

RELEVAMIENTO DE UN BANCO DE PESCA DEL BESUGO (*Sparus pagrus*) EN LA PLATAFORMA BONAERENSE. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS GENERALES Y ASPECTOS ECOLOGICOS PRELIMINARES ^{1,2}

Gustavo Brankevich ³, Ana Roux ⁴ y Ricardo Bastida ⁵

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Playa Grande, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: El presente trabajo tiene como principal finalidad definir la exacta localización y fisiografía del fondo de pesca del besugo colorado (*Sparus pagrus*) conocido como Banco del Besugo y ubicado al NE de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Esta área es caracterizada a través de su composición sedimentológica y asociaciones bentónicas.

El relevamiento del área se efectuó a través de una campaña conjunta entre el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) y el Servicio de Hidrografía Naval (SHN), realizada durante el mes de mayo de 1983 a bordo del B/l *Capitán Cánepa*.

Fisiográficamente, el banco se caracteriza por presentar 26 afloramientos comprendidos principalmente entre las isobatas de 30 y 40 m, con un rango de variación en altura desde el fondo entre 2 y 8 m.

Sedimentológicamente, el banco está tipificado por la fracción arena/grava con un importante aporte de carbonatos de origen biogénico.

A lo largo de toda el área estudiada, alternan sustratos duros y blandos.

Biocenológicamente el banco se caracteriza por asociaciones bentónicas típicas de fondos duros y blandos, similares a las observadas en otras áreas de la plataforma bonaerense.

El mejillón comercial (*Mytilus platensis*) es la especie dominante de las asociaciones bentónicas de fondos duros. Los resultados preliminares sobre la estructura de la población sugieren una talla media menor que la registrada en otros bancos de explotación comercial.

La íntima relación entre el besugo colorado y las comunidades bentónicas queda claramente evidenciada a través de su dieta la que está compuesta en un 84% por organismos bentónicos.

Palabras clave: Besugo colorado, *Sparus pagrus*, ubicación, fisiografía, comunidades bentónicas, interrelaciones.

SUMMARY: SURVEY OF A RED PORGY (*Sparus pagrus*) FISHING GROUND OF THE BUENOS AIRES INNER SHELF. GENERAL PHYSIOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND PRELIMINARY ECOLOGICAL ASPECTS.— The present paper deals with the accurate location and physiography of the red porgy (*Sparus pagrus*) fishing ground, placed NE of Buenos Aires Province, Argentina. This area is also characterized through its sedimentological composition and benthic communities.

During a joint cruise between the Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) and the Servicio de Hidrografía Naval (SHN), on board the R/V *Capitán Cánepa*, the area was surveyed in May 1983. It showed a total of 26 outcrops, mainly between 30 and 40 m depth. These outcrops arise up to 8 m from the bottom.

Sedimentologically the studied area is typified by the sand/gravel fraction, with an important carbonate of biological origin contribution. Along the whole area soft bottoms alternate with hard ones related with outcrops.

Typical benthic associations of hard and soft bottoms characterized this fishing area and are similar, from an ecological point of view, to those recorded in other points of the Buenos Aires inner shelf.

The commercial mussel (*Mytilus platensis*) is the dominant species of the hard bottom community. Preliminary results of its population structure suggest a smaller mean size than the one registered in other commercial exploited areas.

The close relationship between the red porgy (*Sparus pagrus*) and benthic communities is clearly evidenced through its diet, which is composed by benthic organisms in an 84%.

Key words: Red porgy, *Sparus pagrus*, location, physiography, benthic communities, interrelationships.

INTRODUCCION

La importancia de los fondos duros como zonas pesqueras altamente productivas es bien conocida. La información para la exacta localización de los mismos es esencial para el éxito de las capturas. Según su fisiografía, los fondos pueden producir riesgos en la pesca con redes de arrastre como así también en las maniobras de algunos buques de la armada.

Este es el caso del área conocida como Banco

del Besugo ubicado frente a Punta Médanos (Provincia de Buenos Aires, Argentina), entre las isobatas de 30 y 40 m aproximadamente, en la cual se concentra una de las principales poblaciones del besugo colorado (*Sparus pagrus*) de la plataforma bonaerense.

La distribución de esta especie a lo largo de la plataforma bonaerense, ha sido estudiada por Cotrina (1986), observándose una clara asociación de este recurso con la existencia de fondos duros.

El área relevada en el presente estudio es parte de una serie de bancos que se extienden como una línea discontinua de manchones en forma paralela a la costa de la Provincia de Buenos Aires.

Debido a la importancia que este banco tiene

¹ Este trabajo fue presentado en el Quinto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre 1988.

² Contribución del INIDEP N° 663

³ DEBA - INIDEP

⁴ INIDEP

⁵ INIDEP - CONICET.

desde el punto de vista pesquero y estratégico se llevó a cabo una campaña conjunta entre el Servicio de Hidrografía Naval (SHN) de la Argentina y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) (C-03/83), durante el mes de mayo de 1983 para el relevamiento general del área.

El presente trabajo tiene como principales objetivos establecer la exacta localización del banco y su fisiografía; caracterizar al mismo en base a su composición sedimentológica y asociaciones faunísticas y definir el grado de relación existente entre el besugo y los componentes bentónicos a través de su dieta.

MATERIALES Y METODOS

El estudio del área se efectuó a través de una campaña conjunta entre el INIDEP y el SHN, a bordo del B/I *Capitán Cánepa* (C-03/83, 17/25 mayo-1983). El relieve de los fondos fue conocido en base a un levantamiento hidrográfico utilizando dos sondas instaladas a bordo de 38 y 120 khz respectivamente, siendo el registro continuo a lo largo del área relevada. El posicionamiento y derrotero del buque se efectuó con navegador satelital; las posiciones del buque fueron marcadas en una carta y los datos volcados en planillas. La interpolación por estima se realizó con la mayor frecuencia posible para permitir la mejor precisión en el trabajo. Las líneas principales de sondeo tuvieron una orientación E - W y estuvieron separadas, como máximo 2000 m una de otra. Las líneas de comprobación se orientaron en posición NE - SW con una separación de aproximadamente 5000 m. Los cambios de velocidad y rumbo entre puntos de posición satelitaria se evitaron en la mayoría de los casos, a fin de mejorar la posición estimada.

Luego de finalizado el sondeo se efectuaron 20 estaciones de bentos, utilizándose una rastra para fondos duros tipos OSK 3294 T.S. tamaño mediano. La ubicación de las estaciones estuvo basada en los datos obtenidos mediante sondeo. La posición exacta de cada estación se enumera en la Tabla 1. Cada arrastre tuvo una duración de 10 minutos aproximadamente, con el buque a la deriva o a una velocidad máxima de 2 nudos. Una vez obtenida la muestra se procedió a estimar su volumen, luego de lo cual se obtuvieron dos submuestras para análisis sedimentológicos. El resto del material fue filtrado a través de un tamiz de 2 mm de malla y los organismos retenidos fueron fijados en formol neutralizado al 5% para su posterior análisis.

En el laboratorio todos los organismos presentes en cada una de las muestras fueron separados y agrupados en grandes entidades taxonómicas, procediéndose luego a la ubicación de los mismos en

Tabla 1. Lista de estaciones. Campaña Cánepa 03/83.

Estación (Nº)	Latitud (S)	Longitud (W)	Prof. (m)
1	36°34'	55°23'	29
2	36°38'	55°23'	26
3	36°40'	55°23'	31
4	36°41'	55°24'	30
5	36°41'	55°27'	30
6	36°43'	55°27'	36
7	36°42'	55°28'	32
8	36°45'	55°30'	32
9	36°47'	55°38'	27
10	36°48'	55°41'	26
11	36°53'	55°44'	26
12	36°54'	55°47'	26
13	36°56'	55°51'	29
14	37°01'	55°56'	30
15	37°06'	56°02'	26
16	37°06'	56°07'	26
17	37°08'	56°05'	30
18	37°08'	56°08'	28
19	37°10'	56°08'	28
20	37°12'	56°09'	27

entidades taxonómicas cada vez menores. En virtud de haberse comprobado que los moluscos resultan excelentes indicadores biológicos para nuestra plataforma (Roux et al., 1988) fueron utilizados para los diversos análisis cuantitativos. A su vez, los moluscos permiten marcar claramente el grado de afinidad de las distintas estaciones.

En cuanto al análisis de los sedimentos, éstos fueron previamente secados en estufa y cuarteados, calculándose luego el porcentaje de cada una de las fracciones, como así también el porcentaje de carbonato de calcio presente aplicando métodos clásicos (Holme y McIntyre, 1971).

Con la información obtenida a lo largo de las 20 estaciones, desde el punto de vista tanto sedimentológico como faunístico, se confeccionaron las matrices básicas de datos. Las mismas fueron codificadas y almacenadas en una computadora para su procesamiento.

La importancia relativa de las distintas fracciones de sedimento, como así también de las distintas especies en cada estación, fue estimada en base al Índice de Importancia Relativa (IR) (Bucher y Herrera, 1981). La diversidad específica fue calculada aplicando el Índice de Shannon Weaver (H') (Shannon y Weaver, 1963) y la uniformidad en la distribución de los individuos en cada una de las especies fue calculada en base al Índice de Uniformidad o Evenness (J') (Pielou, 1966).

A los efectos de conocer el grado de afinidad entre las estaciones desde el punto de vista tanto sedimentológico como faunístico, se aplicó el Índice de Similitud de Czekanowski (Lie, 1979) realizándose el análisis de agrupamiento aplicando la técnica UPGMA (Sokal y Sneath, 1963), calculando el Coeficiente de Correlación Cofenética (CCC) (Sokal y

Rholf, 1962) como medida de distorsión y confección de los dendrogramas correspondientes.

La integración de los estudios sedimentológicos con los biocenológicos se llevó a cabo en base al análisis de la correlación entre sus principales parámetros. Para ello se aplicó el Índice de Correlación de Pearson (r) (Sokal y Rholf, 1979).

Dada la importancia que revistió en el área el mejillón (*Mytilus platensis*) se realizó el análisis de su población sobre las estaciones en que la especie fue dominante. Dicho análisis se llevó a cabo sobre submuestras de 150 individuos cada una, tomados al azar, procediéndose a la medición de la longitud máxima y posterior representación en histogramas de frecuencia. Como primer paso en la comparación de los histogramas, se procedió al análisis de la homogeneidad entre medias a través de la dócima de Bartlett (Sokal y Rholf, 1979). Posteriormente se llevaron a cabo las comparaciones múltiples de medias en base a la dócima de Games y Howell (Tamhane, 1979).

La captura de los ejemplares de besugo se realizó empleando líneas de mano, procediéndose

posteriormente a la extracción de los estómagos y a su conservación en formol neutralizado al 10%. En el laboratorio se procedió al análisis de los contenidos, identificándose las principales especies presentes y su frecuencia de aparición.

RESULTADOS Y DISCUSION

Localización y fisiografía del banco

El área de estudio conocida como Banco del Besugo, posee su límite norte en los $36^{\circ}34'S$ - $55^{\circ}23'W$ y se extiende con rumbo NE - SW hasta los $37^{\circ}12'S$ - $56^{\circ}09'W$. El límite norte se encuentra a 63 millas aproximadamente de la costa a la altura de Santa Teresita y el límite sur a 47 millas a la altura de Cariló.

Fisiográficamente este banco se caracteriza por presentar un registro de 26 afloramientos de sustrato duro los que, en su mayoría, están comprendidos entre las isobatas de 30 y 40 m. El rango de variación en las alturas de los mismos con respecto al fondo se encuentra entre 2 y 8 m (Fig. 1).

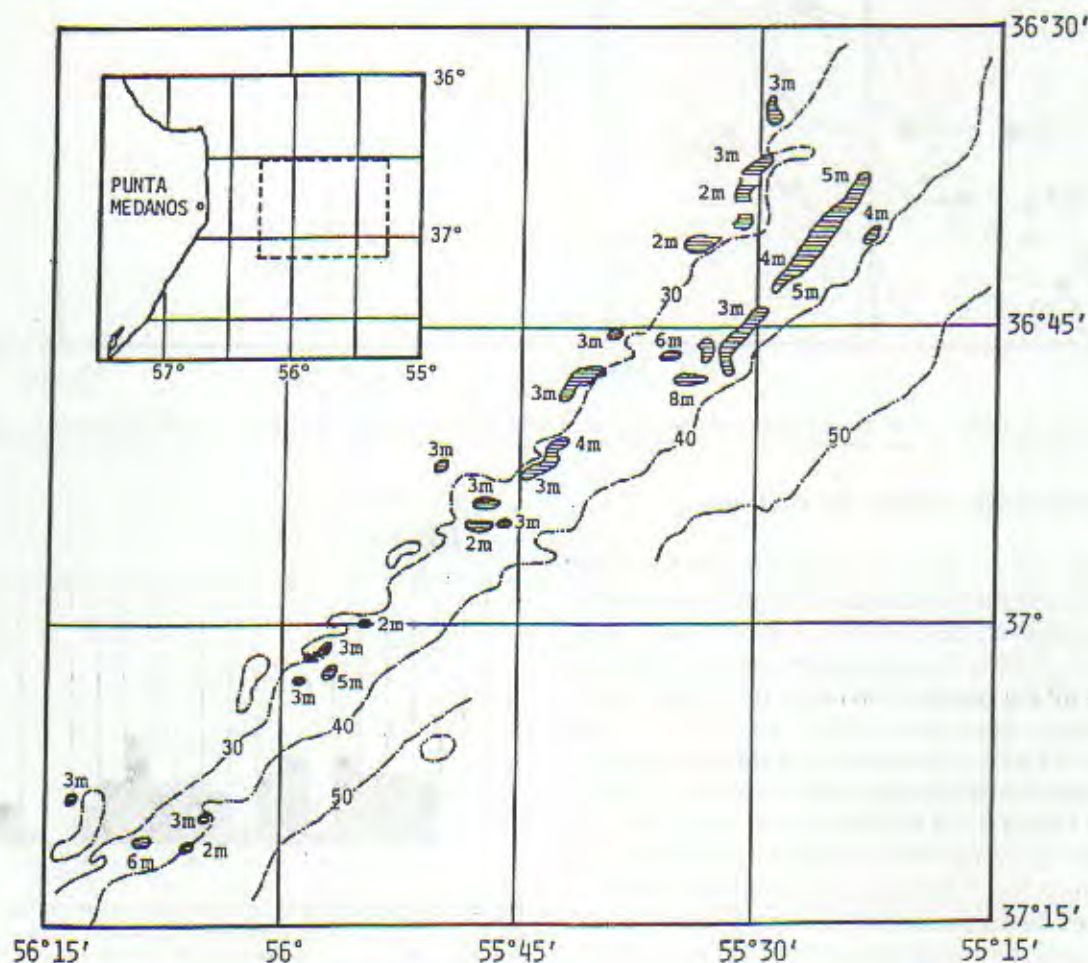


Fig. 1. Ubicación de los afloramientos y altura de los mismos con respecto al fondo (en metros) en el banco de pesca del besugo (Provincia de Buenos Aires, Argentina).

A lo largo del banco se realizaron 20 estaciones de muestreo para la obtención de sedimentos y

componentes faunísticos; su ubicación en el área se puede observar en la Figura 2.

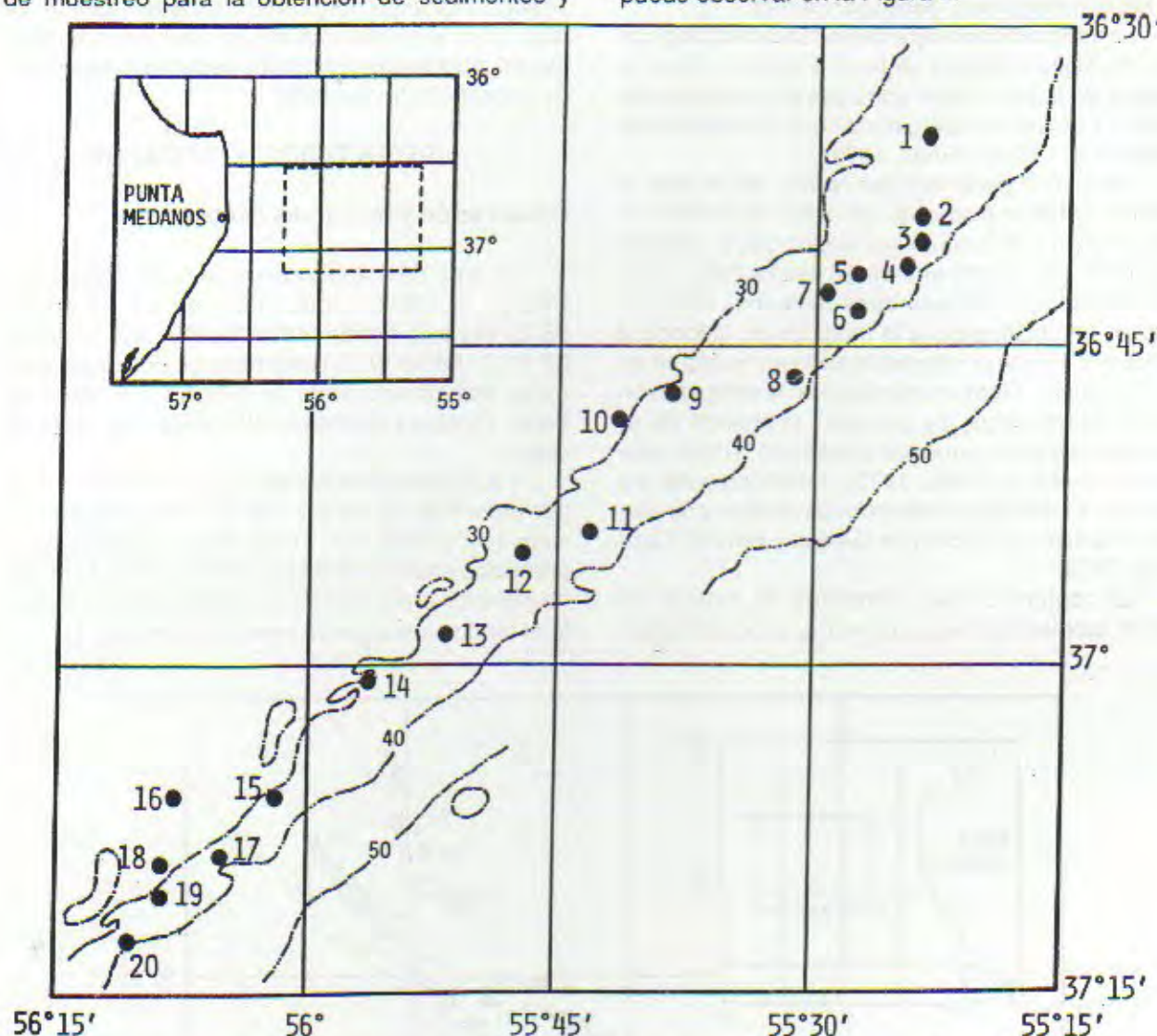


Fig. 2. Ubicación de las estaciones de muestreo en el área relevada (Provincia de Buenos Aires, Argentina).

Características generales del sustrato

Sobre 20 muestras analizadas, la fracción mayor de 2 mm ha presentado un rango de variación del porcentaje en peso entre 0 - 40,41% con una media del 19,80%. La fracción menor de 2 mm y hasta los 62 μ m presentó un rango de variación del porcentaje en peso entre 59,49 - 99,87% con una media del 79,43%. Los valores de estas dos fracciones en cada una de las estaciones se pueden observar en la Figura 3. La fracción menor de 62 μ m ha presentado un rango de variación del porcentaje en peso entre 0,09 - 1,38% con una media del 0,76%. Los valores de carbonato de calcio para cada una de las estaciones se pueden observar en la Figura 4, los mismos oscilaron entre 10,30 - 79,80% con una media del 52,91% (Tabla 2).

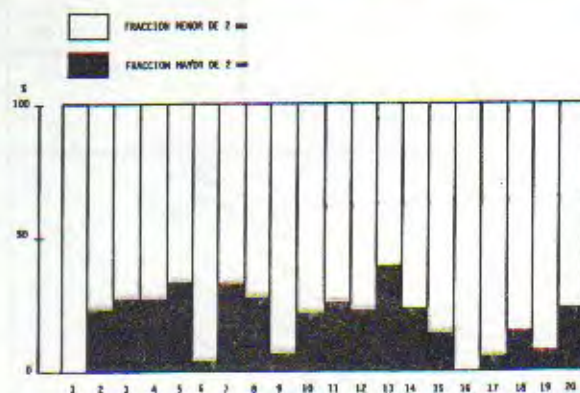


Fig. 3. Porcentaje en peso de la fracción sedimentológica mayor y menor de 2 mm en el área de estudio.

El análisis global del área en base al Índice de Importancia Relativa (IR) (Tabla 3), confirmó el

Tabla 2. Análisis granulométrico de los sedimentos en cada estación.

Estación	Prof. (m)	Medio (ϕ)	Grava (%)	Arena (%)	Fango (%)	CO ₃ (%)
1	29	0,216	0,00	98,88	1,12	17,3
2	28	1,051	22,85	75,84	1,31	64,5
3	31	1,191	27,01	72,32	0,67	49,2
4	30	1,201	26,92	72,26	0,80	60,2
5	30	1,379	32,75	66,34	0,91	66,9
6	36	0,436	3,86	95,40	0,74	35,4
7	32	1,438	32,84	66,18	0,98	62,3
8	32	1,251	28,51	70,11	1,38	49,1
9	27	0,605	7,11	92,28	0,61	43,3
10	26	1,122	22,28	77,21	0,50	63,5
11	26	1,446	31,06	68,04	0,90	79,8
12	26	1,256	28,28	70,47	1,25	71,4
13	29	1,718	40,41	59,49	0,09	79,1
14	30	1,109	24,25	75,29	0,46	67,6
15	26	0,756	14,11	85,75	0,14	45,4
16	26	0,172	0,00	99,87	0,13	10,3
17	30	0,530	6,49	92,96	0,55	36,5
18	28	0,785	15,22	83,55	1,23	48,5
19	28	0,536	7,99	91,11	0,90	44,7
20	27	1,214	24,12	75,27	0,61	63,1



Fig. 4. Porcentaje en peso de carbonato de calcio en sedimentos.

dominio de las arenas mediana-finas (ϕ 2, 2,5 y 1,5) sobre las otras fracciones del sedimento, si bien las gravas son muy importantes y tipifican macroscópi-

Tabla 3. Importancia Relativa (IR) de las distintas fracciones del sedimento.

ϕ	Importancia numérica (%)	Frecuencia (%)	IR
+ 2	22,0	100,0	22,0
+ 2.5	16,0	100,0	16,0
+ 1.5	14,0	100,0	14,0
- 2	10,0	90,5	9,0
+ 0.5	6,0	95,2	6,0
0	7,0	95,2	6,0
+ 3	6,0	100,0	6,0
- 0.5	4,0	95,2	4,0
- 1.5	5,0	90,5	4,0
- 1	5,0	90,5	4,0
+ 1	4,0	95,2	4,0

camente a la mayor parte de los sedimentos.

La afinidad entre las estaciones en base a la composición sedimentológica, se puede observar en el dendrograma Modo Q (Fig. 5). En base al mismo se pudieron identificar cuatro grupos de afinidad. El grupo A se compone de sólo 2 estaciones (1 y 16) que se ubicaron fuera de los límites del banco propiamente dicho. Los grupos B y C agruparon al 70% de las estaciones con valores altos de afinidad entre ellas. Por último, el grupo D, se compone de

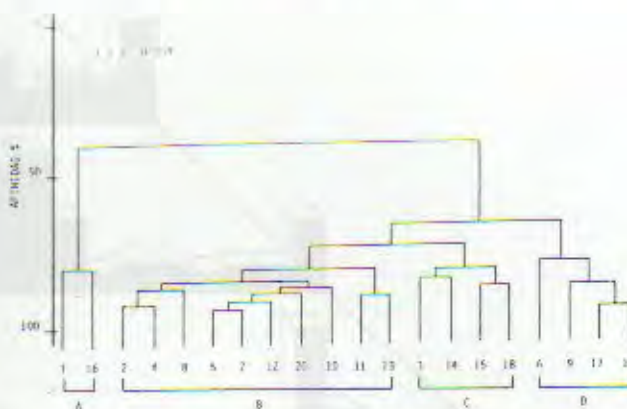


Fig. 5. Agrupación de estaciones (Modo Q) en base a la composición sedimentológica.

cuatro estaciones que se apartaron de los grupos principales por algunas diferencias en la composición sedimentológica. La caracterización de cada uno de los grupos de afinidad (A, B, C y D) en cuanto a la participación de las diversas fracciones sedimentológicas se puede observar en la Figura 6.

En base a las muestras analizadas, el área de estudio se caracteriza sedimentológicamente por el dominio de las arenas mediana-finas con un aporte importante de la fracción gravosa que, en algunos casos, alcanza al 40,41%. Esta última está compuesta principalmente por clastos de origen biogénico originados principalmente en las comunidades bentónicas locales, aportando la casi totalidad del carbonato de calcio al sedimento del área. Al banco en cuestión, se lo puede considerar de una clara homogeneidad en su composición sedimentológica por lo observado en la agrupación de las estaciones en el dendrograma y por los altos niveles de afinidad alcanzados por los grupos B y C, que reúnen el 70% del total de las estaciones.

Los límites norte y oeste del banco, presentan un cambio en la composición sedimentológica observada en el análisis de las muestras 1 y 16, las cuales se han caracterizado por la presencia exclusiva de las arenas sin el aporte de grava.

La composición sedimentológica del banco, coincide con lo observado por Bastida y Urien (1981) en la estación 1 de la Campaña X del B/I *Shinkai*

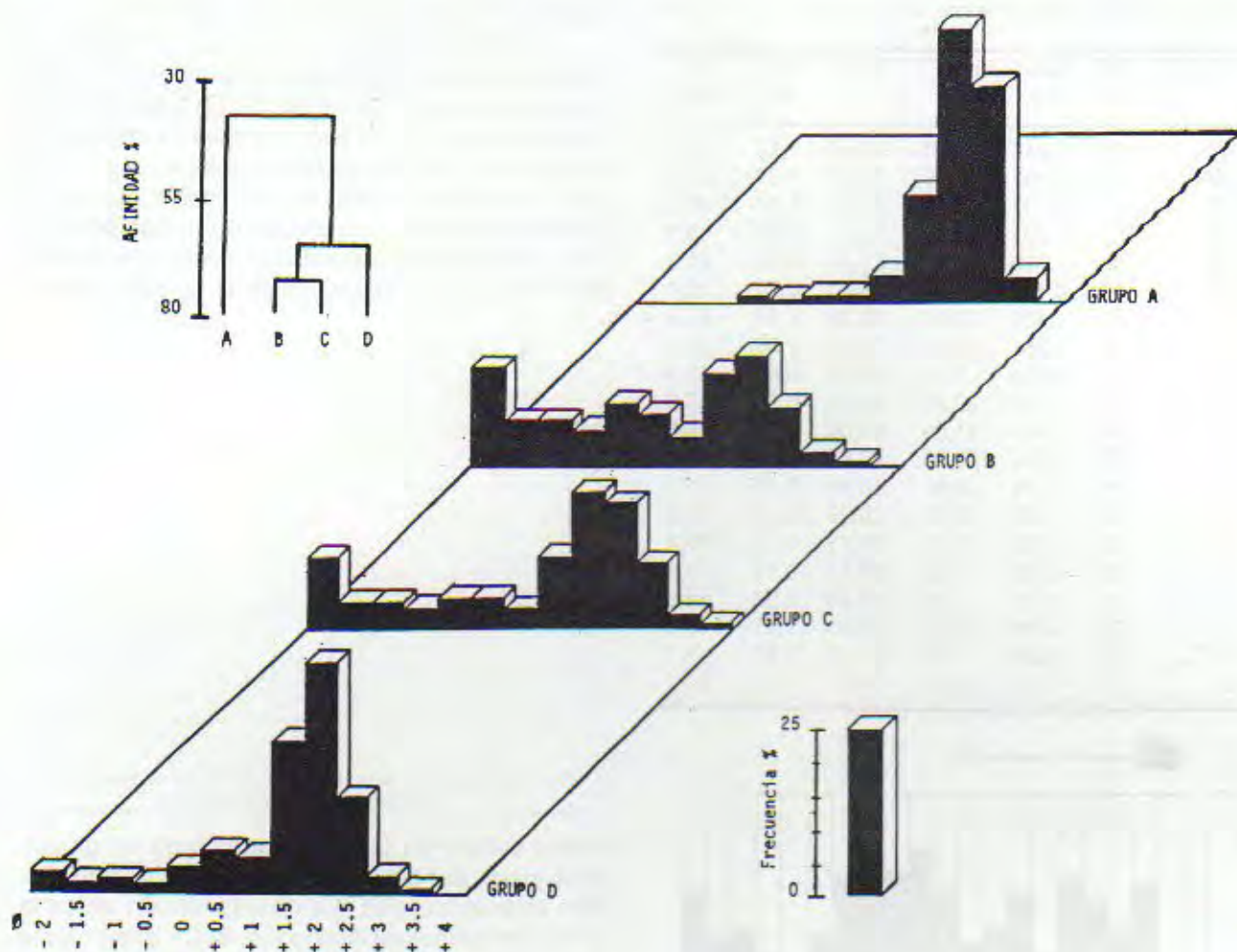


Fig. 6. Caracterización sedimentológica de cada grupo de afinidad.

Maru ubicada en los $36^{\circ}32'S$ - $56^{\circ}01'W$, corroborándose además el origen biogénico de los carbonatos y la participación de los moluscos como principal grupo formador de los bioclastos en el área. Una composición sedimentológica similar a la del banco fue observada por Roux *et al.* (1988) aproximadamente entre los $38^{\circ}11'S$ - $57^{\circ}15'W$ entre las isobatas de 30 y 40 m.

El presente estudio y la información de trabajos previos (Olivier *et al.*, 1968; Penchaszadeh, 1973, 1979; Bastida y Urien, 1981; Roux *et al.*, 1988) estaría indicando, a lo largo de la Provincia de Buenos Aires y hasta una profundidad de 50 m aproximadamente, la presencia de fondos duros con características sedimentológicas y faunísticas semejantes.

Estas semejanzas se mantienen en gran medida al margen de la profundidad y distancia de la costa. Se observa entre ellas, sin embargo, variaciones en cuanto al grado de estabilidad de los fondos. Dicha estabilidad está dada fundamentalmente por

la fisiografía del fondo y por la energía hidráulica imperante en la zona. De tal forma los fondos duros más cercanos a la línea de costa suelen ser menos estables. Ello está dado, por una parte, por la poca elevación de los afloramientos duros con respecto a los sedimentos circundantes, lo que hace que estos últimos lleguen a cubrir totalmente los fondos duros y los desestabilicen. Este proceso se ve incrementado en zonas de menor profundidad por acción directa de la turbulencia.

El banco de besugo estudiado estaría vinculado con otros afloramientos de fondos duros que se extienden hacia el SW y que se ubican a profundidades entre 30 y 40 m (Cotrina, 1986). La extensión de los mismos, su localización y grado de continuidad debería ser confirmado en campañas futuras.

Características generales de las muestras biológicas

Previo al análisis de la estructura de las comu-

nidades bentónicas se procedió a la identificación de los organismos colectados en las 20 estaciones. La talla mínima de dicho material fue definida por el empleo de un tamiz de 2 mm de malla, concentrándose las investigaciones exclusivamente en el macrobentos.

A lo largo del estudio fueron registrados un total de 15 phyla cuyas especies, en su mayoría (80% aproximadamente), son típicos representantes de la Provincia Biogeográfica Argentina; el resto de las especies está formado por representantes que se distribuyen tanto en la Provincia Argentina como en la Provincia Magallánica.

El inventario faunístico indica, por otra parte, claras semejanzas con las asociaciones bentónicas observadas en otras áreas de la plataforma costera bonaerense (Olivier *et al.*, 1968; Penchaszadeh, 1973, 1979; Roux *et al.*, 1988). Así, para fondos duros, puede señalarse como especies vinculantes a *Suberia clavata*, *Mytilus platensis*, *Lithophaga patagonica*, *Tegula patagonica*, *Balanus trigonus*, *Balanus venustus niveus*, *Patiria stillifer*, *Astropecten brasiliensis*, *Leucippa pentagona*, *Membranipora puelcha* y *Sycozoa umbellata*. Mientras que para fondos blandos pueden mencionarse *Transepitar americana*, *Glycimeris longior*, *Crassinella marplatensis*, *Turbonilla uruguayensis*, *Diopatra viridis*, *Serolis marplatensis*, *Encope emarginata* y *Libinia spinosa*.

Al igual que en estudios previos (Roux *et al.*, 1988), los moluscos resultaron ser el grupo faunístico mejor representado (80 especies aproximadamente) (Tabla 4) y excelentes indicadores para el tratamiento ecológico de las muestras. Por tal motivo, este grupo fue especialmente procesado para los análisis cuantitativos.

Tabla 4. Lista de especies de moluscos identificados.

POLYPLACOPHORA

Ischnochitonidae

- Cheatopeura fulva*
- Polyplacophora* indet.

GASTROPODA

Fisurellidae

- Fisurella* sp.
- Lucapinella henseli*
- Puncturella* sp.
- Fisurellidae* indet.

Trochidae

- Calliostoma coppingeri*
- Calliostoma consimilis*
- Calliostoma jucundum*
- Tegula patagonica*
- Haliostylus columna*
- Haliostylus circumstriatum*
- Trochidae* indet.

Calyptaeidae

- Calyptaea pileolus*
- Crepidula protea*

- Crepidula unguiformis*
- Crepidula aculeata*

Hidrobiidae

- Littoridina australis*

Caecidae

- Caecum* sp.

Cerithidae

- Ataxocerithium pullum*

Pyramidellidae

- Turbonilla dispar*
- Turbonilla uruguayensis*
- Turbonilla fasciata*
- Turbonilla interrupta*
- Turbonilla* sp.
- Odostomia multituberculata*
- Odostomia* sp.
- Eulimella argentina*
- Eulimella* sp.
- Balcis* sp.
- Eulima auricincta*
- Pyramidellidae* indet.

Naticidae

- Natica isabelleana*

Epitonidae

- Epitonium georgettina*
- Epitonium tenuistriatum*

Fasciolaridae

- Lathyrus frenguelli*

Muricidae

- Trophon laciniatus*
- Drupa necocheana*

Pyrenidae

- Anachis isabellei*
- Anachis paessleri*
- Aesopus metcalfei*

Buccinidae

- Nassa coppingeri*
- Glyptothuria agnesia*

Olividae

- Ancilla tankervillei*
- Olivella puelchana*
- Olivella tehuelchana*

Conidae

- Conus clenchi*
- Conus iheringi*
- Mangelia michaelsoni*

Terebridae

- Terebra gemmulata*

Actaeonidae

- Actaeon punctostriatum*

Scaphandridae

- Actaeocina candei*

Retusidae

- Retusa caelata*
- Volvulella persimilis*

Philinidae

- Philina argentina*

SCAPHOPODA

Siphonodontidae

- Cadulus tetradon*

PELECYPODA

Nuculidae

- Nucula puelcha*

Glycimeridae

- Glycimeris longior*

Spondylidae

- Plicatula spondyloidea*

Pectinidae

<i>Chlamys tehuelcha</i>
Limidae
<i>Limatula pygmaea</i>
Ostreidae
<i>Ostrea</i> sp.
<i>Ostrea</i> sp.
Mytilidae
<i>Mytilus platensis</i>
<i>Lithophaga patagonica</i>
<i>Crenella divaricata</i>
Tellinidae
<i>Angulus gibber</i>
Carditidae
<i>Cardita plata</i>
Mactridae
<i>Darina solenoides</i>
Meretricidae
<i>Transemptar americana</i>
Crassatellidae
<i>Crassinella marplatensis</i>
<i>Crassinella lunulata</i>
Aloididae
<i>Aloidis lyoni</i>
<i>Aloidis caribaea</i>

En el banco del besugo estudiado se alternan en casi toda su extensión sustratos duros y blandos, estos últimos de distinta granulometría.

Los fondos duros están caracterizados por la asociación *Mytilus platensis*, *Tegula patagonica*, *Membranipora puelcha*, *Lithophaga patagonica* y *Calliostoma coppingeri*. Los fondos blandos, por su parte, están tipificados por *Halistylus columna*, *Crassinella marplatensis*, *Turbonilla uruguayensis* y *Transemptar americana*.

Considerando el conjunto de las 20 estaciones se aplicó el Índice de Importancia Relativa (IR) a los efectos de establecer la trascendencia de las especies a lo largo de todo el banco relevado (Tabla 5). Tomando como valor límite inferior 1, quedan seleccionadas siete especies de las cuales *Halistylus columna* es clara dominante, siendo subdominantes *Mytilus platensis* y *Crassinella marplatensis*, si bien con valores de IR notablemente inferiores.

Tabla 5. Importancia Relativa (IR) en base al total de especies de moluscos registrados.

Especies	Importancia numérica (%)	Frecuencia (%)	IR
<i>Halistylus columna</i>	56,0	100,0	53,0
<i>Mytilus platensis</i>	19,0	50,0	9,0
<i>Crassinella marplatensis</i>	6,0	95,0	6,0
<i>Tegula patagonica</i>	3,0	75,0	2,0
<i>Retusa caelata</i>	1,0	65,0	1,0
<i>Calliostoma coppingeri</i>	1,0	65,0	1,0
<i>Turbonilla uruguayensis</i>	1,0	80,0	1,0

Cabe señalar que las siete especies seleccionadas tienen una alta frecuencia de aparición a lo largo de la zona estudiada con valores que oscilan entre 65 y 100%.

En virtud que el banco está constituido por distintos sustratos que se intercalan en toda su extensión, se consideró oportuno definir la importancia relativa hasta valores de 0,5 de las especies agrupadas según el mismo; las pertenecientes a sustratos blandos por una parte y las pertenecientes a sustratos duros por otra.

En base a este nuevo ordenamiento se observó que para las especies de fondos blandos (Tabla 6), *Halistylus columna* sigue siendo la especie dominante y *Crassinella marplatensis* es la especie subdominante, si bien con valores notablemente inferiores.

Tabla 6. Importancia Relativa (IR) en base a las especies de moluscos típicos de fondos blandos registrados.

Especies	Importancia numérica (%)	Frecuencia (%)	IR
<i>Halistylus columna</i>	79,1	100,0	79,1
<i>Crassinella marplatensis</i>	7,4	95,0	7,0
<i>Turbonilla uruguayensis</i>	2,1	80,0	1,6
<i>Retusa caelata</i>	1,2	65,0	0,8
<i>Epitonium georgettina</i>	1,1	55,0	0,6
<i>Cadulus tetrodon</i>	1,0	65,0	0,6
<i>Transemptar americana</i>	0,7	85,0	0,6

Cabe señalar que *Halistylus columna* es un gasterópodo con características particulares, en virtud que en todas las oportunidades que ha sido colectado a lo largo de nuestra plataforma, se presenta en un bajo porcentaje con sus partes blandas y, dentro de los vacíos, en un alto porcentaje con el periostraco intacto y su coloración sin modificar, lo que indicaría una muerte reciente de los ejemplares. En nuestro estudio es considerado como integrante de la fauna; si por el contrario se lo hubiera desechado, igualmente seguiría siendo dominante con valores de IR más bajos.

Con respecto a las especies de fondos duros (Tabla 7), las mismas presentan frecuencias de aparición menores, con valores entre 50 y 80%. *Mytilus platensis* es la especie dominante con un valor de frecuencia del 50%; vemos así cómo el sustrato es un factor de selección importante, hecho que no ocurre con *Halistylus columna* que por su pequeño tamaño puede encontrarse en sedimentos intersticiales de comunidades de fondos duros. *Tegula patagonica* es la especie subdominante, también con valores marcadamente inferiores.

La afinidad entre las estaciones, en base a las especies registradas, se puede observar en el dendrograma Modo Q (Fig. 7). En base al mismo pudieron identificarse cuatro grupos de afinidad. Los grupos A y B son los que agrupan la mayor cantidad de estaciones. Esta agrupación ha respondido principalmente a la presencia de determinadas especies

Tabla 7. Importancia Relativa (IR) en base a las especies de moluscos típicos de fondos duros registrados.

Especies	Importancia numérica (%)	Frecuencia (%)	IR
<i>Mytilus platensis</i>	74,2	50,0	37,1
<i>Tegula patagonica</i>	10,5	75,0	7,9
<i>Galliostroma coppingeri</i>	3,9	65,0	2,5
<i>Crepidula unguiformis</i>	2,6	55,0	1,4
<i>Caecum</i> sp.	1,1	80,0	0,9
<i>Ataxocerithium pullum</i>	1,6	50,0	0,8

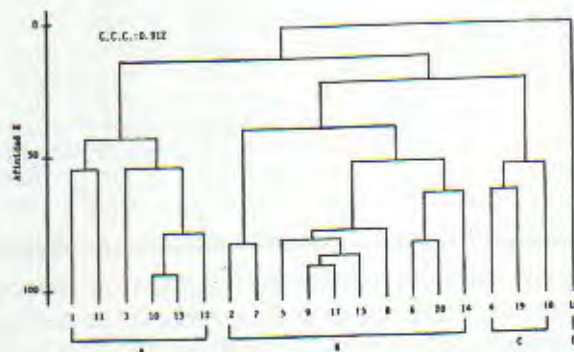


Fig. 7. Agrupación de estaciones (Modo Q) en base a la composición de especies.

dominantes, más que a la proximidad espacial entre las estaciones.

A través del diagrama nodal (Fig. 8) puede observarse que los grupos A, B y C presentan una diversidad semejante entre sí, mientras que el grupo D, fuera de los límites del banco, constituye una zona faunísticamente pauperizada. Desde el punto de vista de las especies más importantes, puede observarse que *Haliostylus column* se encuentra presente en toda el área de estudio con valores máximos en los grupos B y D. En cuanto a *Mytilus platensis*, si bien presente en todos los grupos, denota una clara dominancia únicamente en el grupo A. *Crassinella marplatensis*, también presente en todos los grupos, ejerce su mayor influencia sobre el C.

Los parámetros de la comunidad al igual que sus estadísticas generales, se presentan en la Tabla 8. Los valores de diversidad (H') fueron bajos en el 55% de las estaciones, medios en el 15% y altos en el 25%. Estos resultados eran en cierta forma previsibles ya que estudios previos (Roux et al., 1988) indican que en zonas con heterogeneidad de sustratos e inestabilidad ambiental, los valores de este parámetro presentan un amplio rango de variación. Cabe señalar que para el presente trabajo, los valores de diversidad son marcadamente inferiores, al igual que su media, con respecto a las estaciones costeras de los estudios antes mencionados. Los valores de la riqueza específica (S) y de la uniformi-

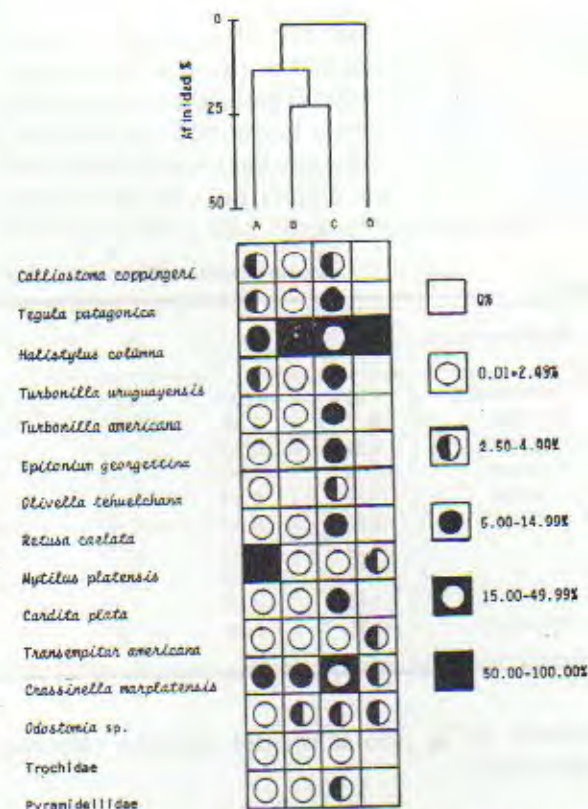


Fig. 8. Grado de participación de las especies más importantes en los distintos grupos de afinidad conformados.

Tabla 8. Parámetros de la comunidad y estadísticos generales.

Estación	Nº especies (S)	Nº ind./dm³	Diversidad (H')	Uniformidad (J')
1	30	25,30	3,36	0,34
2	13	248,80	0,41	0,03
3	34	228,70	2,60	0,24
4	24	44,80	3,31	0,37
5	29	147,50	2,24	0,20
6	13	101,67	1,08	0,12
7	23	310,90	0,72	0,06
8	19	101,20	0,85	0,09
9	13	108,20	0,24	0,02
10	15	95,40	0,52	0,05
11	40	96,30	4,17	0,42
12	23	74,10	1,05	0,11
13	33	135,70	1,37	0,14
14	29	89,60	3,05	0,30
15	25	95,30	0,85	0,08
16	11	3,83	3,09	0,62
17	12	163,71	0,60	0,06
18	34	128,25	4,18	0,42
19	16	27,38	2,35	0,29
20	11	59,25	0,76	0,08
RANGO	11 - 40	3,83 - 310,90	0,24 - 4,18	0,02 - 0,62
MEDIA	22,35	114,35	1,18	0,20
DESUDIO	8,90	75,23	2,54	0,16
C.V.(%)	39,85	65,82	137,91	79,38

dad (J') también pueden considerarse bajos y atribuibles a las mismas causas que para la diversidad.

La integración entre la profundidad, los parámetros sedimentológicos y biocenológicos se llevó a cabo en base al Coeficiente de Correlación de Pearson (r) (Tabla 9). En la tabla, por una parte, puede observarse la falta de correlación entre la profundi-

dad y los distintos parámetros considerados. Por otra parte, se observa una correlación altamente significativa entre la fracción grava y la granulometría media (σ medio), como así también entre la primera y los carbonatos. No se observan correlaciones altamente significativas entre los parámetros sedimentológicos y biocenológicos.

Tabla 9. Correlación (r) entre profundidad, parámetros sedimentológicos y biocenológicos (** P < 0,01).

Parámetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Profundidad	+ 1,00	+ 0,02	+ 0,03	- 0,04	+ 0,20	- 0,12	- 0,09	- 0,02	- 0,18	+ 0,35
2. σ medio	+ 0,02	+ 1,00	+ 0,99**	- 0,99**	+ 0,15	+ 0,92**	- 0,10	+ 0,45	- 0,28	+ 0,44
3. % grava	+ 0,03	+ 0,99**	+ 1,00	- 0,99**	+ 0,12	+ 0,89**	- 0,05	+ 0,48	- 0,23	+ 0,44
4. % arena	- 0,04	- 0,99**	- 0,99**	+ 1,00	- 0,15	- 0,89**	- 0,31	- 0,48	+ 0,23	+ 0,44
5. % fango	+ 0,20	+ 0,15	+ 0,12	- 0,15	+ 1,00	+ 0,12	+ 0,09	+ 0,10	- 0,08	+ 0,21
6. % CO ₃ =	- 0,12	+ 0,92**	+ 0,89**	- 0,89**	+ 0,12	+ 1,00	+ 0,10	+ 0,39	- 0,34	+ 0,34
7. H'	- 0,09	- 0,10	- 0,05	- 0,31	+ 0,09	- 0,10	+ 1,00	+ 0,65**	+ 0,91**	- 0,35
8. S	- 0,02	+ 0,45	+ 0,48	- 0,48	+ 0,10	+ 0,39	+ 0,65**	+ 1,00	+ 0,37	+ 0,10
9. J'	- 0,18	- 0,28	- 0,23	+ 0,23	- 0,08	- 0,34	+ 0,91**	+ 0,37	+ 1,00	- 0,48
10. N° ind/dm ³	+ 0,35	+ 0,44	+ 0,44	- 0,44	+ 0,21	+ 0,34	- 0,35	+ 0,10	- 0,48	+ 1,00

Análisis de la población del mejillón (*Mytilus platensis*)

En las estaciones donde el mejillón (*Mytilus platensis*) fue dominante se realizó un análisis particular para conocer la estructura de la población en base a los respectivos histogramas de frecuencia de talla (Fig. 9). Posteriormente se llevó a cabo el análisis de homogeneidad entre medias a través de la dócima de Bartlett, indicando un χ^2 obs. = 34,40** para 5 G.L. Dada la heterogeneidad de las mismas, las comparaciones múltiples de medias se realizaron en base a la dócima de Games y Howell para medias heterogéneas, cuyos resultados se observan en la Tabla 10. Mediante el análisis aplicado se pudo comprobar una diferencia altamente significativa en un 67% de las comparaciones, significativa en un 13% y no significativa en un 20%. Esta últimas correspondieron a las estaciones 10/11, 10/15 y 12/15.

Las diferencias observadas sobre las muestras de *Mytilus platensis* obtenidas a lo largo del banco, nos indican una vez más, que nos encontramos en presencia de una zona heterogénea en sustratos y con síntomas claros de inestabilidad. Considerando en forma conjunta las seis muestras de *Mytilus platensis* (Fig. 10), se observa una distribución normal en la población, con una talla media de 37,10 mm, apreciablemente menor a la observada en bancos comerciales de esta especie del SE de Mar del Plata (alrededor de 60 mm) (Carrasset, manuscrito).

Cabe señalar, que este análisis poblacional es de tipo preliminar, no descartándose la posibilidad

que los mejillones asentados en la parte superior de los afloramientos pudieran alcanzar tallas comerciales, en virtud de ser estas zonas más estables que las zonas de veriles muestreadas y presentar una menor competencia con las asociaciones vecinas de fondos blandos.

Nuestra población coincide con el grupo de 2 a 3 años de edad observado por Penchaszadeh (1971) en los bancos del NE de Mar del Plata frente a Faro Querandí y Villa Gesell, entre los 37°42'S - 56°45'W y 37°47'S - 56°31'W; no habiéndose registrado en el presente estudio los grupos de reclutas y de adultos con tallas comerciales.

Análisis de la dieta del besugo (*Sparus pagrus*)

A los efectos de definir el grado de asociación entre el besugo (*Sparus pagrus*) y las comunidades bentónicas del área, se procedió al análisis del contenido estomacal de 34 ejemplares. Del total de estómagos analizados, un 93% presentó distinto grado de repleción y un 7% estuvieron vacíos.

Los rubros alimentarios identificados y sus frecuencias de aparición expresadas en porcentaje, se observan en la Figura 11.

En los estudios realizados por Cotrina (1986) sobre biología de *Sparus pagrus* se observa una gran variedad en la dieta de los ejemplares analizados según provengan de los bancos ubicados en la zona norte, intermedia o sur de la Provincia de Buenos Aires, siendo en algunos casos los peces el alimento principal y en otros los invertebrados bentónicos.

En nuestro caso *Mytilus platensis* resulta el rubro hallado con mayor frecuencia (83%) y con altos

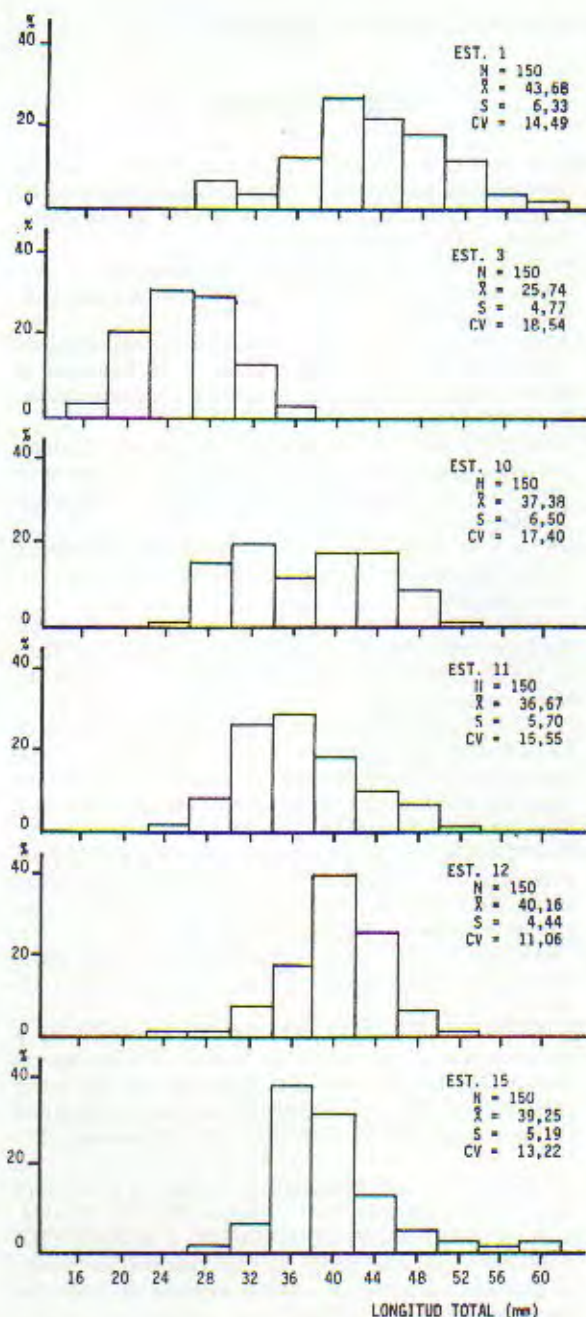


Fig. 9. Distribución de frecuencia de tallas de *Mytilus platensis* en las estaciones de mayor abundancia.

Tabla 10. Comparaciones múltiples de medias de las muestras de *Mytilus platensis* (** P < 0,01; * P < 0,05; n.s. P > 0,05).

Estación	3	11	10	15	12	1
3		**	**	**	**	**
11	10,93		n.s.	*	**	**
10	11,64	0,71		n.s.	*	**
15	13,51	2,58	1,87		n.s.	**
12	14,42	3,49	2,78	0,91		**
1	17,94	7,01	6,30	4,43	3,52	

valores de biomasa. En general los individuos ingeridos presentan una talla mediana (alrededor de 30 mm), coincidentemente a lo observado por otros autores (Penchaszadeh, 1971) para los bancos de explotación comercial del sector bonaerense.

Toda una serie de invertebrados y procordados bentónicos integran una parte importante de la dieta.

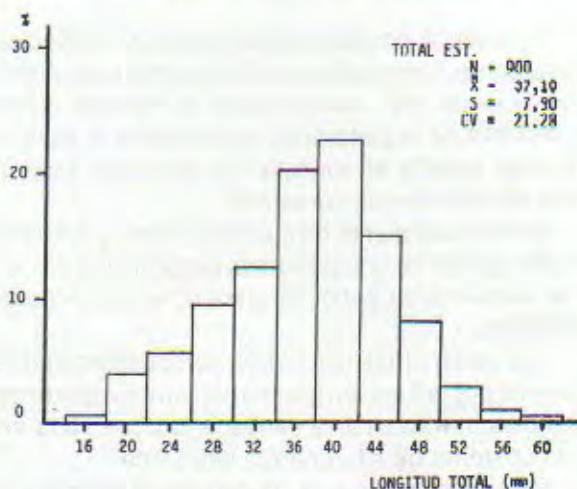


Fig. 10. Distribución de frecuencia de tallas de *Mytilus platensis* en el conjunto de las estaciones de mayor abundancia.

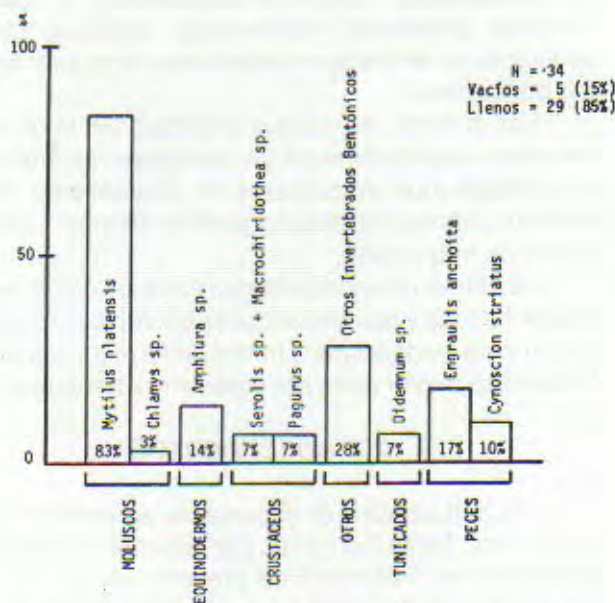


Fig. 11. Principales rubros alimentarios en la dieta del besugo (*Sparus pagrus*).

Así, los equinodermos y crustáceos llegan a estar presentes en un 7% respectivamente.

Los peces están representados por anchoíta (*Engraulis anchoita*) con una frecuencia de aparición del 17% y juveniles de pescadilla (*Cynoscion striatus*) en un 10%.

Queda por lo tanto evidenciado a través de este análisis la íntima relación de las comunidades bentónicas con el besugo ya que, del total de rubros identificados en su dieta, al margen de la importancia de los mismos en biomasa, corresponde un 84% a organismos bentónicos.

CONCLUSIONES

En base a los datos hidrográficos y biológicos obtenidos se desprende que el área estudiada constituye uno de los afloramientos de fondos duros importantes de la plataforma bonaerense. A su vez, el mismo estaría en vinculación con otros fondos duros de importancia comercial.

El intercalamiento de sustratos duros y blandos con alto aporte de componentes biogénicos responde al esquema ya conocido para otras áreas de la plataforma.

Los sedimentos estuvieron compuestos principalmente por la fracción gruesa con un alto aporte de bioclastos, característica similar a la observada en áreas costeras de alta energía hidráulica.

Para fondos duros se ha definido la asociación *Mytilus platensis*, *Tegula patagonica*, *Membranipora puelcha*, *Lithophaga patagonica* y *Calliostoma copingeri* mientras que para fondos blandos se ha definido la asociación *Halistylus columna*, *Crassineilla marplatensis*, *Turbonilla uruguayensis* y *Transemipitar americana*, íntimamente vinculada con asociaciones definidas en otras áreas de la plataforma bonaerense.

Los bancos de *Mytilus platensis* de la zona muestran una dominancia de ejemplares juveniles; es probable que en sectores de afloramiento, no muestreados en este estudio, podrían albergar ejemplares de mayor talla.

La íntima relación existente entre los cardúmenes de besugo y las comunidades bentónicas queda claramente evidenciada a través de su dieta, constituida en su mayor parte por organismos bentónicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Prof. Berta Cousseau por haber promovido y coordinado la realización del presente estudio; a la Lic. Carmen Cotrina por los comentarios generales aportados; al Lic. Daniel Hernández por su asesoramiento estadístico y al Servicio de Hidrografía Naval

por la tarea realizada en conjunto.

BIBLIOGRAFIA

- BASTIDA, R. y C.M. URIEN. 1981. Investigaciones sobre las comunidades bentónicas. I. Características generales del sustrato (Campañas IV, V, X y XI del R/I *Shinkai Maru*). Contrib. INIDEP, (383): 318-339.
- BUCHER, P.H. y G. HERRERA. 1981. Comunidades de aves acuáticas de la laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). Ecosur, 8: 91-120.
- CARRASSET, S.J. Estudio sobre los bancos circalitorales del mejillón *Mytilus platensis* del litoral de la Provincia de Buenos Aires. Seminario Investigación, Univ. Nac. Mar del Plata, 40 p. Manuscrito.
- COTRINA, C.P. 1986. Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de investigación realizadas en 1981. V. El besugo (*Sparus pagrus*). Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1 (1): 53-59.
- HOLME, N. y A. McINTYRE. 1971. Methods for the study of marine benthos. I.B.P. Handbook. Blackwell Sci. Publ., Oxford, (16): 334 p.
- LIE, U. 1979. Methods in quantitative synecology. En: Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación en la Plataforma Continental del Atlántico Sur., UNESCO, Montevideo, 201-216.
- OLIVIER, S.R., R. BASTIDA y M.R. 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 m de profundidad. Bol. I.B.M., (16): 85 p.
- PENCHASZADEH, P.E. 1971. Estudios sobre el mejillón (*Mytilus platensis* d'Orb) en explotación comercial del sector bonaerense, Mar Argentino. I. Reproducción, crecimiento y estructura de la población, Carpas 5/D. Téc. 12: 15 p.
- PENCHASZADEH, P.E. 1973. Comportamiento trófico de la estrella de mar *Astropecten brasiliensis*. Ecología, 1 (1): 45-54.
- PENCHASZADEH, P.E. 1979. Estructura de la comunidad y procesos que la determinan en bancos circalitorales de mejillón *Mytilus platensis*. En: Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación en la Plataforma Continental del Atlántico Sur, UNESCO, Montevideo, 131-147.
- PIELOU, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13: 131-144.
- ROUX, A., R. BASTIDA, V. LICHTSCHEIN y A. BARRETO. 1988. Investigaciones sobre las comunidades bentónicas de plataforma a través de una transecta frente a Mar del Plata. Spheniscus, 6: 19-52.
- SHANNON, C.E. y W. WEAVER. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Ill. Press Urbana, 117 p.
- SOKAL, R y F. RHOLF. 1962. The comparison of dendrogram by objective methods. Taxon., 11, 33 p.
- SOKAL, R y F. RHOLF. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Blum Ed., 819 p.
- SOKAL, R y H. SNEATH. 1963. Principles of numerical taxonomy. Freeman Ed., San Francisco, 359 p.
- TAMHANE, A.C. 1979. A comparison of procedures for multiple comparison of means with unequal variances. J. Amer. Statist. Ass., 74(366): 471-480.