaga patagonica* y *Mytilus edulis* (22-53 m), descritas para el área de Mar del Plata por Olivier et al. (1968). La asociación E se relaciona asimismo con las asociaciones de sustratos muy finos (A, B y C), particularmente con la B, con las cuales se halla ligada espacialmente.

En líneas generales el agrupamiento E parece estar relacionado con los poblamientos circalitorales denominados detríticos costeros o a una transición de los mismos hacia los poblamientos detríticos fangosos circalitorales definidos por Pérès (1982b). La asociación F (*Buccinanops globulosum*) desarrollada sobre sustratos con dominancia de arenas medias, muestra características de ubicación, sedimentos y profundidad que permiten suponer que se halla sujeta a una marcada influencia del movimiento de las olas. La severidad de este ambiente podría relacionarse al bajo número de especies que componen la asociación (Begon *et al.* 1990). Esta asociación se corresponde con la comunidad de *Tellina petitiana* (o *Tellina gibber*) y *Bushia rushi* del infralitoral arenoso de los golfos norpatagónicos (San Matías, San José y Nuevo) descrita por Escofet *et al.* (1979). A nivel general la asociación F se corresponde con los poblamientos infralitorales superiores de arenas limpias (sin vegetación), caracterizados por la presencia de poblaciones de *Donax* y/o *Tellina* y una exposición marcada al efecto de las olas (Pérès 1982b).

La asociación G (*Tellina gibber*-*Buccinanops lamarckii* - *Macrochiridotea stebbingi* - *Aglaophamus heteroserratus* - *Monoculopsis valentini*) se desarrolla a mayor profundidad que la anterior y sobre sustratos algo más finos. Esta asociación se corresponde, al igual que la anterior, con la comunidad de *Tellina petitiana* (o *Tellina gibber*) y *Bushia rushi* del infralitoral arenoso de los golfos norpatagónicos, descrita por Escofet *et al.* (1979), si bien parece constituir una facie más profunda de la misma. La asociación podría corresponder a los poblamientos de arenas finas bien clasificadas, que son la continuación inferior de los poblamientos de arenas limpias (Pérès 1982b).

Si bien se ha considerado clásicamente a los Tellinidae como depositívoros, se ha señalado que las especies intermareales o de

aguas someras pueden alternar entre la alimentación suspensívora y variaciones del régimen depositívoro, dependiendo del microhábitat y de las condiciones hidrodinámicas (Levinton 1991). Dado que *Tellina petitiana* se distribuye desde el mesolitoral inferior hasta el infralitoral, es probable que se comporte alternativamente como suspensívoro o como depositívoro, en función de las condiciones hidrodinámicas. La plasticidad en el comportamiento trófico ha sido señalada asimismo con respecto a otros integrantes de la asociación: los anfípodos de la comunidad de *Tellina* combinan en su modo de alimentación la filtración, la ingestión de detritos y el raspado de granos de arena (Escofet *et al.* 1979).

El golfo San José se halla en el área limítrofe de dos provincias zoogeográficas: la provincia Argentina y la provincia Magallánica. De acuerdo a la mayor parte de los autores y en conclusiones basadas fundamentalmente en inventarios faunísticos, el golfo San José queda ubicado en el extremo sur de la provincia Argentina (Carcelles & Williamson 1951, Stuardo 1964, Bernasconi 1964, Balech 1964). Según otros autores, la provincia Magallánica se separa de la costa hacia los 42° S, con lo que el golfo San José quedaría incluido en la misma (López 1964). Boschi & Fenucci (1972) señalan, respecto de la fauna del golfo San José, que el mayor número de especies encontradas por ellos pertenece a la región biogeográfica templado-fría (equivalente a la Magallánica). Como complemento de las anteriores observaciones, se puede indicar que bajo el punto de vista fitogeográfico el paralelo 42° S es señalado asimismo como límite entre las provincias Patagónica y Uruguayo-Bonaerense (Kühnemann 1972).

Un aspecto importante que se desprende de la discusión anterior, es que en líneas generales se observa que las asociaciones del macrozoobentos submareal del golfo

San José se hallan claramente relacionadas con las asociaciones descritas para el golfo San Matías por Escofet *et al.* (1978, 1979). Asimismo, las asociaciones del macrozoobentos del golfo San José son en esencia semejantes a las descritas para el golfo Nuevo por diferentes autores (Urquiola de De Carli & Aramayo 1970, Barrionuevo *et al.* 1976, Escofet *et al.* 1979, Carriquiriborde *et al.* 1983). Estas consideraciones pueden ser extendidas a las asociaciones que se desarrollan en la zona intermareal de los golfos norpatagónicos, donde las semejanzas en la composición son notorias tanto para las playas de fondos blandos (Escofet *et al.* 1979, Escofet 1983, Lizarralde, observación personal) como para las de sustratos rocosos (Zaixso, observación personal).

Por otra parte, las semejanzas entre las asociaciones submareales del golfo San José y las pertenecientes a áreas más típicas tanto de la provincia Argentina como de la Magallánica, resultan menos manifiestas, particularmente en las asociaciones del piso infralitoral.

Las anteriores consideraciones sugieren que respecto de las asociaciones del macrozoobentos submareal, los golfos San Matías, San José y Nuevo constituyen un sector distinguible de áreas vecinas y que resultaría de la existencia de una zona de naturaleza ecotonal entre las provincias biogeográficas Argentina y Magallánica. A este respecto Escofet *et al.* (1979) y Escofet (1983) llegan a una conclusión equivalente en base a estudios en playas arenosas de los mencionados golfos.

Tabla 1. Especies componentes de los grupos encontrados en el TWINSPAN. El primer valor corresponde al grado de presencia; el segundo valor (entre paréntesis) corresponde al grado de fidelidad; **: especie indicadora según el TWINSPAN; *, especie preferente según el TWINSPAN; E: especie exclusiva. Clase: Po, Polychaeta; Pl, Placophora; Ga, Gastropoda; Bi, Bivalvia; Ce, Cephalopoda; Cr, Crustacea; Of, Ophiuroidea; As, Asteroidea; Eq, Echinoidea; Ho, Holothuroidea; Ar, Articulata.

Table 1. Species component of TWINSPAN groups. The first value is the presence percentage; the second value (between brackets) is the fidelity percentage; **: indicator species (TWINSPAN); *, preferential species (TWINSPAN); E: exclusive species. Class: Po, Polychaeta; Pl, Placophora; Ga, Gastropoda; Bi, Bivalvia; Ce, Cephalopoda; Cr, Crustacea; Of, Ophiuroidea; As, Asteroidea; Eq, Echinoidea; Ho, Holothuroidea; Ar, Articulata.

<i>Macrochiridotea stebbingi</i> (Cr)						43(E)**
<i>Microphoxus</i> sp3 (Cr)						29 (E)*
<i>Buccinanops lamarckii</i> (Ga)						43 (E)**
<i>Tellina gibber</i> (Bi)				4(17)		71 (83)**
<i>Olivella tehuelcha</i> (Ga)	25(20)*		3(20)		4(20)	29(40)*
<i>Tellina petitiiana</i> (Bi)		9(14)	3(14)	3(14)		29(29)*
<i>Sihenelais helenae</i> (Po)						14(E)
<i>Anaitides</i> sp1 (Po)						14(E)
<i>Lumbrineris tetraura</i> (Po)						14(E)
Cirolanidae sp1 (Cr)		9(10)†	15(50)	6(20)	4(10)	14(10)
Ischyroceridae (Cr)			3(50)			14(50)
<i>Nucula puelcha</i> (Bi)		73(26)	41(45)	14(16)	12(10)	14(3)
<i>Aglaophamus heteroserratus</i> (Po)		18(29)	3(14)		4(14)	43(43)**
<i>Phylo felix</i> (Po)	25(3)	64(20)	59(59)	11(12)	4(3)	14(3)
<i>Austropandalus grayi</i> (Cr)		9(33)	6(67)			
<i>Trypilaster philippii</i> (Eq)	25(20)*		9(60)		4(20)	
<i>Amphioplus albidus</i> (Of)						12(E)
<i>Amphiura crassipes</i> (Of)		18(20)	21(70)	3(10)		
Lophogastridae (Cr)			9(75)		4(25)	

Cirolanidae sp2 (Cr)		73(50)**	24(50)		
Colomastigidae (Cr)		9(E)			
Argissidae (Cr)		9(E)			
Pleustidae (Cr)				3(E)	
Dexaminidae sp2 (Cr)				6(E)	
<i>Micropoxus</i> sp2 (Cr)	25(33)*	9(33)	3(33)		
<i>Lysianassidae</i> sp6 (Cr)		9(33)			
<i>Ampelisca</i> sp. (Cr)		82(75)**	6(17)	3(8)	
<i>Byblis</i> sp. (Cr)		9(25)**	9(75)		
Eusiridae (Cr)	25(11)*		15(56)	6(22)	4(11)
<i>Pterygosquilla armata armata</i> (Cr)	25(E)*				
<i>Pinnixa brevipollex</i> (Cr)		46(19)	47(59)	17(22)	
<i>Pilumnoides hassleri</i> (Cr)				3(E)	
<i>Libinia spinosa</i> (Cr)				3(E)	
<i>Rochinia gracilipes</i> (Cr)	25(50)*		3(50)		
<i>Automate</i> sp. (Cr)			6(E)		
<i>Alpheus puapeba</i> (Cr.)	25(25)*	18(50)		3(25)	
Scyllaridae (Cr)				3(E)	
<i>Metanephrops rubellus</i> (Cr)				3(E)	
<i>Callinasa brachyophthalma</i> (Cr)		27(30)	18(60)	3(10)	
<i>Turbonilla</i> aff. <i>rushi</i> (Ga)				3(E)	
<i>Corbula patagonica</i> (Bi)				3(E)	
<i>Ensis macha</i> (Bi)				3(E)	
<i>Mactra</i> sp. (Bi)				3(E)	
<i>Adrana patagonica</i> (Bi)				3(E)	
<i>Diplodonta patagonica</i> (Bi)				6(67)	4(33)
<i>Falsilunatia soluta</i> (Ga)		9(33)	6(67)		
<i>Periploma compressa</i> (Bi)		9(50)	3(50)		
<i>Solemya patagonica</i> (Bi)		9(E)			
<i>Malletia cumingi</i> (Bi)		46(26)	32(61)	6(11)	
<i>Macoma uruguayensis</i> (Bi)		55(26)	35(52)	6(9)	12(13)
<i>Pitar rostratus</i> (Bi)	25(5)	64(30)	41(61)	3(4)	
Trichobranchidae (Po)		9(E)			
<i>Artacama</i> sp2 (Po)		27(75)*	3(25)		
<i>Artacama</i> sp1 (Po)		27(20)	29(67)	6(13)	
<i>Euthlephus</i> sp (Po)	25(33)*		6(67)		
<i>Pseudoampharete</i> sp. (Po)			3(E)		
<i>Polycirrus</i> sp. (Po)			3(E)		
<i>Chaetozone</i> sp. (Po)		9(E)			
Sabellidae sp5 (Po)		9(33)	6(67)		
<i>Goniada maculata</i> (Po)	25(4)	46(21)	44(63)	8(12)	
<i>Glycera americana</i> (Po)		55(26)	35(52)	11(17)	4(5)
Nereidae sp1(Po)		46(39)*	9(23)	14(38)	
<i>Pilargis</i> sp. (Po)			6(67)	3(33)	
Sigalionidae (Po)			3(E)		
<i>Pholoe</i> sp. (Po)			32(E)*		
<i>Nainereis</i> sp. (Po)		27(75)*			33(25)*
<i>Scoloplos</i> sp. (Po)		18(12)	35(70)	6(12)	4(6)
<i>Proscalibregma</i> sp. (Po)	50(40)*	9(20)	6(40)		
<i>Lumbrineris</i> sp. (Po)		9(50)	3(50)		
<i>Lumbrineris cingulata</i> (Po)			3(E)		

<i>Ninoe</i> sp. (Po)		18(50)	3(25)	3(25)		
<i>Ninoe brasiliensis</i> (Po)		64(35)	32(55)	3(5)	4(5)	
<i>Petaloproctus</i> sp1 (Po)		36(25)	26(56)		12(19)	
<i>Isocirrus</i> sp.(Po)			3(E)			
<i>Clymenura</i> sp. (Po)			3(E)			
<i>Notomastus</i> aff. <i>luridus</i> (Po)	25(4)	64(32)**	21(32)	8(14)	16(18)	
Phyllophoridae (Ho)	50(33)*	9(17)	3(17)		8(33)	
<i>Chiridota marenzelleri</i> (Ho)	75(23)**		12(31)	11(31)	8(15)	
<i>Munida subrugosa</i> (Cr)	25(33)*		3(33)	3(33)		
<i>Gruvignella</i> sp. (Po)	25(14)*		9(43)	6(29)	4(14)	
Sabelliidae sp2 (Po)	25(20)*	9(20)	3(20)	3(20)	4(20)	
Sabelliidae sp1 (Po)	50(40)*		3(20)		8(40)	
<i>Eunoe</i> sp. (Po)	25(25)*	9(25)	3(25)		4(25)	
Flabelligeridae sp1 (Po)	25(5)		29(53)*	19(37)	4(5)	
<i>Nicomache</i> sp. (Po)			12(57)	8(43)		
<i>Petaloproctus</i> sp3 (Po)	25(11)*	9(11)	9(34)	6(22)	8(11)	33(11)*
<i>Graviriella</i> sp. (Po)			26(56)*	11(25)	12(19)	
<i>Pentamera chilensis</i> (Ho)	25(12)*		9(38)	3(12)	12(38)	
Tanaidacea (Cr)		9(33)		3(33)	4(33)	
Leucothoidae (Cr)		9(33)		3(33)	4(33)	
Corophiidae sp1 (Cr)	25(50)*			3(50)		
<i>Lembos</i> sp. (Cr)	25(33)*			3(33)	4(33)	
<i>Leurocyclus tuberculosus</i> (Cr)			6(50)	6(50)		
<i>Pleoticus muelleri</i> (Cr)		9(50)			4(50)	
<i>Corbula</i> sp2 (Bi)	25(12)*		6(22)	6(22)	16(44)	
<i>Trachycardium muricatum</i> (Bi)	25(12)*		6(26)	3(12)	16(50)	
<i>Crepidula aculeata</i> (Ga)			9(33)	8(33)	12(33)	
<i>Neoleprea</i> sp. (Po)			6(50)	6(50)		
<i>Cistenides</i> sp. (Po)			6(50)	6(50)		
<i>Phylochaetopterus</i> sp. (Po)	25(5)	18(10)	24(38)	19(33)	12(14)	
Scrpulidae (Po)			9(44)	6(28)	8(28)	
Sabelliidae sp6 (Po)			3(33)	3(33)	4(33)	
Sabelliidae sp3 (Po)			6(50)	3(25)	4(25)	
<i>Aglaophamus praetiosus</i> (Po)		36(17)*	18(26)	8(13)	40(44)*	
<i>Platynereis</i> sp. (Po)		18(29)	3(14)	11(57)		
<i>Sithenelais tehuelcha</i> (Po)	25(17)*		6(33)	8(50)		
<i>Harmothoe magellanica</i> (Po)			44(45)**	47(52)**	4(3)	
<i>Lugia</i> sp. (Po)			3(33)	3(33)	4(33)	
Arabellidae (Po)			6(50)	3(25)	4(25)	
<i>Eunice magellanica</i> (Po)	25(4)		35(48)*	19(28)	20(20)	
<i>Petaloproctus</i> sp2 (Po)	25(25)*	9(25)	3(33)		8(67)	
<i>Heteroclymene</i> sp2 (Po)	25(25)*	9(25)			4(25)	33(25)*
<i>Clymaldane</i> sp. (Po)		9(50)			4(50)	
<i>Proclymene</i> sp. (Po)	25(7)*	9(7)	9(24)	19(55)	4(7)	
<i>Terebratella dorsata</i> (Ar)				19(88)	4(22)	
<i>Aerothyris venosa</i> (Ar)		9(4)	12(16)	39(56)	24(24)	
<i>Pseudechinus magellanicus</i> (Eq)		9(3)	6(6)	47(56)	44(35)	
<i>Arbacia dufresnei</i> (Eq)			3(6)	42(94)**		
<i>Ganeria hahni</i> (As)				3(E)		
<i>Cyctra verrucosa</i> (As)				11(E)		
<i>Allostichaster inaequalis</i> (As)				6(E)		

<i>Amphipholis squamata</i> (Of)		8(60)	8(40)	
<i>Amphiura princeps</i> (Of)			4(E)	
<i>Amphiura magellanica</i> (Of)		3(17)	14(83)	
<i>Amphiura eugeniae</i> (Of)		3(33)	6(67)	
<i>Ophiactis asperula</i> (Of)	25(6)*		47(94)**	
<i>Ophioplocus januarii</i> (Of)		3(9)	28(91)*	
<i>Pseudocnus dubiosus leoninus</i> (Ho)				8(E)
<i>Nebalia</i> sp. (Cr)			17(86)	33(14)*
Mysidae (Cr)			3(E)	
<i>Bagatus</i> sp. (Cr)			3(E)	
<i>Iathrippa</i> sp. (Cr)			8(E)	4(E)
Caprellidae (Cr)				
Eophliantidae (Cr)			3(E)	
Amphilochidae (Cr)			3(E)	
Stegocephalidae (Cr)			3(50)	4(50)
Amphitoidae (Cr)			6(E)	
<i>Microphoxus</i> sp1 (Cr)	9(20)		6(40)	4(20) 33(20)*
Dexaminidae sp1 (Cr)		3(33)	6(67)	
Lysianassidae sp5 (Cr)			8(E)	
Lysianassidae sp3 (Cr)			3(50)	4(50)
Corophiidae sp2 (Cr)	9(17)		14(83)	
<i>Grandidierella</i> sp. (Cr)			3(E)	
<i>Xenocheira</i> sp. (Cr)	9(20)		8(60)	4(20)
<i>Maera</i> sp. (Cr)			6(50)	8(50)
<i>Ceradocus</i> sp. (Cr)		9(21)	17(43)	20(36)
<i>Turnidotheres maculatus</i> (Cr)			3(50)	4(50)
<i>Coenophthalmus tridentatus</i> (Cr)			3(E)	
<i>Leucippa pentagona</i> (Cr)		3(25)	8(75)	
<i>Nauticaris magellanica</i> (Cr)			22(89)*	4(11)
<i>Pareuthria rosea</i> (Ga)			3(E)	
<i>Eulima</i> sp. (Ga)				4(E)
<i>Eledone massyae</i> (Ce)			3(E)	
<i>Mytilus platensis</i> (Bi)			6(E)	
<i>Phlyctiderma semiaspera</i> (Bi)				4(E)
<i>Felaniella vilardeboana</i> (Bi)				8(E)
<i>Olivella plata</i> (Ga)				33(E)*
<i>Anisodoris fontainei</i> (Ga)			3(E)	
<i>Turbonilla uruguayensis</i> (Ga)			3(E)	
<i>Calliostoma coppingeri</i> (Ga)			3(33)	8(67)
<i>Tellina alerta</i> (Bi)				8(E)
<i>Crassinella maldonadoensis</i> (Bi)				4(E)
<i>Cyclostremiscus</i> sp. (Ga)				4(E)
<i>Petricola patagonica</i> (Bi)			3(E)	
<i>Crepidula dilatata</i> (Ga)			6(E)	
<i>Ataxocerithium pullum</i> (Ga)			6(E)	
<i>Corbula</i> sp1 (Bi)		3(25)		12(75)
<i>Linucula pisum</i> (Bi)			6(E)	
<i>Chlamys patagonica</i> (Bi)		9(19)	33(75)*	4(6)
<i>Nettastomella darwini</i> (Bi)			11(E)	
<i>Bushia rushi</i> (Bi)				4(E)
<i>Turbonilla madrynsensis</i> (Ga)				4(E)

<i>Musculus viator</i> (Bi)				12(E)	
<i>Odontocymbiola magellanica</i> (Ga)			6(67)	4(33)	
<i>Crepidula protea</i> (Ga)			3(50)	4(50)	
<i>Buccinanops globulosum</i> (Ga)					100(E)*
<i>Fissurellidea megarema</i> (Ga)			3(E)		
<i>Octopus tehuelchus</i> (Ce)			6(50)	8(50)	
<i>Lepeta coppingeri</i> (Ga)	3(20)		11(80)		
<i>Tegula patagonica</i> (Ga)			25(E)*		
<i>Crenella divaricata</i> (Bi)			3(E)		
<i>Semele casali</i> (Bi)			3(E)		
<i>Semele proficua</i> (Bi)			14(83)	4(17)	
<i>Tawera gayi</i> (Bi)			3(E)		
<i>Chlamys tehuelcha</i> (Bi)	15(26)		33(63)*	8(11)	
<i>Trochita ileus</i> (Ga)			3(E)		
<i>Leptochiton medinae</i> (Pl)	3(12)		17(76)	4(12)	
<i>Tonicia lebruni</i> (Pl)			3(E)		
<i>Corbula lyoni</i> (Bi)	12(24)		14(29)	32(47)*	
<i>Ameghinomya antiqua</i> (Bi)			17(E)		
<i>Chaetopleura isabellei</i> (Pl)			36(93)*	4(7)	
<i>Lithophaga patagonica</i> (Bi)			11(E)		
<i>Scisurella</i> sp. (Ga)			3(E)		
<i>Plaxiphora aurata</i> (Pl)			6(E)		
<i>Fissurella radiosa tixierae</i> (Ga)			22(E)*		
<i>Trophon geversianus</i> (Ga)			6(E)		
<i>Pododesmus rudis</i> (Bi)	3(8)		28(84)*	4(8)	
<i>Aulacomya atra atra</i> (Bi)	6(11)		47(89)**		
<i>Euthelepus</i> sp2 (Po)			6(67)	4(33)	
<i>Lanice seticornis</i> (Po)	3(25)			12(75)	
<i>Raricirrus</i> sp. (Po)			6(E)		
<i>Timarete</i> sp. (Po)			11(80)	4(20)	
<i>Chaetopterus</i> aff. <i>variopedatus</i> (Po)	3(9)		25(82)*	4(9)	
<i>Prionospio</i> sp. (Po)			3(E)		
Sabellidae sp4 (Po)			3(E)		
Nephtyidae (Po)				4(E)	
<i>Ophioglycera eximia</i> (Po)			3(50)	4(50)	
<i>Glycera</i> sp. (Po)	9(14)	3(14)	3(14)	16(44)	33(14)*
Nereidae sp3 (Po)	9(20)		11(80)		
Nereidae sp2 (Po)			8(E)		
<i>Proceraea</i> sp. (Po)			6(E)		
<i>Tiposyllis</i> sp. (Po)		3(33)	6(67)		
<i>Aphrodita longicornis</i> (Po)	9(20)		6(40)	8(40)	
<i>Eteone</i> sp. (Po)			3(50)	4(50)	
<i>Anaitides</i> sp2 (Po)			3(E)		
<i>Owenia</i> sp. (Po)				16(E)	
Flabelligeridae sp2 (Po)			3(E)		
<i>Protodorvillea</i> sp. (Po)			3(E)		
<i>Notocirrus larum</i> (Po)				4(E)	
<i>Notria</i> sp. (Po)		3(25)	6(50)	4(25)	
<i>Eunice argentinensis</i> (Po)	9(3)	24(25)*	56(63)**	12(9)	
<i>Heteroclymene</i> sp1 (Po)		3(16)	3(16)	16(68)	
<i>Halosydna</i> sp. (Po)		17(76)	4(12)		

<i>Austromegabalanus psittacus</i> (Cr)	3(10)	19(70)	4(10)		14(10)
<i>Stephensenia haematopus</i> (Cr)			6(50)	4(25)	14(25)
<i>Lumbrineris latreilli</i> (Po)	27(8)	24(21)	47(44)	32(21)	33(3)
Phoxocephalidae sp1 (Cr)				4(33)	29(67)*
<i>Puelche orensanzi</i> (Cr)		27(20)*	3(7)	17(40)	12(20)
<i>Monoculopsis valentini</i> (Cr)			3(17)		66(33)*
<i>Peltarium spinosulum</i> (Cr)	75(11)**	9(4)	12(15)	25(35)	32(31)
<i>Aeonides</i> sp. (Po)		9(14)	3(14)	3(14)	8(30)
					33(14)*
					14(14)

Tabla 2. Análisis de correspondencias entre asociaciones del TWINSPAN y la profundidad y sustratos. Probabilidades condicionales de la tabla de datos originales. Las probabilidades condicionales más elevadas que la probabilidad incondicional (entre paréntesis a la izquierda de cada fila) están en negrita e indican las correspondencias entre descripciones. Datos ranqueados sobre el primer eje. tob0: ausencia de toba; tob1: presencia de toba; gra: gránulos; amg: arena muy gruesa; agr: arena gruesa; ame: arena media; afi: arena fina; amf: arena muy fina; lia: limos-arcillas; pro1: 0 a 10 m; pro2: 10,1 a 30 m; pro3: 30,1 a 60 m; pro4: 60,1 a 100 m; pro5: más de 100 m; 1: 0 a 10 %; 2: 10,1 a 30 %; 3: 30,1 a 60 %; 4: 60,1 a 100 %.

Table 2. Correspondence analysis between TWINSPAN associations with depth and substrata. Original data conditional probabilities. The conditional probabilities greater than unconditional probabilities (between brackets at the left in each row) are in bold and point out descriptors correspondences. Data are ranked on the first axis. tob0: tuff absent; tob1: tuff present; gra: granules; amg: very coarse sand; agr: coarse sand; ame: medium sand; afi: fine sand; amf: very fine sand; lia: silt-clay; pro1: 0 to 10 m; pro2: 10.1 to 30 m; pro3: 30.1 to 60 m; pro4: 60.1 to 100 m; pro5: more than 100 m; 1: 0 to 10 %; 2: 10.1 to 30 %; 3: 30.1 to 60 %; 4: 60.1 to 100 %.

Grupos	agr3	amg3	agr2	amg2	ame2	gra2	Gra3	gra4	tob1	pro1
E (0,214)	1,000	0,800	0,714	0,600	0,560	0,538	0,222	0,143	0,000	0,167
D (0,279)	0,000	0,200	0,238	0,320	0,320	0,385	0,778	0,857	1,000	0,625
G (0,060)	0,000	0,000	0,000	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,083
F (0,026)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,125
A (0,034)	0,000	0,000	0,048	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
C (0,292)	0,000	0,000	0,000	0,040	0,040	0,077	0,000	0,000	0,000	0,000
B (0,094)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Grupos	amf1	amf2	ame3	pro5	pro2	afi2	afi3	afi1	afi4	ame1
E (0,214)	0,268	0,382	0,000	0,333	0,292	0,364	0,176	0,172	0,000	0,118
D (0,279)	0,512	0,265	0,500	0,200	0,208	0,152	0,353	0,397	0,167	0,290
G (0,060)	0,073	0,118	0,000	0,000	0,167	0,000	0,000	0,000	0,583	0,065
F (0,026)	0,024	0,029	0,500	0,000	0,000	0,030	0,059	0,000	0,083	0,022
A (0,034)	0,049	0,000	0,000	0,200	0,000	0,061	0,059	0,017	0,000	0,032
C (0,292)	0,049	0,176	0,000	0,267	0,208	0,273	0,235	0,345	0,083	0,355
B (0,094)	0,024	0,029	0,000	0,000	0,125	0,118	0,118	0,069	0,083	0,118
Grupos	gral	agrl	tob0	pro4	amg1	pro3	lia4	lia3	amf3	amf4
E (0,214)	0,165	0,082	0,298	0,227	0,067	0,114	0,111	0,091	0,029	0,000
D (0,279)	0,198	0,320	0,000	0,136	0,300	0,286	0,111	0,136	0,176	0,000
G (0,060)	0,077	0,072	0,083	0,045	0,078	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
F (0,026)	0,033	0,031	0,036	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,091
A (0,034)	0,044	0,031	0,048	0,045	0,033	0,000	0,111	0,045	0,059	0,000
C (0,292)	0,363	0,351	0,405	0,409	0,367	0,457	0,667	0,636	0,559	0,636
B (0,094)	0,121	0,113	0,131	0,136	0,122	0,143	0,000	0,91	0,176	0,273

Tabla 3. Matriz de correlación ponderada para las variables ambientales (CCA preliminar). PROF, profundidad; GRAN, gránulos; ARMG, arenas muy gruesas; ARGR, arenas gruesas; ARME, arenas medias; ARFI, arenas finas; ARMF, arenas muy finas; LIAR, limos-arcillas; TOBA, toba.

Table 3. Weighted correlations of environmental variables (preliminary CCA). PROF, depth; GRAN, granulates, ARMG, very coarse sand; ARGR, coarse sand; ARME, medium sand; ARFI, fine sand; ARMF, very fine sand; LIAR, silt-clay; TOBA, tuff.

PROF	1,0000							
GRAN	-0,1192	1,0000						
ARMG	0,0461	0,3518	1,0000					
ARGR	0,0085	0,1365	0,6859	1,0000				
ARME	-0,2587	0,0377	0,3822	0,5928	1,0000			
ARFI	-0,1680	-0,2937	-0,1966	-0,0706	0,2493	1,0000		
ARMF	0,1187	-0,4932	-0,4505	-0,4097	-0,4305	-0,0805	1,0000	
LIAR	0,3890	-0,3399	-0,3368	-0,3381	-0,3949	-0,3329	0,2901	1,0000
TOBA	-0,1532	-0,1240	-0,1595	-0,1480	-0,1593	-0,1912	-0,2707	-0,2321
	PROF	GRAN	ARMG	ARGR	ARME	ARFI	ARMF	LIAR

Tabla 4. Inercia potencialmente explicada por cada variable ambiental antes de la selección "forward" e inercia explicada añadida con la adición de cada variable seleccionada.

Table 4. Inertia explained by the environmental variables before forward selection and inertia added by each selected variable.

Variable	Antes	Añadida con la selección
Toba (TOBA)	0,22	
Arenas medias (ARME)	0,24	
Limos-arcillas (LIAR)	0,26	
Arenas gruesas (ARGR)	0,27	0,24
Arenas muy gruesas (ARMG)	0,27	
Gránulos (GRA)	0,30	
Profundidad (PROF)	0,30	0,28
Arenas finas (ARFI)	0,34	0,34
Arenas muy finas (ARMF)	0,35	0,35
Suma de la inercia	1,98	1,21

Tabla 5. Sumario de la ordenación CCA. Inercia total: 18,618

Table 5. Summary of CCA ordination. Total inertia: 18.618

Ejes	1	2	3	4
Valores propios	0,383	0,346	0,244	0,233
Correlaciones especies-ambiente	0,896	0,807	0,871	0,856
Porcentaje acumulado de la inercia de los datos de especies	2,1	3,9	5,2	6,5
Porcentaje acumulado de la relación especies-ambiente	31,8	60,4	80,7	100,0

Tabla 6. Matriz de correlación ponderada relacionando los ejes de especies con las variables ambientales (= correlaciones "inter-set" de las variables ambientales con los ejes). PROF, profundidad; ARGR, arenas gruesas; ARFI, arenas finas; ARMF, arenas muy finas.

Table 6. Inter-set correlations of the environmental variables with the species axes. PROF, depth; ARGR, coarse sand; ARFI, fine sand; ARMF, very fine sand.

Nombre	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4
PROF	0,554	-0,210	0,638	-0,102
ARGR	-0,390	-0,150	0,381	0,654
ARFI	-0,150	0,769	0,206	-0,077
ARMF	0,754	0,158	-0,384	0,208

LITERATURA CITADA

- Anderson HJ & H Setenga. 1989. Subtidal algal communities at Bird Island, eastern Cape, South Africa. *Botanica Marina* 32: 299-311.
- Arnaud PM. 1971. Les moulières à *Mytilus* et *Aulacomya* des Iles Kerguelen (sud de l'Océan Indien). *Comptes rendus hebdomadaires des Séances, Academie des Sciences, Paris (Série D)* 272: 1423-1425.
- Asmus H & RM Asmus. 1993. Phytoplankton-mussel bed interactions in intertidal ecosystems. En: Dame, R. F. (ed.), *Bivalve filter feeders in estuarine and coastal ecosystem processes*: 57-84. Springer-Verlag, Berlín.
- Balech E. 1964. Caracteres biogeográficos de la Argentina y Uruguay. *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata* 7: 107-112.
- Barrionuevo DN, M Schuidt & MA Verdinelli. 1976. Nuevas consideraciones ecológicas sobre la cholguera de punta Loma - Golfo Nuevo - Chubut. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Sección Zoología* 12: 167-181.
- Begon M, J Harper & C Townsend. 1990. *Ecology: Individuals, populations and communities*, 945 p. Blackwell Scientific Publication, Boston.
- Bellan-Santini D. 1962. Etude floristique et faunistique de quelques peuplements infralittoraux sur substrat rocheux. *Recueil des Travaux Station Marine d'Endoume* 41: 237-298.
- Benzécri JP. 1976. L'analyse des données. 2. L'analyse des correspondances, 609 p. Bordas, Paris.
- Bernasconi I. 1964. Distribución geográfica de los equinoideos y asteroideos de la extremidad austral de Sudamérica. *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata* 7: 43-49.
- Bortone SA, J Van tassell, A Brito, JM Falcon & CM Bundrick. 1991. A visual assessment of the inshore fishes and fishery resources off El Hierro, Canary Islands: A baseline survey. *Scientia Marina* 55: 529-541.
- Boschi EE & JL Fenucci. 1972. Contribución al conocimiento de la fauna marina del golfo San José. *Physis (Argentina)* 31 (82): 155-167.
- Brankevich G, A Roux & R Bastida. 1990. Relevamiento de un banco de pesca de besugo (*Sparus pagrus*) en la plataforma bonaerense. Características fisiográficas generales y aspectos ecológicos preliminares. *Fronte Marítimo* 7, Sec. A: 75-86.
- Buhl-Mortensen L & T Høisaeter. 1993. Mollusc fauna along an offshore-fjord gradient. *Marine Ecology Progress Series* 97: 209-224.
- Burke RD. 1986. Pheromones and the gregarious settlement of marine invertebrate larvae. *Bulletin of Marine Science* 39: 323-331.

- Cameron RA & SS Rumrill. 1982. Larval abundance and recruitment in the sand dollar, *Dendraster excentricus*. *Marine Biology* 72: 197-202.
- Carcelles AR & SI Williamson. 1951. Catálogo de los moluscos marinos de la Provincia Magallánica. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ciencias Zoológicas* 2: 225-383.
- Carrasco JL & MA Hernan. 1993. Estadística multivariante en las ciencias de la vida, 363 p. Editorial Ciencia 3, Madrid.
- Carriquiriborde L, C Borzone, Z Lizarralde, A Pombo, R Manriquez & M Ichazo. 1983. Aspectos biocenológicos del golfo Nuevo (Chubut, Argentina), 12 p. Informe interno. Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Argentina.
- Ciocco NF. 1991. Observaciones sobre la ecología del molusco bivalvo *Chlamys tehueltchus* (d'Orb.) en el golfo San José (Chubut, Argentina). I. Análisis biocenótico. *Neotrópica* 34: 3-22.
- Charpy C & L Charpy. 1977. Biomasse phytoplanctonique, production primaire et facteurs limitant la fertilité des eaux du Golfe "San José" (Peninsule Valdes, Argentine), 185 p. These de 3er Cycle, Oceanologie, Université d'Aix-Marseille II.
- Creutzberg F, P Wapenaar, G Duineveld & N Lopez Lopez. 1984. Distribution and density of the benthic fauna in the southern North Sea in relation to bottom characteristics and hydrographic conditions. *Rapports et Process-verbaux des Réunions du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer* 183: 101-110.
- Dankers N. 1993. Integrated estuarine management. Obtaining a sustainable yield of bivalve resources while maintaining environmental quality. En: Dame, RF (ed.), *Bivalve filter feeders in estuarine and coastal ecosystem processes* : 479-511. Springer-Verlag, Berlín.
- Dixit SS, AS Dixit & JP Smol. 1989. Relationship between Chrysophyte assemblages and environmental variables in seventy-two Sudbury lakes as examined by canonical correspondence analysis (CCA). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46: 1667-1676.
- Escofet A, JM Orensanz, SR Olivier & V Scarabino. 1978. Biocenología bentónica del golfo San Matías (Rfo Negro, Argentina): Metodología, experiencias y resultados del estudio ecológico de un gran espacio geográfico en América Latina. *Anales Centro Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma México* 5: 59 - 82.
- Escofet A, N Gianuca, S Maytia & V Scarabino. 1979. Playas arenosas del Atlántico Sudoccidental entre los 29° y 43° LS.: Consideraciones generales y esquema biocenológico. *Ecología bentónica y sedimentación de la plataforma continental del Atlántico Sur. Memorias Seminario UNESCO*, Montevideo: 245-258.
- Escofet A. 1983. Community ecology of a sandy beach from Patagonia (Argentina, South America), 122 p Thesis (M. Sc.), University of Washington, USA.
- Gauch HG. 1989. *Multivariate analysis in community ecology*, Cambridge University Press, Nueva York. 298 p.
- Gray JS. 1974. Animal-sediment relationships. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 12: 223-261.
- Green RH. 1979. *Sampling design and statistical methods for environmental biologist*, J. Wiley & Sons, Nueva York. 257 p.
- Grizzle RE & RA Lutz. 1989. Effect of tidal currents seston and bottom sediments on growth of *Mercenaria mercenaria*: results of a field experiment. *Marine Biology* 102: 85-93.
- Grows IO & JA Davis. 1991. Comparison of the macroinvertebrate communities in streams in logged and undisturbed catchments 8 years after harvesting. *Australian Journal of Marine & Freshwater Research* 42: 689-706.

- Guille A & J Soyer. 1976. Prospecciones bionómicas de plateau continental des îles Kerguelen, golfe de Morbihan et golfe des Baleiniers. Commission Nationale Française de la Recherche Antarctique, Paris 39: 49-82.
- Guinochet M. 1968. Continu ou discontinu en phytosociologie. *The Botanical Review* 34: 273-290.
- Harman WN. 1972. Benthic substrates: their effect on freshwater molluscs. *Ecology*, 53: 71-272.
- Hill MO. 1979. TWINSPLAN. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes, 90 p. Cornell University, Ithaca, Nueva York.
- Hulings NG & JS Gray. 1971. A manual for the study of meiofauna. *Smithsonian Contributions to Zoology* 78, 84 p Washington.
- Hurlbert SH. 1969. A coefficient of interspecific association. *Ecology* 50: 1-9.
- Ishikawa K. 1989. Relationship between bottom characteristics and benthic organisms in the shallow water of Oppa Bay, Miyagi. *Marine Biology* 102: 265-273.
- Kühnemann O. 1972. Bosquejo fitogeográfico de la vegetación marina del litoral argentino. *Physis*, 31 (82): 117-142.
- Le Gall P. 1970. Etude des moulières normandes, renouvellement, croissance. *Vie et Milieu, Serie B* 21: 545-590.
- Legendre L & P Legendre. 1979. *Ecologie numérique. 2. La structure des données écologiques*, 247 p. Masson, Paris et les Presses de l'Université du Québec.
- Levinton JS. 1991. Variable feeding behavior in three species of *Macoma* (Bivalvia: Tellinacea) as a response to water flow and sediment transport. *Marine Biology* 110: 375-383.
- Livingston RJ, GJ Kobylinski, FG Lewis & PF Sheridan. 1976. Long-term fluctuations of epibenthic fish and invertebrate populations in Apalachicola Bay, Florida. *Fishery Bulletin* 74: 311-321.
- Lohse DP. 1993. The importance of secondary substratum in a rocky intertidal community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 166: 1-17.
- López R. 1964. Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata* 7: 57-63.
- Lyons WG. 1989. An Atlantic molluscan assemblage dominated by two species of *Crasinella* (Bivalvia: Crassatellidae). *American Malacological Bulletin* 7: 57-64.
- Marchant R, LA Barmuta & BC Chessman. 1994. Preliminary study of the ordination and classification of macroinvertebrate communities from running waters in Victoria, Australia. *Australian Journal of Marine & Freshwater Research* 45: 945-962.
- Meadows PS & JI Campbell 1972. Habitat selection by aquatic invertebrates. *Advances in Marine Biology* 10: 271-382.
- Olivier S, I Kreibohm de Paternoster & R Bastida. 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina). I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata* 10: 1-74.
- Olivier SR, R Bastida & MR Torti. 1968. Resultados de las campañas oceanográficas Mar del Plata I-V. Contribución al trazado de una carta bionómica del área de Mar del Plata. Las asociaciones del Sistema Litoral entre 12 y 70 metros de profundidad. *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata* 16: 1-85
- Pawlik JR. 1992. Chemical ecology of the settlement of benthic marine invertebrates. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 30: 273-335.

- Penchaszadeh P. 1979. Estructura de la comunidad y procesos que la determinan en bancos circalitorales de mejillón *Mytilus platensis*. Ecología bentónica y sedimentación de la plataforma continental del Atlántico Sur, Memorias Seminario UNESCO, Montevideo: 131-147.
- Péres JM. 1961. Oceanographie biologique et biologie marine. 1. La vie benthique, 541 p. Presses Universitaires de France, Paris.
- Péres JM. 1982 a. Zonations. En: O. Kinne (ed). *Marine Ecology* 5: 9-45. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Péres JM. 1982 b. Major benthic assemblages. En: O. Kinne (ed) *Marine Ecology* 5 (1): 373-522. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Péres JM & J Picard. 1964. Noveaux manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée Recueil des Travaux Station Marine d'Endoume, Vol. 47: 1-137.
- Peterson CH. 1976. Relative abundances of living and dead molluscs in two California lagoons. *Lethaia* 9: 137-148.
- Prensky B & F Sanchez. 1988. Estudio preliminar sobre asociaciones fcticas en la zona común de pesca argentino-uruguay. Publicaciones de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, 4: 75-87.
- Rhoads DC. 1974. Organism-sediment relations on the muddy sea floor. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*. 12: 263-300.
- Robles C, R Sherwood-Stephens & M Alvarado. 1995. Responses of a key intertidal predator to varying recruitment of its prey. *Ecology* 76: 565-579.
- Roux AM, M Fernandez & C Bremec. 1995. Preliminary survey of the benthic communities of the patagonian shrimp fishing grounds in San Jorge Gulf (Argentina). *Ciencias Marinas* 21(3): 295-310.
- Saila SB. 1976. Sedimentation and food resources: Animal-sediment relationships. 479-492 En: D. J. Stanley y D. J. P. Swift (eds). *Marine sediment transport and environmental management*, J. Wyley & Sons, Nueva York.
- Sanders HL. 1958. Benthic studies in Buzzards Bay. I. Animal-sediment relationships. *Limnology & Oceanography* 3: 245-258.
- Stuardo J. 1964. Distribución de los moluscos marinos litorales en Latinoamérica. *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata* 7: 79-91.
- Ter Braak CJF. 1985. Correspondence analysis of incidence and abundance data: properties in terms of a unimodal response model. *Biometrics* 41: 859-873.
- Ter Braak CJF. 1986. Canonical correspondence analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67: 1167-1179.
- Ter Braak CJF. 1987. CANOCO. A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1), 95 p. TNO Institute of Applied Computer Science, Statistics Department Wageningen, 6700 AC Wageningen, Holanda.
- Ter Braak CJF. 1990. Update notes: CANOCO version 3.10, Agricultural Mathematics Group, Wageningen, Holanda. 35 p.
- Thorson G. 1964. Light as an ecological factor in the dispersal and settlement of larvae of marine bottom invertebrates. *Ophelia* 1: 167-208.
- Thorson G. 1966. Some factors influencing the recruitment and establishment of marine benthic communities. *Netherlands Journal of Sea Research* 3: 267-293.
- Urquiola de De Carli MJ & SA Aramayo. 1970. Observaciones ecológicas sobre la cholguera de punta Loma (Golfo Nuevo). *Neotrópica*, 16 (49): 35-41.

- Watanabe JM. 1984. The influence of recruitment, competition, and benthic predation on spatial distributions of three species of kelp forest gastropods (Trochidae: Tegula). *Ecology* 65: 920-936.
- Wildish DJ & D Peer. 1983. Tidal currents speed and production of benthic macrofauna in the lower Bay of Fundy. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 40 (Supl. 1): 309-321.
- Wilson JG & C Shelley. 1986. The distribution of *Nucula turgida* (Bivalvia: Protobranchia) from Dublin Bay, Ireland, and the effect of sediment organic content. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 66: 119-130.
- Zaixso HE. 1996. Distribución y abundancia de bivalvos de fondos blandos submareales del golfo San José y sur del golfo San Matías. *Medio Ambiente (Chile)* 13: 97-113.

Recibido en abril de 1997 y aceptado en noviembre de 1997