

Universidades Nacionales de Buenos Aires, La Plata y del Sur
P. E. de la Provincia de Buenos Aires
INSTITUTO DE BIOLOGIA MARINA

SERIE CONTRIBUCIONES

Ecosistema de las Aguas Litorales

POR

SANTIAGO R. OLIVIER, RICARDO BASTIDA
y MARIA ROSA TORTI

INSTITUTO DE BIOLOGIA MARINA
Mar del Plata, Argentina
Contribución No: 58

NUMERO 58

1968

MAR DEL PLATA
ARGENTINA

REPUBLICA ARGENTINA
ARMADA ARGENTINA
SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL

H. 1025

PUBLICO

SOBRE EL ECOSISTEMA DE LAS AGUAS LITORALES DE MAR DEL PLATA

NIVELES TROFICOS Y CADENAS ALIMENTARIAS PELAGICO - DEMERSALES Y BENTONICO - DEMERSALES

POR

SANTIAGO R. OLIVIER, RICARDO BASTIDA Y MARIA ROSA TORTI

Realizado con el auspicio del
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de
la República Argentina.



BUENOS AIRES

— 1968 —

TALLERES GRAFICOS DEL S. H. N.

PRESENTACION

El trabajo del Doctor Santiago R. Olivier, Licenciada María Rosa Torti y Señor Ricardo Bastida, del Instituto de Biología Marina de Mar del Plata, que en esta oportunidad presenta el Servicio de Hidrografía Naval, contribuye al conocimiento de las comunidades biológicas y la importancia de las mismas en la alimentación de los peces.

La zona estudiada comprende la costa de Mar del Plata que se extiende desde Punta Mogotes a Torreón del Monje.

La recolección de muestras se realizó con la cooperación del Servicio de Hidrografía Naval durante los años 1966 - 1967.

JORGE A. LEDESMA

Capitán de Navio
Jefe del Servicio de Hidrografía Naval

INTRODUCCION

Dentro del estudio ecológico del bentos, reviste particular importancia el conocimiento de las relaciones tróficas de sus componentes y el papel que ellos desempeñan en la dieta alimentaria de peces relacionados con las capas demersales y el fondo.

El área de nuestros estudios, si bien reducida, posee un gran interés. Durante todo el año es el centro de actividad de la flota de pesca costera. Es un área de captura de importantes peces pelágicos como la anchoíta, el cornalito y el pejerrey, como así también es intensa la explotación de especies bentónicas y demersales como el camarón, langostino, calamarete, corvina, pescadilla, pez palo, brótola, y otras especies que revisten cierto interés comercial.

Algunos de estos organismos han sido objeto de estudios biológicos. Boschi y Angelescu (1959) realizaron el estudio biológico pesquero del langostino, mientras que el primero de los autores continuó más tarde con estudios similares sobre otros Decápodos (Boschi, 1962, 1963, 1964). En relación con los Cefalópodos, Castellanos (1967) se refirió a la biología del calamarete y en lo que respecta a los peces Fuster de Plaza y Boschi (1959), Coscarón (1960), Fuster de Plaza (1964) y Ciechowski (1967) se refirieron respectivamente a la anchoa, pescadilla y anchoita.

Por nuestra parte, iniciamos hace unos años el estudio de las comunidades bentónicas de la región (Oliver, Escofet, Orensanz, Pezzani, Turró y Turró (en prensa) y Oliver, Bastida y Torti, (1968), lo que nos ha permitido tener una imagen de las condiciones de vida y de las asociaciones biológicas en los pisos Supralitoral, Mediolitoral y particularmente, de regiones más profundas en ocasión del trazado de la carta bionómica del área (Campañas Oceanográficas Mar del Plata I-V).

La zona ahora estudiada constituye un nexo entre las anteriores, por lo que decidimos intensificar su estudio y ahondar en las relaciones tróficas como un medio de mejor comprensión de las comunidades.

Como valioso antecedente a estos estudios se halla el trabajo de Angelescu y Fuster de Plaza (1965), quienes se refirieron a las migraciones tróficas de la merluza del sector bonaerense y a su significado ecológico.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que colaboraron en la realización de los muestreos biológicos: técnicos del Instituto de Biología Marina, becarios extranjeros y alumnos del Segundo Curso de Ayudantes Técnicos de Laboratorio.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo es uno de los resultados obtenidos en cortas campañas de muestreo realizadas mensualmente sobre una franja costera que se extiende desde Punta Mogotes a Torreón del Monje (Mar del Plata) (fig. 1). La distancia desde la línea de alta marea osciló entre 500 y 1.000 metros, y la profundidad entre 8 y 10 metros. Datos más completos sobre las condiciones ecológicas de la zona serán dados en otra contribución donde se analizarán las variaciones estacionales de la fauna.

Para los muestreos se utilizó un raño de pesca de 5 metros de boca y 8 metros de largo, con malla de 0,5 cm. En algunos casos se realizaron rastreos complementarios con una rastra de fondo convencional con la que pudieron obtenerse organismos que viven enterrados en la arena. En cada salida se realizaron dos muestreos con una duración que osciló entre 45 y 60 minutos. El material, cuya primera clasificación fue realizada a bordo de la lancha, se analizó en su totalidad, considerando aquellos parámetros de mayor interés biológico. Además, en fresco, fue analizado el contenido estomacal; los datos son utilizados en esta parte del trabajo.

Las siguientes especies de peces fueron motivo de especial atención dada su importancia en la zona de estudio (se consigna el número total de individuos tratados; el porcentaje de individuos sin contenido estomacal ("vacíos"), y el porcentaje de los que presentaron el contenido estomacal macerado):

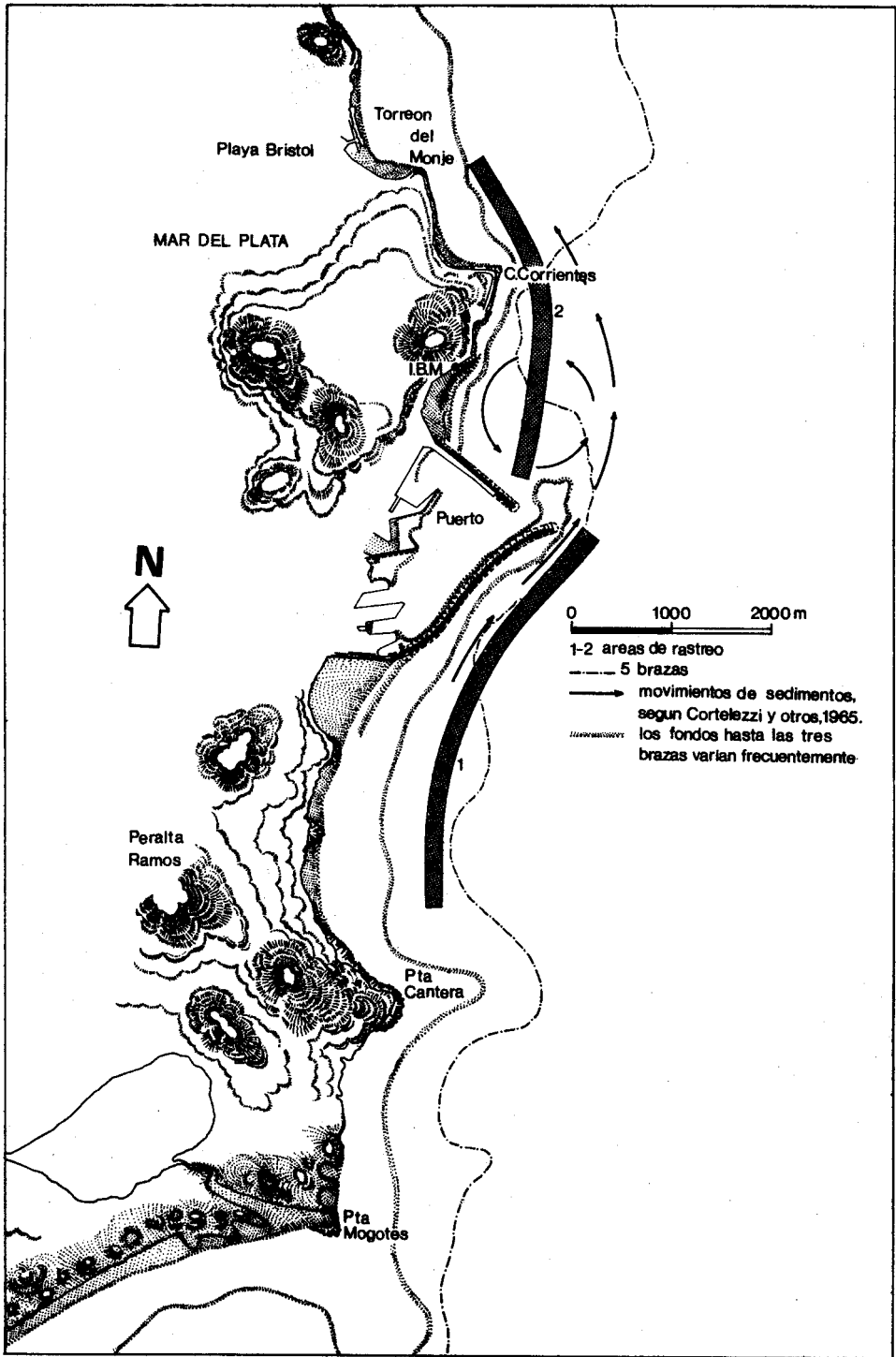


Fig. 1. — Area de estudios.

Especie	Núm. total/ ind.	Porcentaje vacíos	Porcentaje macerados
Anchoa marinii	4.036	1,33	19,50
Clupea arcuata	2.601	22,10	24,50
Cynoscion striatus (juv.)	10.510	43,25	42,60
Micropogon opercularis	212	57,69	----
Mustelus schmitti	129	---	13,20
Paralichthys brasiliensis	219	21,05	6,67
Parona signata	824	25,00	33,00
Percophis brasiliensis	163	69,20	16,60
Porichthys porosissimus	379	42,53	67,00
Raja platana+R. flavirostris	114	---	12,20
Stromateus maculatus	306	---	27,70
Urophycis brasiliensis	349	9,15	9,40

Además de las especies señaladas en la lista que antecede, fueron analizados los contenidos estomacales de muchas otras, las que no han sido consideradas en el tratamiento de las cadenas tróficas en razón de que su presencia ha sido ocasional y por lo tanto su número no resultó significativo.

En cuanto a la alimentación de los invertebrados de mayor importancia, parte de las observaciones fueron realizadas por nosotros y complementadas con datos cedidos gentilmente por el Dr. Enrique E. Boschi. Dichos datos no se presentan por el momento en forma tabulada.

Los muestreos fueron realizados en el siguiente orden: I, 13-VIII-66; II, 1-X-66; III, 29-X-66; IV, 26-XI-66; V, 14-I-67; VI, 20-II-67; VII, 1-IV-67; VIII, 29-IV-67; y IX, 20-VI-67.

TIPIFICACION ECOLOGICA DE LA FAUNA

Los fondos de la zona estudiada son típicamente arenosos y areno-limosos. Un detalle de las características granulométricas y mineralógicas de los sedimentos podrá hallarse en los trabajos de Cortelezzi y colaboradores (1965, 1967).

La presencia de fondos rocosos en las proximidades (afloramientos cuarcíticos de Cabo Corrientes, sedimentos consolidados de Punta Cantera y Punta Mogotes) hacen posible la presencia de algunos organismos alóctonos propios de la epifauna y epiflora. Entre ellos son comunes algunos Mitílidos (*Brachyodontes rodriguezii* y *Mytilus platensis*), peces que encuentran su habitat propicio en esos lugares, como el mero y la brótola, y, fundamentalmente una gran masa de algas sedentarias que, desprendidas de sus lugares de origen, suelen acumularse a lo largo de la costa determinando cambios profundos en la composición faunística. Esto se debe, en primer lugar, a que impiden el libre desplazamiento de algunos peces, moluscos y crustáceos demersales y pelágico-demersales, y al propio tiempo les impiden llegar a sus habitat tróficos. Teniendo en cuenta la dirección de las corrientes y la acumulación de sedimentos en el banco de arena existente en la boca portuaria (Cortelezzi *et. al.*, 1965) debe interpretarse que las algas acumuladas provienen de los bajofondos de Punta Mogotes y Punta Cantera.

Para una mejor tipificación de la infauna hemos adaptado la clasificación de Péres (1961) relativa a los organismos bentónicos. En la zona estudiada hemos diferenciado los siguientes tipos ecológicos:

pivotante, que corresponde a formas inmóviles propias de substratos blandos, entre los que se incluyen numerosos Poliquetos, especialmente Sabélidos y muchos Terebélidos;

sedentario, son formas libres pero con una capacidad de desplazamiento muy reducida (entre 1 y 10 metros). Entre ellos pueden diferenciarse los cavadores, como es el caso de Solen tehuelchus, Darina solenoides, etc., y los fisurícolas, que hallan refugio en las oquedades y grietas (ej. Chaetopleura isabellei);

vagante, son las formas bentónicas que poseen una capacidad de desplazamiento mucho mayor que los sedentarios. Entre ellos podemos diferenciar a los nadadores, como son la mayoría de los peces bentónicos, de los reptadores, entre los que se incluyen la mayoría de los cangrejos. Al propio tiempo tanto los nadadores como los reptadores pueden ser cavadores o fisurícolas, según se protejan debajo de los sedimentos o en grietas o fisuras.

En cuanto a la fauna de peces, hemos considerado oportuno intentar una clasificación ecológica más estricta, dado que las existentes hasta el presente no se adecúan a nuestras necesidades.

De acuerdo con sus adaptaciones morfológicas y habitat trófico hemos podido diferenciar varios tipos ecológicos, a saber:

pelágico, corresponde a los peces que habitan las aguas intermedias y superficiales; son buenos nadadores y su régimen alimentario es en general planctófago o carnívoro (ej. Clupea arcuata, Stromateus maculatus);

pelágico-demersales, que habitan aguas profundas próximas al fondo, aunque por sus relaciones tróficas se hallan relacionadas con el habitat pelágico y en menor medida con el bentónico; son también buenos nadadores y su régimen alimentario es fundamentalmente planctófago-carnívoro (ej. Anchoa marinii y Parona signata);

demersales, que se hallan ligados a las aguas muy próximas al fondo, y aunque son buenos nadadores, su régimen alimentario es preferentemente bentónico (ej. Cynoscion striatus y Micropogon opercularis);

bentónico-demersales, son los peces que si bien poseen adaptaciones morfológicas y/o hábitos para vivir sobre el fondo, realizan migraciones tróficas hacia la capa demersal y aún a niveles superiores (ej. Percophis brasiliensis).

bentónico, corresponde a los peces que poseen adaptaciones morfológicas para la vida sedentaria sobre los fondos; son poco nadadores aunque en ciertos casos realizan migraciones tróficas hacia otros niveles (ej. *Paralichthys brasiliensis*, *Raja platana*, *Porichthys porosissimus*).

Estos cinco tipos ecológicos se hallan representados en nuestros muestreos y relacionados entre sí por una complicada trama trófica que veremos más adelante.

CUADRO No. 1

Lista de las especies y su caracterización ecológica

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO ECOLOGICO</u>	<u>PRESENCIA ESTACIONAL</u>
CRUSTACEOS		
Isópodos		
<u>Idothea</u> sp.	Bentónico-vagante (reptador)	Ocasional
<u>Serolis</u> sp. nov. (<u>in. litt.</u>)	Bentónico-vagante (reptador-cavador)	Perenne
Decápodos		
<u>Betaeus lilianae</u>	Bentónico-vagante (reptador-fisurícola)	Ocasional
<u>Peisos petrunkevitchi</u>	Bentónico-vagante (nadador)	Perenne
<u>Artemesia longinaris</u> n. v. : camarón	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Perenne
<u>Hymenopenaeus muelleri</u> n. v. : langostino	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Perenne
<u>Pagurus</u> sp. n. v. : cangrejo ermitaño	Bentónico-vagante (reptador)	Perenne
<u>Pachycheles haigae</u>	Bentónico-vagante (reptador-fisurícola)	Ocasional
<u>Libinia spinosa</u> n. v. : cangrejo araña	Bentónico-vagante (reptador)	Perenne
<u>Leucippa pentagona</u>	Bentónico-vagante (reptador)	Perenne
<u>Ovalipes punctatus</u> n. v. : cangrejo nadador	Bentónico-vagante (reptador-cavador)	Vernal-estival-otoñal
<u>Platyxanthus crenulatus</u> n. v. : cangrejo colorado	Bentónico-vagante (reptador-fisurícola)	Ocasional
<u>Cyrtograpsus angulatus</u> n. v. : cangrejo del fango	Bentónico-vagante (reptador)	Ocasional
<u>Pinnixa patagoniensis</u>	Bentónico-comensal	Ocasional
<u>Halycarcinus planatus</u>	Bentónico-vagante (reptador-fisurícola)	Ocasional
<u>Corystoides chilensis</u>	Bentónico-vagante (reptador-cavador)	Perenne

/////

CUADRO No. 1 (cont.)

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO ECOLOGICO</u>	<u>PRESENCIA ESTACIONAL</u>
MOLUSCOS		
Poliplacóforos		
<u>Chaetopleura isabellei</u> n. v. : quitón	Bentónico-sedentario (fisurícola)	Ocasional
Pelecípodos		
<u>Darina solenoides</u> n. v. : almejita	Bentónico-sedentario (cavador)	Perenne
<u>Amiantis purpurata</u> n. v. : almeja púrpura	Bentónico-sedentario (cavador)	Perenne
<u>Mactra marplatensis</u>	Bentónico-sedentario (cavador)	Perenne
<u>Leda electa</u>	Bentónico-sedentario (cavador)	Perenne
<u>Solen tehuelchus</u> n. v. navaja	Bentónico-sedentario (cavador)	Perenne
<u>Brachyodontes rodriguezi</u> n. v. : mejillín	Bentónico-sésil	Ocasional
<u>Mytilus platensis</u> n. v. : mejillón	Bentónico-sésil	Ocasional
Gasterópodos		
<u>Olivancillaria uretai</u> n. v. : aceituna	Bentónico-sedentario (cavador)	Estival-serotinal
<u>O. brasiliiana</u> n. v. : aceituna de Brasil	Bentónico-sedentario (cavador)	Vernal-estival-serotinal
<u>O. auricularia</u> n. v. : aceituna	Bentónico-sedentario (cavador)	Vernal-estival-serotinal
<u>O. Carcellesi</u> n. v. : aceituna	Bentónico-sedentario (cavador)	Otofal
<u>Dorsanun monilliferum</u> n. v. : caracol	Bentónico-sedentario (cavador)	Perenne
<u>Buccinanops sp.</u> n. v. : caracol	Bentónico-sedentario (cavador)	Perenne
<u>Cymbiola subnodosa</u> n. v. : voluta	Bentónico-sedentario (cavador)	Estival
<u>Zidona angulata</u>	Bentónico-sedentario (cavador)	Ocasional

/////

CUADRO No. 1 (cont.)

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO ECOLOGICO</u>	<u>PRESENCIA ESTACIONAL</u>
<u>Cefalópodos</u>		
<u>Loligo brasiliensis</u>	Demersal bentónico (nadador)	Perenne
<u>ELASMOBRANQUIOS</u>		
<u>Squaliformes</u>		
<u>Squatina argentina</u> n. v. : pez ángel	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Vernal-estival
<u>Squalus fernandinus</u> n. v. : tiburón espinoso	Demersal	Ocasional
<u>Lamniformes</u>		
<u>Mustelus schmitti</u> n. v. : gatuzo	Demersal	Vernal-estival-otoñal
<u>Torpediniformes</u>		
<u>Discopyge tschudii</u> n. v. : torpedo	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Vernal
<u>Rajiformes</u>		
<u>Rhinobatos percellens</u> n. v. : pez guitarra	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Estival
<u>Myliobatis goodii</u> n. v. : chucho	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Vernal
<u>Raja platana</u> n. v. : raya	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Perenne
<u>R. flavirostris</u> n. v. : raya	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Vernal
<u>Psammobatis scobina</u> n. v. : raya	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	
<u>Dasyatis sayi</u> n. v. : chucho	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Vernal
<u>Chimaeriformis</u>		
<u>Callorhynchus callorhynchus</u> n. v. : pez gallo	Demersal	Vernal-estival-serotinal

//////

CUADRO No. 1 (cont.)

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO ECOLOGICO</u>	<u>PRESENCIA ESTACIONAL</u>
TELEOSTOMOS		
Pleuronectiformes		
<u>Symphurus plagusia</u> n. v. : lengüita	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Prevernal-vernal-estival
<u>Paralichthys brasiliensis</u> n. v. : lenguado	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Prevernal-vernal-estival
<u>Oncopterus darwini</u> n. v. : lenguado	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Prevernal-vernal
Anguilliformes		
<u>Conger orbignyanus</u> n. v. : congrio	Bentónico-demersal (fisurícola)	Prevernal-vernal
Perciformes		
<u>Parona signata</u> n. v. : palometa	Pelágico-demersal	Perenne
<u>Stromateus maculatus</u> n. v. : cagavino	Pelágico	Estival-serotinal
<u>Seserinus paru</u> n. v. : palometa fiata	Pelágico	Ocasional
<u>Cheidodactylus bergi</u> n. v. : papamosca	Demersal	Ocasional
<u>Thyrstitops lepidopodea</u> n. v. : caballa blanca	Pelágico	Ocasional
<u>Prionotus nudigula</u> n. v. : testolín	Bentónico-demersal	Vernal
<u>Umbrina canosai</u> n. v. : pargo blanco	Demersal	Ocasional
<u>Micropogon opercularis</u> n. v. : corvina	Demersal	Perenne
<u>Macrodon ancylodon</u> n. v. : pescadilla real	Demersal	Ocasional
<u>Cyonoscion striatus</u> n. v. : pescadillola	Demersal	Perenne
<u>Acanthistius brasiliensis</u> n. v. : mero	Bentónico-demersal (fisurícola)	Ocasional
<u>Pomatomus saltatrix</u> n. v. : anchoa de banco	Pelágico	Ocasional

CUADRO No. 1 (cont.)

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO ECOLOGICO</u>	<u>PRESENCIA ESTACIONAL</u>
<u>Astroscopus sexspinosus</u> n. v. : pez fraile	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Ocasional
<u>Porichthys porosissimus</u> n. v. : lucerna	Bentónico-vagante (nadador-cavador)	Vernal
<u>Percophis brasiliensis</u> n. v. : pez palo	Bentónico-demersal (cavador)	Prevernal-vernal
Gadiformes		
<u>Urophycis brasiliensis</u> n. v. : brótola	Bentónico-demersal (fisurícola)	Perenne
Clupeiformes		
<u>Engraulis anchoita</u> n. v. : anchoíta	Pelágico	Vernal-estival
<u>Anchoa marinii</u>	Pelágico-demersal	Perenne
<u>Brevoortia sp.</u> n. v. : lacha	Pelágico	Ocasional
<u>Clupea arcuata</u> n. v. : mojarra	Pelágico	Estival-serotinal

PRINCIPALES ASOCIACIONES

El área estudiada corresponde al Piso Infralitoral, y hemos diferenciado en ella distintas asociaciones todas funcionalmente relacionadas. Se trata en especial de un sistema bentónico-demersal, que se halla en estrecha relación con otras cadenas tróficas, particularmente con la demersal pelágica.

Al estar nuestro sistema principal integrado por bentos y necton, y muy ligado al plancton por intermedio de los organismos bentónicos filtradores, las asociaciones ingresan de manera desigual en los distintos niveles tróficos. La competencia entre plancton y bentos se resuelve a favor de este último, que acumula biomasa, inmoviliza mucho material y reduce la productividad de las aguas libres. Es así como la mayor parte de la fauna regional halla su principal fuente de sustento en los organismos bentónicos y bentónicos-demersales, y muy pocas especies dependen exclusivamente de las capas superficiales.

Asociaciones bentónicas.

Es posible diferenciar varias asociaciones bentónicas. Entre ellas se destaca en primer lugar la de los organismos productores representados por parte del herpon (organismos sueltos sobre un sustrato) y del pelon (organismos que viven entre sedimentos de grano fino). Este tipo de comunidad no ha sido aún estudiada en nuestro medio por lo que nos resulta dificultosa su caracterización biológica. Se halla integrada en gran medida por Diatomeas y Protozoos.

Entre los consumidores primarios pueden diferenciarse varios nichos ecológicos (1). Uno de ellos se halla ocupado por Crustáceos Decápodos de tipo vagante reptador, entre los que dominan Libinia spinosa y Corystoides chilensis, especies perennes al igual que Pagurus sp. En primavera-verano se incorpora Ovalipes punctatus, y accidentalmente pueden hacerlo cangrejos procedentes de otras comunidades como son el Platyxanthus crenulatus, Cyrtograpsus angulatus, y Pachycheles haigae.

Otro nicho ecológico lo ocupan los Pelecípodos filtradores entre los que suelen hallarse Amiantis purpurata, Darina solenoides, Solen tehuelchus y, más raramente especies accidentales como Brachyodontes rodriguezi y Mytilus platensis provenientes de zonas vecinas. Todos ellos ocupan el segundo nivel trófico y actúan como organismos coligantes entre las cadenas alimentarias bentónico-demersal y pelágica.

Un tercer nicho ecológico de la infauna se halla ocupado por Moluscos Gasterópodos, carnívoros primarios (N_3), entre los que se destacan Dorsanum moniliferum y una o más especies de Buccinanops. En primavera y verano se incorporan varias especies de Olivancillaria y Cymbiola subnodosa.

Por fin entre los peces bentónicos predomina la Raja platana, especie presente durante todo el año, a quien acompañan durante la primavera y verano otros Seláceos, algunos Pleuronectiformes y Porichthys porosissimus.

Asociación bentónica-demersal.

Hemos incluido en esta asociación una serie de organismos cuyo tipo ecológico vagante-nadador les permite desplazarse desde los sedimentos del fondo (que utilizan como protección) hacia las capas de agua próximas. Muchas veces estas cortas migraciones tienen un sentido estrictamente trófico.

Los Crustáceos Peneidos, entre los que predominan Peisos petrunkevitchi, Artemesia longinaris e Hymenopenaeus muelleri ocupan nichos ecológicos de gran trascendencia. Son los principales eslabones en el segundo y tercer nivel trófico de la cadena alimentaria bentónico-demersal. En N_2 comparten el mismo nicho las tres especies debido a que los camarones y langostinos juveniles tienen requerimientos alimentarios semejantes a los del Sergéstido. En N_3 , en cambio, sólo se ubican Artemesia longinaris e Hymenopenaeus muelleri que, cuando adultos, incorporan a su dieta alimentaria un porcentaje significativo de Peisos petrunkevitchi y microfauna bentónica (comunicación personal de E. E. Boschi).

(1) nicho ecológico, se emplea en sentido funcional, es decir en relación con la función trófica que cumplen los organismos dentro del ecosistema, y al propio tiempo en sentido de localización espacial de los mismos.

Mención especial dentro de esta asociación merece el calamarete (Loligo brasiliensis), también vagante nadador y que, al igual que los Peneidos, es una especie presente durante todo el año aunque con marcadas fluctuaciones, que también acompañan a las especies anteriores.

Entre los peces se destaca la presencia permanente de la brótola (Urophycis brasiliensis). El aspecto de la asociación varía en primavera y verano con la incorporación de otras especies como el pez palo (Percophis brasiliensis), el testolín (Prionotus nudigula) y más raramente el congrio (Conger orbignyanus). Entre los propiamente demersales dominan el Cynoscion striatus y Micropogon opercularis presentes todo el año. En primavera y verano hacen su aparición los tiburones (Mustelus schmitti y Squalus fernandinus) y llamativamente el pez gallo (Callorhynchus callorhynchus) cuyos regímenes alimentarios son fundamentalmente demersales y bentónicos.

Asociaciones pelágicas.

En el plancton resulta elemento primordial el Copépodo Calanoideo Paracalanus parvus cuyo régimen alimentario herbívoro-detritívoro lo ubica como eslabón fundamental del segundo nivel trófico. Es acompañado durante todo el año por un Copépodo Harpaticoideo, Euterpina acutifrons. Durante la primavera y el verano cambia un tanto el aspecto de la asociación por la presencia de otros dos Calanoideos: Oithona nana y O. helgolandica (Ramírez, 1966 y comunicación personal).

Los peces se hallan representados por Clupea arcuata, Stromateus maculatus, Parona signata y Anchoa marinii. Estos dos últimos se diferencian de los anteriores por realizar descensos tróficos hacia la capa demersal donde se alimentan principalmente de Peisos pertrunkevitchi (ver más adelante). A fines de invierno y comienzos de primavera se produce la irrupción de Engraulis anchoita que otorga un aspecto peculiar a la asociación.

Otros peces integran también la asociación pelágica de nuestra área de estudio, pero los métodos de colección utilizados no permiten realizar una descripción más ajustada.

REGIMEN ALIMENTARIO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PECES

Clupea arcuata. Fueron estudiados 2.601 individuos de los cuales el 22,10 % tenía el tubo digestivo vacío y el 24,50 % presentaba el contenido macerado. Es un pez eminentemente pelágico, medio en el cual también se halla su habitat trófico. Es absolutamente zooplanctófago y su régimen alimentario se halla integrado por Copépodos Calanoideos (90,59 %) y larvas de Decápodos (9,40 %). Es por lo tanto un carnívoro primario (N₃) que suele ingresar en el régimen alimentario de carnívoros secundarios y terciarios como en nuestro caso son las rayas y los ejemplares adultos de pescadilla.

Stromateus maculatus. Se analizó el contenido estomacal de 306 individuos, ninguno de los cuales se hallaba con el tubo digestivo vacío aunque un 27,70 % presentaba restos macerados. Es una especie pelágica con régimen alimentario exclusivamente zooplanctófago en el que los Anfípodos representan el 50 %, los Copépodos Calanoideos el 46,15 % y las larvas de Decápodos (Peneidos) el 3,84 %. Es también un carnívoro primario (N₃).

Parona signata. Es un pez pelágico-demersal del que fueron estudiados 824 individuos. El 25 % tenía el tubo digestivo vacío y el 33 % poseía sólo restos macerados. Su espectro trófico se extiende desde el zooplancton pelágico hasta los organismos bentónicos vagantes. Entre estos últimos el Peisos petrunkevitchi integra el 50 % de su dieta alimentaria, mientras que el 50 % restante corresponde a organismos planc-tónicos (larvas de Crustáceos Decápodos 37,50 % y Anfípodos pelágicos 12,50 %). Es un carnívoro primario (N₃).

Anchoa marinii. Fueron estudiados 4.036 individuos de los cuales el 1,33 % presentaba el tubo digestivo vacío y el 19,50 % poseía material irreconocible. Es un pez pelágico-demersal cuyo hábitat trófico se extiende desde el bentónico vagante al pelágico (zooplánctonívoro). El Peisos petrunkevitchi representa el 90,43 % de su dieta, mientras que el resto lo integran los Calanoideos (3,46 %) y otros Crustáceos que en conjunto representan el 6,07 %. Es un carnívoro primario (N₃) que ingresa en la dieta alimentaria de Mustelus schmitti, Urophycis brasiliensis y de los adultos de Cynoscion striatus.

Mustelus schmitti. De un total de 129 individuos examinados ninguno tenía el tubo digestivo vacío y sólo el 13,20 % presentaba el contenido macerado. Es un pez demersal que tiene un amplio espectro trófico que pasa por el carcinófago bentónico-vagante-sedentario, anelidófago bentónico sedentario-cavador y el ictiófago demersal-pelágico. La dieta alimentaria está integrada por un 62,09 % de Crustáceos entre los que se destacan: Artemesia longinaria (21,21 %), Corys toides chilensis (10,60 %), Peisos petrunkevitchi (4,54 %), Hymenopena eus muelleri (4,54 %), Libinia spinosa (3,03 %), Pagurus sp. (3,03 %) y Leucippa pentagona (1,51 %). Del resto los más importantes son los Poliquetos (33,33 %), mientras que los peces (Anchoa marinii, Cynoscion striatus, etc.) representan poco más de un 4 %. Es un típico carnívoro secundario (N₄) aunque se alimenta también de consumidores primarios en pequeña proporción.

Micropogon opercularis. Es un pez demersal del que se estudiaron 212 individuos. Un 57,69 % tenía el tubo digestivo vacío y un 42,60 % restos macerados. Su espectro trófico es muy amplio con predominio del carcinófago bentónico-vagante, malacófago bentónico-sésil-sedentario-cavador, anelidófago bentónico sedentario-cavador y zooplánctonívoro. En la dieta alimentaria predominan los Crustáceos bentónicos que representan el 71,41 % (Peisos petrunkevitchi 48,97% y Artemesia longinaria 22,44 %), mientras que los Crustáceos pelágicos (Calanoideos) representan el 8,16%. Del resto, el 8,16% corresponde a los Moluscos (Dorsanum moniliferum, Mytilus platensis, Amiantis purpurata, etc.), el 4,08% a los Poliquetos y el 6,12% a los Peces (principalmente pescadilla). Es un carnívoro primario-secundario (N₃-N₄).

Cynoscion striatus (juveniles). Es también una especie demersal de la que fueron examinados 10.510 individuos. El 43,25 % tenía el tubo digestivo vacío y el 42,60 % restos macerados. El espectro trófico de los juveniles es fundamentalmente carcinófago bentónico-vagante, y en menor medida ictiófago bentónico y zooplánctonívoro. La dieta alimentaria se halla integrada en más de un 97% por Crustáceos (Pei-

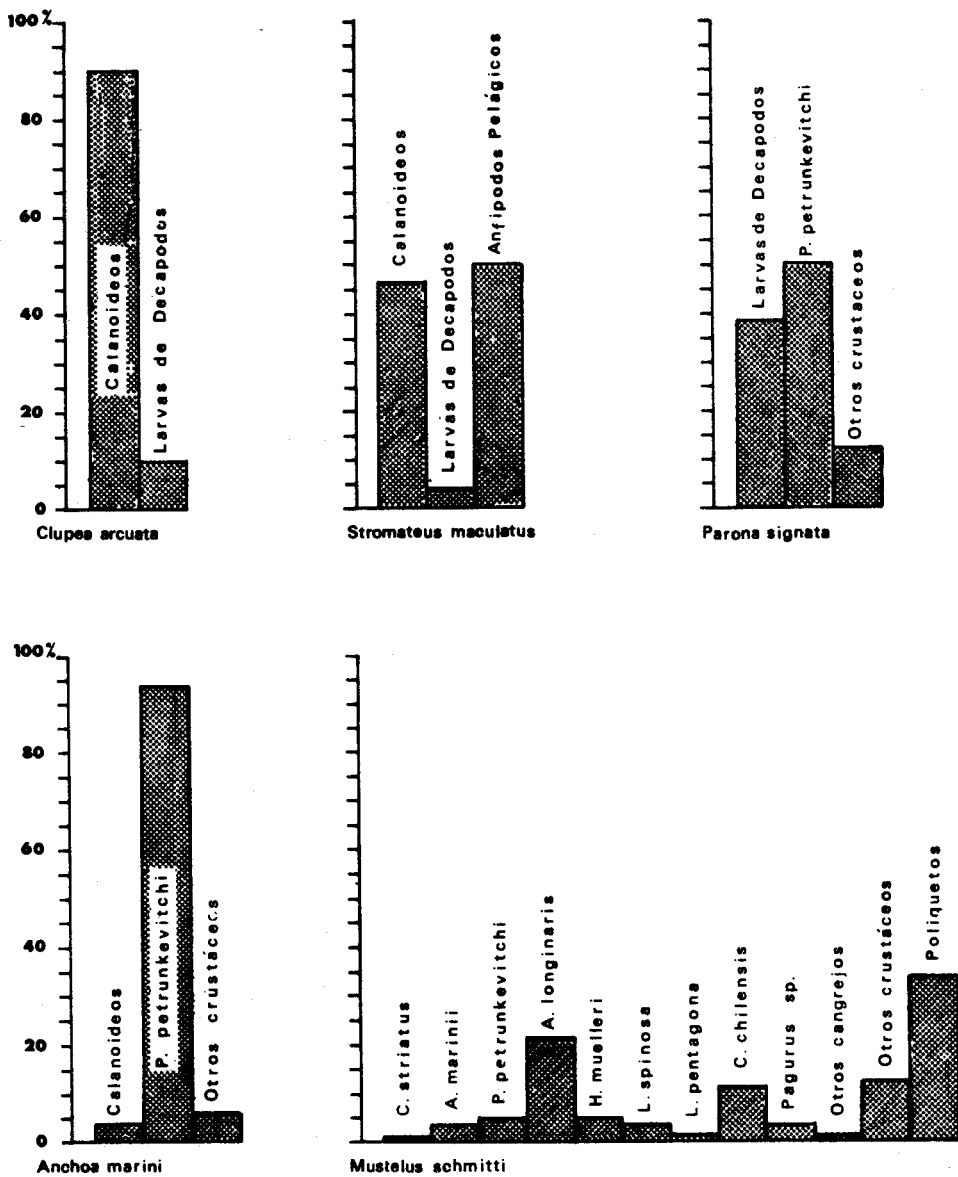


Fig. 2. — Régimen alimentario de las principales especies de peces.

peis petrunkevitchi (91,95%), Artemesia longinaris (4,95%) e Hymenopenaeus muelleri (0,61%); los Copépodos Planctónicos sólo representan el 0,61% al igual que los peces. Es esencialmente un carnívoro primario (N₃) que ingresa a la dieta alimentaria de varios carnívoros secundarios como son Mustelus schmitti, Raja platana, R. flavirostris, Urophycis brasiliensis, Paralichthys brasiliensis, Micropogon opercularis y Percophis brasiliensis.

Coscarón (1960) estudiando la alimentación de esta especie concluyó que se trata de un pez eminentemente predator, que, en estado adulto, su régimen alimentario se halla integrado en más de un 50% por peces. Esto la ubicaría en el nivel trófico N₄, que en nuestro caso se sitúa en N₃ por tratarse de ejemplares juveniles (pescadilla).

Percophis brasiliensis. Es una especie bentónica-demersal de la que fueron examinados 163 ejemplares. De ellos el 69,20% no tenía alimentos en el tubo digestivo y un 16,60% lo tenía macerado. Posee un espectro trófico muy amplio y variado extendiéndose a través del ictiófago pelágico, malacófago demersal y carcinófago bentónico vagante. Su dieta alimentaria se halla integrada en un 60% por peces, especialmente Engraulis anchoita, y en menor proporción por Cynoscion striatus. El resto de la dieta corresponde al calamarete (30%) y al Peisos petrunkevitchi (10%). Es un típico carnívoro secundarios (N₄) que en estado juvenil suele ser el alimento de otros peces carnívoros.

Urophycis brasiliensis. La brótola es una especie bentónica-demersal de la que se estudiaron 349 individuos. El 9,15% de ellos presentaron el tubo digestivo vacío y el 9,40 con material irreconocible. Su espectro trófico es más limitado que el del pez palo, oscilando entre carcinófago bentónico-vagante a ictiófago demersal. El 96% de la dieta la integran los Crustáceos entre los que predominan Artemesia longinaris (46,71%), Peisos petrunkevitchi (43,06%) e Hymenopenaeus muelleri (5,10%); además pueden hallarse en algún contenido estomacal restos de cangrejos (Leucippa pentagona) y Estomatópodos. Los peces representan el 4% restante (Anchoa marinii, Cynoscion striatus y Symphurus plagusia). Es un carnívoro primario-secundario (N₃-N₄); el nivel trófico parece variar de acuerdo con la edad.

Paralichthys brasiliensis. Es un pez bentónico del que fueron examinados 219 ejemplares; de ellos el 21,05% se hallaban vacíos y el 6,67% contenía material macerado. Su espectro trófico varía entre carcinófago bentónico-vagante, ictiófago demersal y malacófago demersal. La dieta alimentaria es fundamentalmente carcinófaga-ictiófaga. Los Crustáceos representan el 42,84% (Hymenopenaeus muelleri 21,42%, Peisos petrunkevitchi 7,14% y Artemesia Longinaris

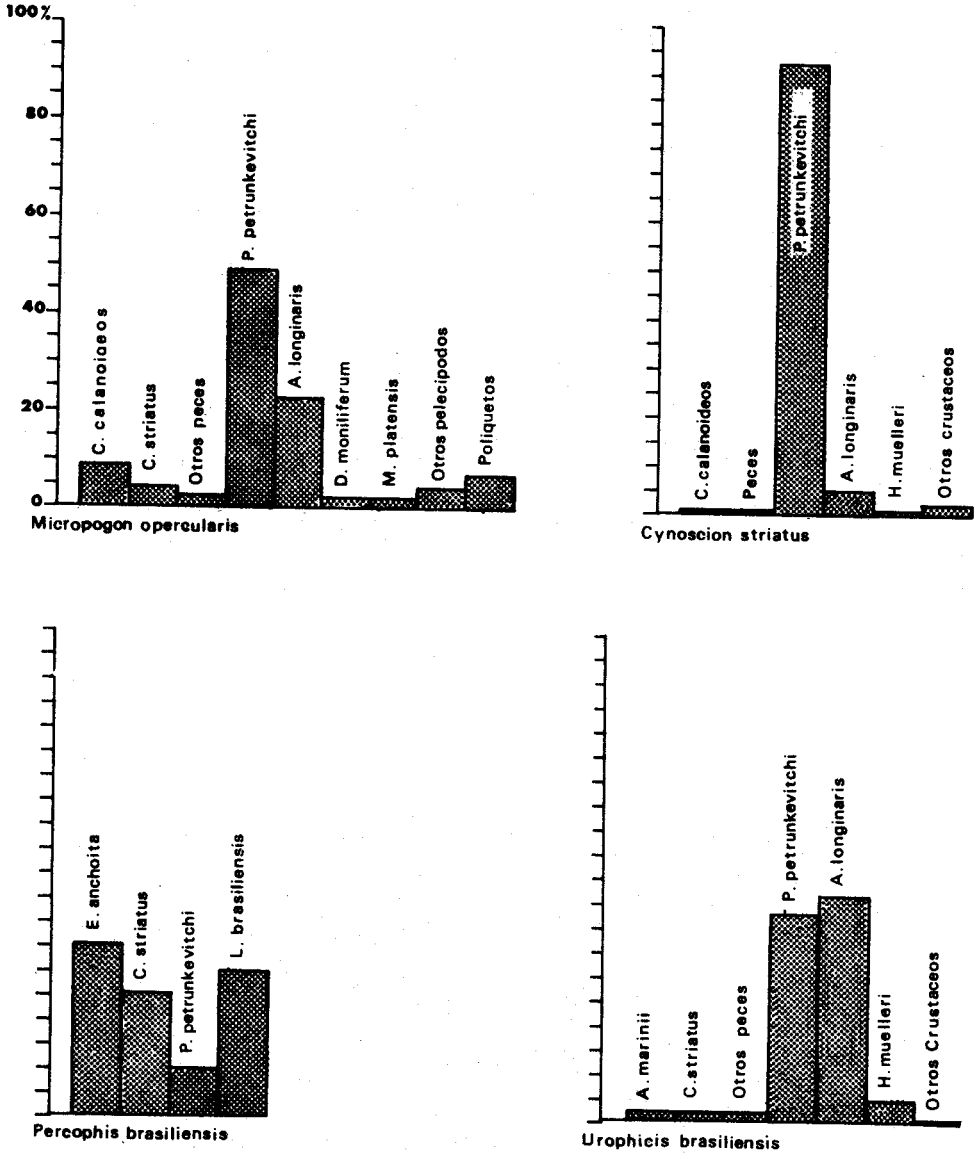


Fig. 3. — Régimen alimentario de las principales especies de peces.

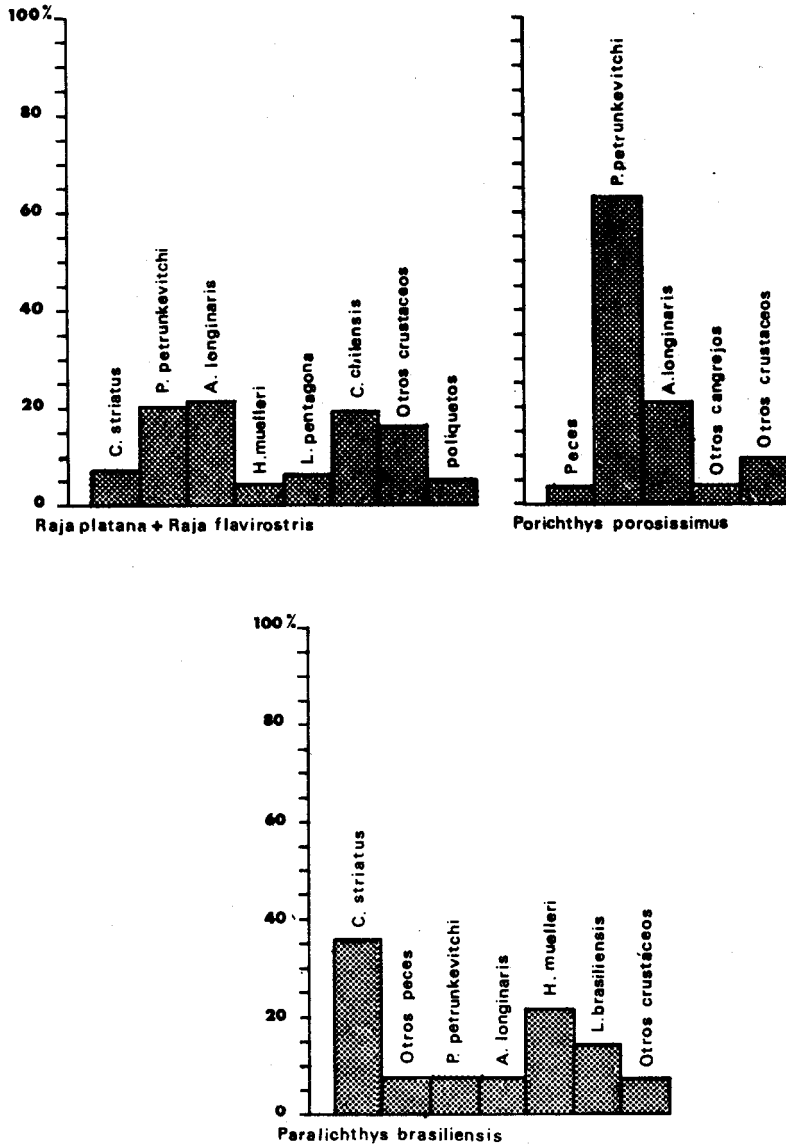


Fig. 4. — Régimen alimentario de las principales especies de peces.

7, 14%); los Peces constituyen otro tanto, destacándose la pescadilla que alcanza el 35, 71%. El 14, 28% restante está representado por Loligo brasiliensis. Es un carnívoro secundario (N₄).

Raja platana + R. flavirostris. Son especies eminentemente bentónicas. En total se analizaron 114 ejemplares de los cuales el 12, 20% presentaba material macerado. Ningún ejemplar tenía el tubo digestivo totalmente vacío. El espectro trófico de ambas especies es similar: carcinófago bentónico-vagante-sedentario, anelidófago bentónico sedentario-cavador e ictiófago demersal. La dieta alimentaria la integran fundamentalmente los Crustáceos (87, 81%), entre los que predominan Artemesia longinaris (21, 62%), Peisos petrunkevitchi (20, 27%), Corystoides chilensis (18, 91), Leucippa pentagona (6, 75%), Himenoopenaeus muelleri (4, 05%). Los Peces constituyen el 6, 75% (Cynoscion striatus) y los Poliquetos el 5, 40%. Son carnívoros primarios-secundarios (N₃-N₄) que no ingresan en la dieta alimentaria de otros peces.

Porichthys porosissimus. Se trata de una especie bentónica de la que fueron examinados 379 ejemplares. El 42, 53% presentaba el tubo digestivo vacío y el 67% material no reconocible. Posee un limitado espectro trófico que se circunscribe a carcinófago bentónico-vagante-sedentario e ictiófago demersal. La dieta alimentaria está formada casi exclusivamente por Crustáceos que representan el 97% del total; el resto corresponde a Peces. Entre los primeros predominan Peisos petrunkevitchi (63, 63%) y Artemesia longinaris (21, 21%). Es un carnívoro primario-secundario (N₃-N₄) y parece formar parte de la dieta alimentaria de las rayas.

CUADRO No. 2

Régimen alimentario comparado de las principales especies de peces. Las cifras son porcentuales.

	<i>Clupea arcuata</i>	<i>Stromateus maculatus</i>	<i>Parona signata</i>	<i>Anchoa marinii</i>	<i>Mustelus schmitti</i>	<i>Microgogon opercularis</i>	<i>Cynoscion striatus</i>	<i>Percophis brasiliensis</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Raja platana + R. flavirostris</i>	<i>Porichthys porosissimus</i>	<i>Paralichthys brasiliensis</i>
Copépodos. Calanoideos	90,59	46,15	--	3,46	--	8,16	0,61	--	--	--	--	--
Larvas de Decápodos	9,40	3,84	37,50	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Anfípodos pelágicos	--	50,00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<u>Peisos petrunkevitchi</u>	--	--	50,00	90,43	4,54	48,97	91,95	10,00	43,06	20,27	63,63	7,14
<u>Artemesia longinaris</u>	--	--	--	--	21,21	22,44	4,95	--	46,71	21,62	21,21	7,14
<u>Hymenopenaeus muelleri</u>	--	--	--	--	4,54	--	0,61	--	5,10	4,05	--	21,42
<u>Libinia spinosa</u>	--	--	--	--	3,03	--	--	--	--	--	--	--
<u>Leucippa pentagona</u>	--	--	--	--	1,51	--	--	--	--	6,75	--	--
<u>Corystoides chilensis</u>	--	--	--	--	10,60	--	--	--	--	18,91	--	--
<u>Pagurus sp.</u>	--	--	--	--	3,03	--	--	--	--	--	--	--
Otros cangrejos	--	--	--	--	1,51	--	--	--	--	--	3,03	--
Otros crustáceos	--	--	12,50	6,07	12,12	--	1,23	--	0,72	16,21	9,09	7,14
<u>Dorsanum moniliferum</u>	--	--	--	--	--	2,04	--	--	--	--	--	--
<u>Mytilus platensis</u>	--	--	--	--	--	2,04	--	--	--	--	--	--
Otros pelecípodos	--	--	--	--	--	4,08	--	--	--	--	--	--
<u>Loligo brasiliensis</u>	--	--	--	--	--	--	--	30,00	--	--	--	14,28
Poliquetos	--	--	--	--	33,33	6,12	--	--	--	5,40	--	--
<u>Engraulis anchoita</u>	--	--	--	--	--	--	--	35,00	--	--	--	--
<u>Anchoa marinii</u>	--	--	--	--	3,03	--	--	--	1,45	--	--	--
<u>Cynoscion striatus</u>	--	--	--	--	1,51	4,08	--	25,00	1,45	6,75	--	35,71
Otros peces	--	--	--	--	--	2,04	0,61	--	1,45	--	3,03	7,14

RELACIONES TROFICAS

Es conocida la complejidad de las relaciones tróficas en las aguas costeras de fondos arenosos y areno-limosos. Los peces demersales, bentónico-demersales y bentónicos, y aún los peces pelágicos que encuentran su habitat trófico en las capas demersales y bentónicas, presentan cadenas alimentarias complejas en virtud del consumo directo o indirecto de la fauna bentónica.

Como es sabido entre los animales bentónicos los hay herbívoros, filtradores de fitoplancton y materia orgánica, detritívoros, iliófagos y carnívoros primarios y secundarios. Al propio tiempo, algunos peces bentónicos realizan migraciones tróficas a las capas superficiales o bien consumen organismos pelágicos que descienden a las aguas próximas al fondo.

A los efectos de una mejor sistematización de los resultados por nosotros obtenidos, hemos adaptado los sistemas básicos (binomios tróficos) dados por Angelescu (1965) y en tal sentido, diferenciado dos cadenas alimentarias: la cadena pelágica-demersal y la cadena bentónica-demersal.

Cadena trófica pelágica-demersal.

El sistema básico fitoplancton + detrito orgánico zooplancton herbívoro-detritívoro, genera en las capas de agua intermedias y superiores una cadena trófica con preponderancia de peces pelágicos y pelágico-demersales. Es así como entre los carnívoros primarios he

mos hallado cuatro peces planctívoros por excelencia. El más importante es la anchoita (Engraulis anchoita) cuya alimentación en estado adulto es eminentemente zooplanctófaga. Fuster de Plaza (1964) ya la había señalado como desempeñando un papel importante "dentro del sistema bioambiental de las comunidades pelágicas entre la producción primaria y los consumidores de niveles superiores, es decir los carnívoros con hábitos de predación". Ciechowski (1967) por su parte, estudiando la alimentación de las larvas y juveniles halló que en estos últimos los Copépodos (Calanoideos, Harpaticoideos y Ciclopoideos) y los Cladóceros son parte fundamental de la dieta alimentaria.

Otro de los carnívoros primarios es la Clupea arcuata cuya dieta alimentaria está integrada en un 100% por zooplancton en el que predominan los Calanoideos (90, 59%) y en menor medida las larvas de Decápodos (9, 40%). Un tercer pez integrante de este nivel trófico es la Parona signata que solo depende en un 50% del zooplancton para su alimentación (larvas de Decápodos 37, 50% y Anfípodos 12, 50%). Por último el Stromateus maculatus alterna entre N_3 y N_4 ya que si bien su régimen alimentario es zooplanctófago, el 50% de su dieta está formado por Anfípodos carnívoros que son parte integrante del tercer nivel trófico.

Entre los carnívoros secundarios hemos distinguido dos grupos de peces: los manifiestamente pelágicos como el Stromateus maculatus y los provenientes del demersal y bental, como es el pez palo que realiza migraciones tróficas hacia el pelagial. Según nuestras observaciones oculares realizadas en Puerto Pardelas (Olivier, Paternoster y Bastida, 1966) el Percophis brasiliensis se oculta debajo de una fina capa de sedimentos como medio de protección; sin embargo su dieta alimentaria la constituyen en un 60% los peces, entre los que predomina Engraulis anchoita, de hábitos eminentemente pelágicos.

Cadena trófica bentónica-demersal.

Su sistema básico resulta complicado por la existencia de organismos detritívoros de difícil ubicación en un determinado nivel trófico. En general su alimento no consiste únicamente en materia orgánica animal y vegetal, sino que además se confunde con organismos de distinta jerarquía trófica como son las bacterias heterótrofas y hongos, Protozoos (Ciliados, Zoomastiginos, etc.), Diatomeas propias del herpon y pequeños invertebrados herbívoros y carnívoros. Por esta razón y a los efectos de la esquematización de la cadena alimentaria, hemos considerado en N_1 no solamente a las algas sedentarias, sino también a los detritos orgánicos y a los microorganismos a ellos ligados.

En el área de estudio las algas macroscópicas juegan un papel muy importante. A pesar de que el tipo de sustrato impide que las algas se fijen, existe una marcada acumulación de Codium spp., Dic-

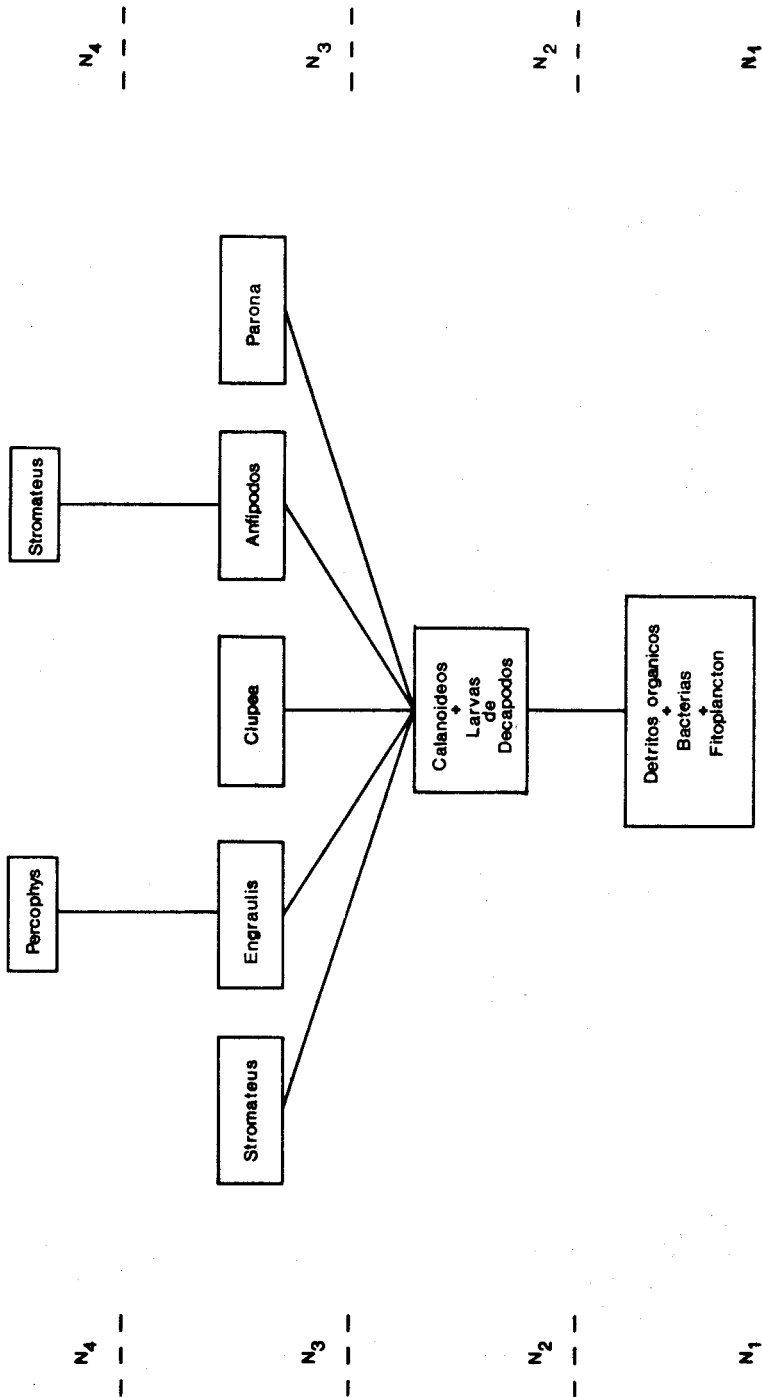


Fig. 5. — Cadena trófica pelágica-demersal.

tyota sp., Rodhymenia sp., etc. que, provenientes de otras áreas, forman densas acumulaciones móviles que en ciertas épocas llegan a entorpecer la existencia de ciertos animales.

Entre los consumidores primarios, fundamentalmente de tritívoros, distinguimos dentro de la trama trófica general, tres eslabones principales: el de los Peneidos, representados por Peisos petrunkevitchi, y en menor medida por Artemesia longinaris e Hymenopenaeus muelleri, cuyos regímenes alimentarios están integrados en parte por Diatomeas, Algas, Bacterias y detritos; el de varios cangrejos Brachyura (Corystoides chilensis, Libinia spinosa y Leucippa pentagona) cuya alimentación radica en restos de otros Crustáceos, Peces y Algas; y un tercer nicho ecológico, que no hemos estudiado en detalle, integrado por el meiobentos (Anfípodos, Isópodos, Nemertinos, Nematodes, etc.).

El Peisos petrunkevitchi debe ser considerado como el principal componente de uno de los eslabones fundamentales. Prácticamente toda la red trófica descansa sobre su valor nutritivo ingresando a la dieta alimentaria de los siguientes organismos: en Anchoa marinii representa el 90,43% de la dieta; en Parona signata el 50%, y en Cynoscion striatus juveniles el 91,95%. Es así mismo importante en la dieta de Loligo brasiliensis y en la de los adultos de Artemesia longinaris e Hymenopenaeus muelleri. Los citados son todos carnívoros primarios. Además, entre los carnívoros primarios-secundarios, varios consumen cifras considerables de P. petrunkevitchi: Micropogon opercularis (48,97%), Porichthys porosissimus (63,63%) y Urophycis brasiliensis (43,06%). Entre los carnívoros preferentemente secundarios hemos registrado estos porcentajes: Raja platana - R. flavirostris (20,27%), Paralichthys brasiliensis (7,14%), Percophis brasiliensis (10%) y Mustelus schmitti (4,54%).

Por otra parte los cangrejos Brachyura ingresan en la dieta de los Elasmobranquios a saber: el gatuso consume un 10,60% de Corystoides chilensis, 3,03% de Libinia spinosa y 1,51% de Leucippa pentagona, mientras que las rayas ingieren un 18,91% de Corystoides chilensis y un 6,75% de Leucippa pentagona.

Finalmente, otro de los nichos ecológicos de N₂ se halla ocupado por los Pelecípodos filtradores, entre los que se destacan Darina Solenoides, Solen tehuelchus y Amiantis purpurata. Ocasionalmente suelen hallarse ejemplares de Mytilus platensis y Brachyodontes rodriguezii. Todos ellos son devorados por los Gasterópodos carnívoros, entre ellos Dorsanum moniliferum, y por la corvina (Micropogon opercularis). Si bien es cierto que los porcentajes por nosotros hallados, sobre el consumo de moluscos por la corvina son muy bajos, es conocida, a través de otras observaciones el régimen preferentemente malacófago de esta especie.

Entre los carnívoros primarios Cynoscion striatus (especialmente los juveniles que resultan muy abundantes durante todas las épocas)

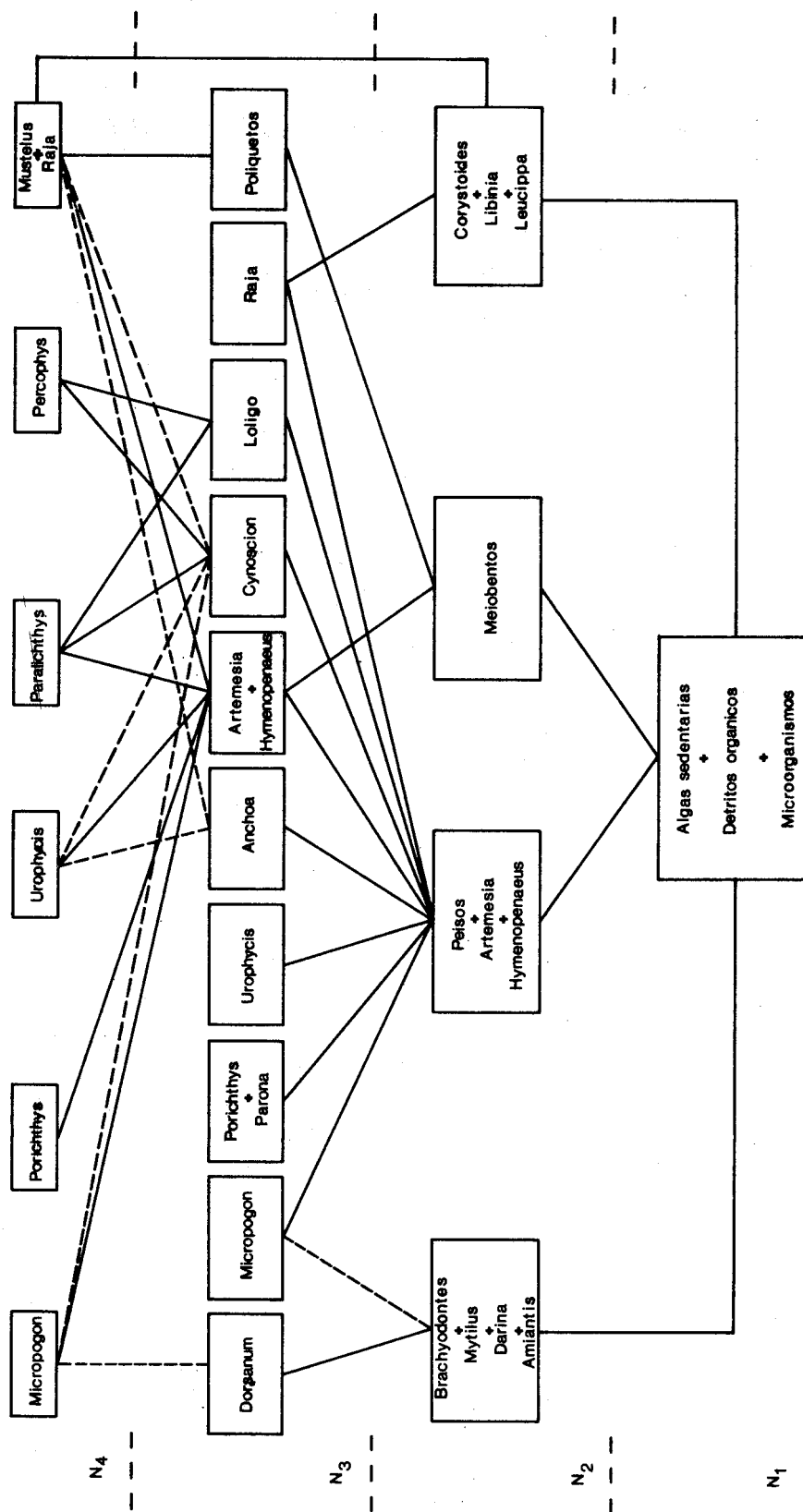


Fig. 6. — Cadena trófica bentónica-demersal.

cas del año) constituye el eslabón fundamental en la cadena alimentaria de varios peces predadores, y otro tanto ocurre con el camarón. Este último ingresa en la dieta de los siguientes peces: corvina (22,44%); lucerna (21,21%); brótola (46,71%); lenguado (7,14%); tiburón (21,21%); y rayas (21,62%). Además el Loligo brasiliensis consume apreciables cantidades de este Peneido (Castellanos, 1967).

Otros carnívoros primarios que también resultan eslabones importantes en la dieta alimentaria de los Seláceos, son los Poliquetos, que ingresan en un 33,33% en la dieta del gatuso y en un 5,40% en la de las rayas.

Por lo que respecta al calamarete, este ingresa en la dieta del lenguado y del pez palo en proporción de un 14,28% y un 30% respectivamente.

Un detalle más preciso sobre la dieta de cada uno de los carnívoros primarios y secundarios se halla en el cuadro No. 2.

CUADRO No. 3

Relaciones tróficas de las principales especies de peces

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO ECOLOGICO</u>	<u>ESPECTRO TROFICO</u>	<u>NIVEL TROFICO</u>	<u>HABITAT TROFICO</u>
<u>Clupea arcuata</u>	Pelágico	Planctófago (100%)	N ₃	Pelágico (zooplancton)
<u>Stromateus maculatus</u>	Pelágico	Planctófago (100%)	N ₃ -N ₄	Pelágico (zooplancton)
<u>Parona signata</u>	Pelágico-demersal	Carcinófago (50%) Planctófago (50%)	N ₃	Bentónico-vagante Pelágico (zooplancton)
<u>Anchoa marinii</u>	Pelágico-demersal	Carcinófago (90, 43%) Planctófago (9, 53%)	N ₃	Bentónico-vagante Pelágico (zooplancton)
<u>Cynoscion striatus</u>	Demersal	Carcinófago (97, 51%) Planctófago (1, 84%) Ictiófago (0, 61%)	N ₃	Bentónico-vagante Pelágico (zooplancton) Bentónico-demersal
<u>Micropogon opercularis</u>	Demersal	Carcinófago (71, 41%) Malacófago (8, 16%) Anelidófago (6, 12%) Planctófago (8, 16%) Ictiófago (6, 12%)	N ₃ -N ₄	Bentónico-vagante Bentónico-sésil, sedentario, cavador Bentónico-sedentario, cavador Pelágico (zooplancton) Demersal
<u>Mustelus schmitti</u>	Demersal	Carcinófago (62, 09%) Anelidófago (33, 33%) Ictiófago (4, 54%)	N ₄	Bentónico-vagante, sedentario Bentónico-sedentario, cavador Pelágico-demersal
<u>Urophycis brasiliensis</u>	Bentónico-demersal	Carcinófago (95, 99%) Ictiófago (4, 35%)	N ₃ -N ₄	Bentónico-vagante Demersal

/////

CUADRO No. 3 (cont.)

<u>ESPECIE</u>	<u>TIPO ECOLÓGICO</u>	<u>ESPECTRO TRÓFICO</u>	<u>NIVEL TRÓFICO</u>	<u>HABITAT TRÓFICO</u>
<u>Percophis brasiliensis</u>	Bentónico-demersal	Ictiófago (60%) Malacófago (30%) Carcinófago (10%)	N ₄	Pelágico (necton) Demersal Bentónico-vagante
<u>Raja platana</u> + <u>R. flavi- rostris</u>	Bentónico	Carcinófago (87, 81%) Anelidófago (5, 40%) Ictiófago (6, 75%)	N ₃ -N ₄	Bentónico-vagante, sedentario Bentónico-sedentario, cavador Pelágico-demersal
<u>Porichthys porosissi- mus</u>	Bentónico	Carcinófago (96, 96%) Ictiófago (3, 03%)	N ₃ -N ₄	Bentónico-vagante, sedentario Demersal
<u>Paralichthys brasilien- sis</u>	Bentónico	Carcinófago (42, 84%) Ictiófago (42, 85%) Malacófago (14, 28%)	N ₄	Bentónico-vagante Demersal Demersal

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El análisis de los muestreos realizados a lo largo de un año nos ha permitido esbozar las principales características ecológicas de los organismos que pueblan el Piso Infralitoral frente a Mar del Plata e intentar un esquema básico del ecosistema de las aguas costeras.

Hemos podido de esta forma delimitar los distintos niveles tróficos de dos cadenas alimentarias fundamentales: la cadena pelágica-demersal y la cadena bentónica-demersal, relacionadas entre sí por determinados organismos coligantes.

Como conclusión general estimamos el siguiente ecosistema de las aguas costeras de Mar del Plata:

Productores (N₁). A los detritos orgánicos provenientes de las aguas pelágicas y demersales, y a los originados en el propio fondo, deben agregarse, en el área de nuestros estudios, las algas macroscópicas Codium spp., Dyctiota sp., etc.) que llegan a la zona provenientes de regiones aledañas. Su bioderma vegetal y otros microorganismos que ellas arrastran representan un importante aporte alimentario. A ellos debemos agregarle los microorganismos propios del herpon y del pelon.

Consumidores primarios (N₂). Entre los consumidores primarios parece haber tres nichos ecológicos fundamentales. Por un lado se hallan los cangrejos, especialmente Corystoides chilensis, Libinia

nia spinosa y Leucippa pentagona, cuya alimentación detritívora incluye restos de Crustáceos, Peces y Algas; por el otro lado tenemos un nicho ecológico en el que se agrupan los Pelecípodos filtradores, que actúan como animales coligantes al alimentarse no solamente de detritos y dia tomeas bentónicas, sino también de fitoplancton. Entre ellos los más im-
portantes son Amiantis purpurata, Darina solenoides, y accidentalmente los Mitílidos (Mytilus platensis y Brachyodontes rodriguezi).

Un tercer nicho ecológico se halla ocupado por Peisos petrunkevitchi y otros Peneidos, cuya alimentación se halla basada en algas del herpon y del bioderma vegetal, a los cuales se le agregan bac-
terias y detritos orgánicos. Por fin, otro nicho ecológico es ocupado por pequeños vermiformes y microcrustáceos que no hemos estudiado en de-
talle, pero que son alimento importante de otros animales como los Po-
liquetos, camarones y langostinos.

Consumidores secundarios, Carnívoros primarios (N₃).
Los eslabones fundamentales del tercer nivel trófico se hallan integra-
dos por los Crustáceos Peneidos (Artemesia longinaris e Hymenopenaeus muelleri) y por la pescadilla juvenil, Cynoscion striatus. Todos ellos encuentran en los Sergéstidos y en la microfauna bentónica la principal fuente de alimentos.

Otros nichos ecológicos son ocupados por otros inverte-
brados entre los que resultan particularmente importantes los Poliquetos y los Moluscos (Loligo brasiliensis) y Dorsanum moniliferum.

Varios peces ocupan el tercer nivel trófico. Entre ellos Anchoa marinii y Parona signata que encuentran en el Peisos petrunkevitchi la mayor parte de su alimentación. Otros alternan entre este nivel y el de los carnívoros secundarios. Son ellos Micropogón opercularis, Porichthys porosissimus, Urophycis brasiliensis, Raja platana, R. flavirostris y Mustelus schmitti. Todos incluyen en la dieta alimentaria a los Ser-
géstidos; las rayas y los tiburones a los cangrejos; y la corvina a las al-
mejias y mejillones.

Consumidores terciarios, Carnívoros secundarios (N₄).
Todos son peces y se destacan en primer lugar los eminentemente ictió-
fagos como los lenguados (Paralichthys brasiliensis) y el pez palo (Perco-
phis brasiliensis). Ambos incluyen además en sus dietas al calamarete,
al langostino y al camarón. Los otros son el Mustelus schmitti, Raja pla-
tana, R. flavirostris, Urophycis brasiliensis, Micropogon opercularis y
Porichthys porosissimus.

Relaciones con la cadena trófica pelágica-demersal.

Como ya hemos señalado anteriormente existen ciertas ligazones entre el sistema bentónico-demersal y la cadena trófica pelágica-demersal. Una de ellas es la relación existente entre los Pelecípodos filtradores y el fitoplancton + detritos orgánicos. Al propio tiempo en el tercer nivel trófico existen varios peces que integran tanto la cadena pelágica-demersal como el sistema bentónico-demersal; tal el caso de la Parona signata. En el nivel de los carnívoros secundarios Percophis brasiliensis se comporta como un animal coligante al incorporar a su dieta un elevado porcentaje de anchoita, pez eminentemente pelágico.

Este primer intento de establecer las relaciones tróficas en el ámbito de las comunidades más importantes de nuestro litoral, tiene por fin sentar las bases preliminares para futuros estudios del flujo energético a través de las tramas tróficas que hacen a la producción de un área de real importancia económica.

Nuevos estudios deberán intensificar el conocimiento de determinados organismos que juegan un papel preponderante en cada uno de los niveles tróficos identificados y que aún no han sido motivo de estudios particulares. Nos referimos especialmente al micro y al meiobentos y a otras asociaciones que como ellas son muy poco conocidas.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

This work was done mostly based in monthly samples obtained along a whole year (august 1966-july 1967), between Punta Mogotes and Torreón del Monje (Mar del Plata), at a distance of 500 - 1000 meters from the low tide level line. For that purpose a coastal fishing boat, with a special trawling net (raño) was used.

The studied area is part of an important zone of coastal fisheries which provides a great quantity of commercial products for market.

The present work is only one of the points to be considered, that is, the trophic relations and ecological classification of the present organisms in the area. In the future other contributions will be published on different aspects of the benthic and demersal communities.

Different trophic levels of two main food-chains (pelagic-demersal and benthic-demersal) were established.

As a general conclusion, we draw the following levels of Mar del Plata's coastal waters ecosystems.

Producers (N_1). In our studied area we must add to organic detritus (pelagic and benthic) the macroscopic algae eradicated from surrounding rocky bottoms (*Codium* spp., *Dyctiota* sp., etc). Its vegetal bioderma and other associated micro-organisms constitute an important food contribution. We also must consider at this level part of the organisms of the heron and pelon.

Primary consumers (N₂). There seems to be three main ecological niches in primary consumers. One occupied by detritivorous crabs who includes in its diet crustaceans, fishes and algae residues, as for example Corystoides chilensis, Libinia spinosa y Leucippa pentagona. Another niche is occupied by filtering bivalves, among them the most important are: Amiantis purpurata, Darina solenoides, and accidentally, coming from rocky bottoms the Mytilidae (Mytilus platensis and Brachyodontes rodriguezii). As they feed not only with benthic detritus and diatoms but also with fitoplankton and suspended detritus they constitute colligate organisms between the two main food-chains established.

A third ecological niche is occupied by Peisos petrunkevitchi and other Penaeidea, whose feeding is based on herpon algae and on vegetal bioderma to which bacteria and organic detritus are added.

Another niche is occupied by small vermiform organisms and micro-crustacea that we have not studied in detail but that constitute an important element in the diet of sea-worms and shrimps.

Secondary consumers-Primary carnivorous (N₃). The main links of the third trophic level are composed by Artemesia longinaris and Hymenopenaeus muelleri and a juvenile fish Cynoscion striatus. P. petrunkevitchi and the benthic microfauna constitute their principal food resources. Other ecological niches are occupied by other invertebrates, the most important to mention are the sea-worms and Molluscs (Loligo brasiliensis and Dorsanun moniliferum).

The third trophic level is occupied by several fishes as Anchoa marinii and Parona signata who find their greatest part of their food in the Peisos petrunkevitchi. Other species as Micropogon opercularis, Porichthys porosissimus, Urophycis brasiliensis, Raja platana, R. flavirostris and Mustelus schmitti alternate between this level and the following one. All of them include in their diet the P. petrunkevitchi; rays and sharks also include crabs, and the croakers clams and mussels.

Third consumers. Secondary carnivorous (N₄). This level is occupied only by fishes. The fish-eaters species as the plaice (Paralichthys brasiliensis) and the stick fish (Percophis brasiliensis) are the most important and also include in their diet different species of squids and shrimps. Other species belonging to this level are: Mustelus schmitti, Raja platana, R. flavirostris, Urophycis brasiliensis, Micropogon opercularis and Porichthys porosissimus.

Relations with the pelagic-demersal trophic chain. As we have mention before there are certain connections between the benthic-demersal sistem and the pelagic-demersal trophic chain. One of this relations is made between the filtering bivalves and the fitoplankton-organic detritus. At the same time, we find in the third trophic level, fishes as

Parona signata which integrate both, the pelagic-demersal chain and the benthic-demersal system.

Percophis brasiliensis behaves as a colligate organism because at the secondary carnivorous level includes in its diet a high percentage of anchovy Engraulis anchoita, a typical pelagic species.

This first try to establish the trophic relations of our most important littoral communities, aims to set the preliminary bases for future energetic flow studies through the trophic net that gives a real economic importance to this productive area.

New studies should pay special attention to certain organisms which play an important role in each one of the identified trophic levels, as for example practically unknown associations as the micro and meiobenthos.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELESCU, V. 1965. Cadenas alimentarias y niveles tróficos en el ecosistema marino, en Curso Avanzado Latino Americano de Planctología (12): 1-16 (mimiografiado). Mar del Plata.
- ANGELESCU, V. y E. E. BOSCHI, 1959. Estudio biológico pesquero del langostino de Mar del Plata en conexión con la Operación Nivel Medio, en Publ. Serv. Hidr. Naval, Secr. Marina H 1017:1-135. Buenos Aires.
- ANGELESCU, V. y M. L. FUSTER DE PLAZA, 1965. Migraciones verticales rítmicas de la merluza del sector bonaerense (Merlucidae, Merluccius hubbsi) y su significado ecológico en An. Acad. Bras. Cienc. 37 (Suppl.): 194-214. Río de Janeiro.
- BOSCHI, E. E. 1963. Los camarones comerciales de la Familia Penaeidae de la costa atlántica de América del Sur. Clave para el reconocimiento de las especies y datos bioecológicos, en Bol. Inst. Biol. Mar. 3: 1-39. Mar del Plata.
- BOSCHI, E. E. 1964. Los Crustáceos Decápodos Brachyura del litoral bonaerense (R. Argentina), en Bol. Inst. Biol. Mar. 6: 1-99. Mar del Plata.
- BOSCHI, E. E. y V. ANGELESCU. 1962. Descripción de la morfología externa e interna del langostino con algunas aplicaciones de índole taxonómica y biológica Hymenopenaeus muelleri (Bate), Crustacea, fam. Penaeidae, en Bol. Inst. Biol. Mar. 1: 1-73. Mar del Plata.

- CASTELLANOS, Z. A. de. 1967. Contribución al estudio biológico de Loligo brasiliensis Bl., en Bol. Inst. Biol. Mar. 14: 1-35. Mar del Plata.
- CIECHOMSKI, J. D. de. 1967. Investigations of food and feeding habits of larvae and juvenils of the argentine anchovy Engraulis anchoita, en Calcofi Reports 11: 72-81. Sacramento.
- CORTELEZZI, C. H. CAZENEUVE M. LEVIN y F. MOUZO. 1965. Estudio del movimiento de sedimentos en la zona del puerto de Mar del Plata mediante el uso de radioisótopos, en An. Acad. Bras. Cienc. 37 (suppl.): 289-305. Río de Janeiro.
- CORTELEZZI, C., U. R. COLADO, F. H. MOUZO y J. A. ROBBIANO. (en prensa). Resultados de las Campañas Oceanográficas Mar del Plata I-V. Carta batimológica de la región de Mar del Plata, en Bol. Inst. Biol. Mar. Mar del Plata.
- COSCARON, S. 1960. Observaciones sobre la alimentación de la pescadilla, Cynoscion striatus (Cuv.), de la zona de Mar del Plata, en Actas y Trab. Primer Congr. Sudam. Zool. 1 (1961): 37-43. La Plata.
- FUSTER DE PLAZA, M. L. 1964. Resultados preliminares sobre la biología de la anchoita (Engraulis anchoita) del sector bonaerense (Argentina, en CARPAS Doc. Tec.(2): 1-18. Río de Janeiro.
- FUSTER DE PLAZA, M. L. y E. E. BOSCHI. 1959. Nuevos datos sobre la biología de la especie Anchoa marinii. Hildebrand de Mar del Plata, en Actas y Trab. Primer Congr. Sudam. Zool. 4 (1961): 55-68. La Plata.
- MARGALEF, R. 1962. Comunidades naturales, en Publ. Especial Inst. Biol. Mar., Univ. Puerto Rico, 469 pp. Mayaguez.
- ODUM, E. P. 1959. Fundamentals of Ecology, en Ed. W. B. Saunders Company, 546 pp. Philadelphia and London.
- OLIVIER, S. 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, en Bol. Inst. Biol. Mar. 16: 1-85. Mar del Plata.

OLIVIER, S. R., A. ESCOFET, J. M. ORENSANZ, S. E. PEZZANI, A. M. TURRO y M. E. TURRO. (en prensa). Contribución al conocimiento de las comunidades bentónicas de Mar del Plata. I. El litoral rocoso entre Playa Grande y Playa Chica, en Mem. Comis. Invest. Cient. Prov. Bs. As. La Plata.

OLIVIER, S. R., I. K. de PATERNOSTER y R. BASTIDA. 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina) I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo), en Bol. Inst. Biol. Mar. 10: 1-74. Mar del Plata.

PERES, J. M. 1961. Océanographie biologique et biologie marine. I. La vie benthique, en Press Univers. France, 541 pp. Paris.

RAMIREZ, F. C. 1966. Copépodos Calanoides marinos del área de Mar del Plata con la descripción de Pontella marplatensis n. sp., en Bol. Inst. Biol. Mar. 11: 1-24. Mar del Plata.

INDICE

Introducción	5
Material y métodos	7
Tipificación ecológica de la fauna	10
Cuadro No. 1	
Lista de las especies y su caracterización ecológica	13
Principales asociaciones	18
Régimen alimentario de las principales especies de peces	21
Cuadro No. 2	
Régimen alimentario comparado de las principales especies de peces	28
Relaciones tróficas	29
Cuadro No. 3	
Relaciones tróficas de las principales especies de peces	35
Resumen y conclusiones.	37
Summary and conclusions	40
Bibliografía	43