

**ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LAS
INCRUSTACIONES BIOLÓGICAS DE PUERTO BELGRANO**

Lic. Ricardo O. Bastida**

Lic. Marfa Rosa Torti***

Serie II, nº 188

- * Trabajo realizado por convenio entre el LEMIT y el Instituto de Biología Marina.
- ** LEMIT.
- *** Instituto de Biología Marina

INTRODUCCION

Los planes de investigación sobre pinturas marinas e incrustaciones biológicas que llevan a cabo el Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas (LEMIT) conjuntamente con el Instituto de Biología Marina de Mar del Plata, han pretendido lograr un panorama general del problema en los puertos de mayor importancia del litoral atlántico argentino, ya que en ellos es donde el fouling produce mayores perjuicios.

Estos trabajos fueron comenzados en el puerto de Mar del Plata en 1965 y continuados ininterrumpidamente hasta el presente, lo que permitió obtener una densa información sobre las incrustaciones biológicas (1, 2, 3, 4, 5) y sistemas de control más apropiados (11, 12, 13). Este tipo de investigaciones se desarrollarán en un futuro próximo en otros puertos argentinos, habiéndose seleccionado en principio el área de Bahía Blanca, dada su importancia en la economía nacional.

Para obtener un panorama preliminar se realizaron en 1967 dos muestreos sobre balsa experimental, a los 6 y 12 meses de inmersión respectivamente, en Puerto Belgrano. Dichas muestras, si bien aperiódicas y espaciadas, brindan una idea aproximada de la composición de las comunidades incrustantes sobre sustratos flotantes de esa zona, sobre las cuales hasta el presente no existe ninguna información.

Es indudable que estos resultados en modo alguno podrán ser extrapolados a todo lo largo de la Ría de Bahía Blanca, en razón de las diferencias en los factores ambientales que, por supuesto, condicionan la fijación y posterior desarrollo de las comunidades. Por otra parte, los datos obtenidos sólo aportan información sobre el estado de las comunidades incrustantes en dos períodos del año, por lo cual se carece de los datos necesarios para comprender el desarrollo de las etapas sucesionales. Las muestras mencionadas nos permitieron planificar con ciertas bases las investigaciones periódicas que han comenzado en agosto de 1971.

METODOLOGIA

Las muestras biológicas fueron obtenidas sobre paneles de acrílico arenado de 20 x 30 cm, sumergidos en una balsa experimental a 3 niveles, desde superficie - a manera de línea de flotación - hasta 1,30 m de profundidad.

Las muestras correspondientes a 6 meses de inmersión (mayo de 1967) sólo pudieron ser obtenidas en los dos paneles de carena (panel medio e inferior), a diferencia del muestreo efectuado a los 1^o meses (noviembre de 1967) en donde fueron muestreados los 3 niveles (superior, medio e inferior). A su vez, al cumplirse el año, también se muestrearon aquellos paneles que fueran limpiados luego del primer semestre de inmersión, a los efectos de obtener información sobre la colonización y evolución de las comunidades en el último semestre del ensayo. En todos los casos se muestreó la totalidad de la superficie de los paneles.

Ya en el laboratorio se efectuó la separación e identificación de los organismos, si bien esto último en muchos casos no fue concretado a nivel específico en virtud del carácter preliminar de estos estudios. Tampoco fueron considerados en esta oportunidad aquellos organismos microscópicos que quedan retenidos en el sedimento intersticial del fouling.

Sobre algunos de los organismos, como en el caso de los Cirripedios, se efectuaron mediciones a los efectos de poder determinar en forma aproximada cuándo se había iniciado la fijación y si la misma respondía a uno o varios ciclos de colonización.

EL AREA DE ESTUDIOS

La Ría de Bahía Blanca se halla ubicada alrededor de los 39^o de Lat. Sur. Por sus características constituye una excelente área portuaria natural, de ahí que se hallan emplazados puertos de gran importancia como Puerto Galván, Puerto

Ingeniero White y Puerto Belgrano, este último el más próximo a la desembocadura de la ría.

El desnivel de marea es de aproximadamente 3,6 m para aquellas de sicigia y 2,6 m para las de cuadratura, lo que produce un desplazamiento considerable del agua entre la zona más interna y la desembocadura de la ría, a lo largo del día.

Si bien no existen importantes afluentes fluviales, hay zonas de escurrimiento conspicuas durante las épocas de mayor precipitación pluvial.

Las características hidrológicas de la Ría de Bahía Blanca han sido minuciosamente estudiadas por Calmels, Taffetani y Andreoli (1968, 1969 a y b) (7, 8, 9), y de allí provienen la mayor parte de los datos que aquí se exponen. Estos trabajos hacen especial referencia a la parte más interna de la ría y algunas observaciones aperiódicas correspondientes al área externa a la misma. Si bien no existen datos publicados correspondientes al sector de Puerto Belgrano en especial, la proximidad de las estaciones estudiadas permiten tener una idea aproximada de la dinámica general de la zona.

TEMPERATURA

Los valores máximos de temperatura superficial del agua se presentan en diciembre y enero con cifras que llegan a superar los 25°C, según datos correspondientes a Ingeniero White. Los valores mínimos se alcanzan en junio, con temperaturas por debajo de los 3°C. La mayor amplitud térmica mensual es de alrededor de 10°C correspondiente al mes de junio.

La temperatura del aire alcanza sus máximos valores generalmente en enero, con registros por encima de los 30°C; los mínimos se presentan entre junio y agosto con temperaturas por debajo de los 0°C, siendo la mayor amplitud mensual de 20°C, correspondiente a los meses de junio y agosto.

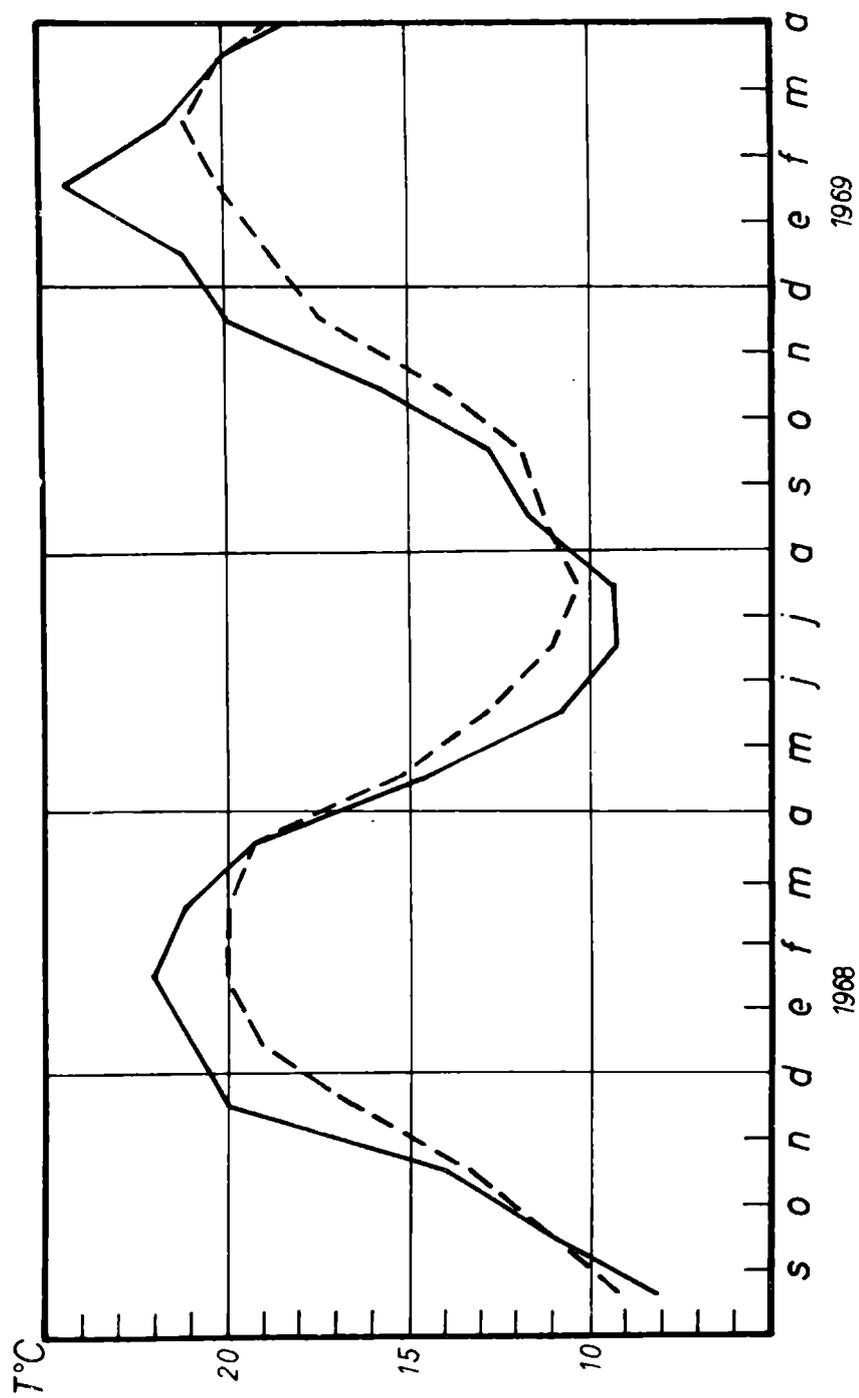


Fig. 1.- Temperatura media mensual del agua: — área de Puerto Belgrano; ---- Puerto de Mar del Plata

SALINIDAD

La salinidad presenta en toda la ría marcadas variaciones. Durante el período 1967/69, se han registrados en áreas como la de Ingeniero White valores de hasta 41,35 ‰, siendo la mínima de 18,89 ‰. Estos valores están regulados por las aguas externas a la ría, por las precipitaciones pluviales y la evaporación, ya que como se ha mencionado, no existen aportes fluviales de importancia.

Los chaparrones intensos no suelen modificar mayormente la salinidad media mensual, notándose en cambio que esta última está más influenciada por la frecuencia de las precipitaciones. En los días siguientes a las lluvias, se aprecia generalmente un descenso transitorio de la salinidad, más notable durante los meses de invierno y primavera. Este panorama se complica pues las zonas de escurrimiento más internas están vinculadas a salitrales, por lo cual en época de lluvias hay un notable aporte de sales a la ría.

pH

El pH se mantiene a lo largo del año con valores relativamente elevados (7,8 a 8,6), semejantes a los del agua de mar normal, alcalinidad que es compatible con concentraciones elevadas de oxígeno.

PARTICULAS EN SUSPENSION

Las aguas presentan un alto contenido de partículas inorgánicas en suspensión, notándose claras variaciones en las épocas en que las precipitaciones pluviales erosionan

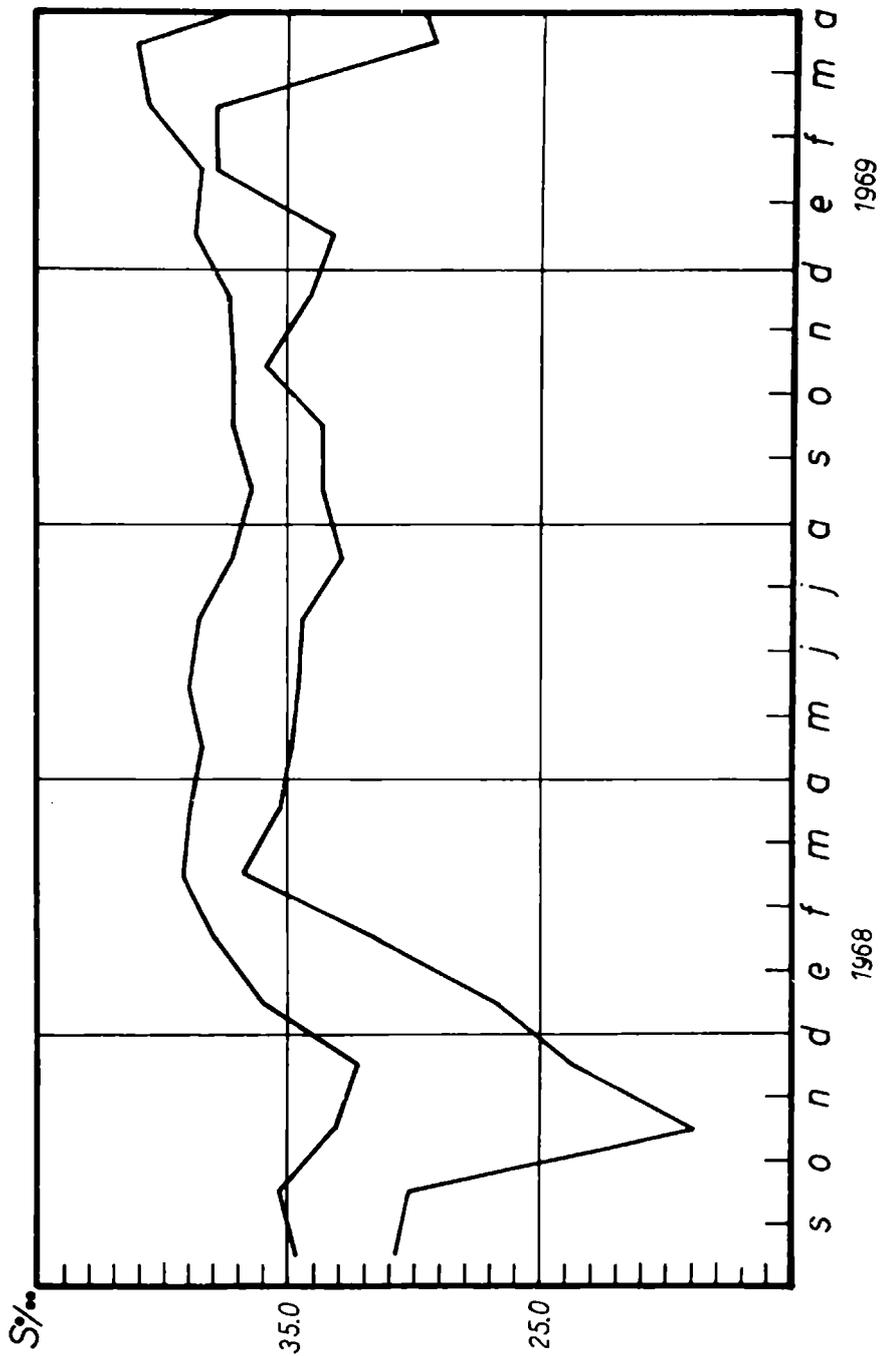


Fig. 3.- Salinidad máxima y mínima mensual del área de Puerto Belgrano

durante bajamar el Mediolitoral fangoso, aumentando considerablemente el contenido de sedimentos en suspensión.

A su vez, de acuerdo a los autores ya mencionados, las partículas en suspensión de la zona externa a la ría, provienen del Río Colorado, e influirían en la parte de los canales de acceso.

Es indudable que los diversos sectores de la Ría de Bahía Blanca, en virtud de su ubicación con respecto a la desembocadura y otros factores, presentan entre sí, ciertas variaciones. Sin embargo, cualquiera de estos sectores, como por ejemplo Puerto Belgrano, responden a determinadas características generales, cuales son, amplio rango de temperatura y salinidad y estabilidad en los valores de pH.

Este panorama general difiere notablemente del que ofrece el puerto de Mar del Plata y por ende deben esperarse variaciones apreciables en las comunidades incrustantes de ambas áreas.

A los efectos de condensar la información incluimos un cuadro con las características generales del puerto de Mar del Plata y de Puerto Belgrano (Tabla I), válido en parte para los alrededores de este último. Además, se han graficado conjuntamente los datos de temperatura, salinidad y pH (fig. 1 a 4) correspondientes a períodos iguales en ambos puertos.

LA COMUNIDAD INCRUSTANTE A LOS 6 MESES DE INMERSION

El análisis macroscópico general de los seis paneles considerados (tres del nivel medio y tres del nivel inferior) muestran claras variaciones en la distribución vertical de algunos de sus componentes. Así, en el nivel medio se nota una clara dominancia del Cirripedio Balanus amphitrite que llega a cubrir hasta aproximadamente el 80 por ciento del sustrato artificial.

En el panel izquierdo del nivel medio se registra una clara anomalía pues presenta una incrustación totalmente distinta a la de los dos restantes. La superficie del mismo se

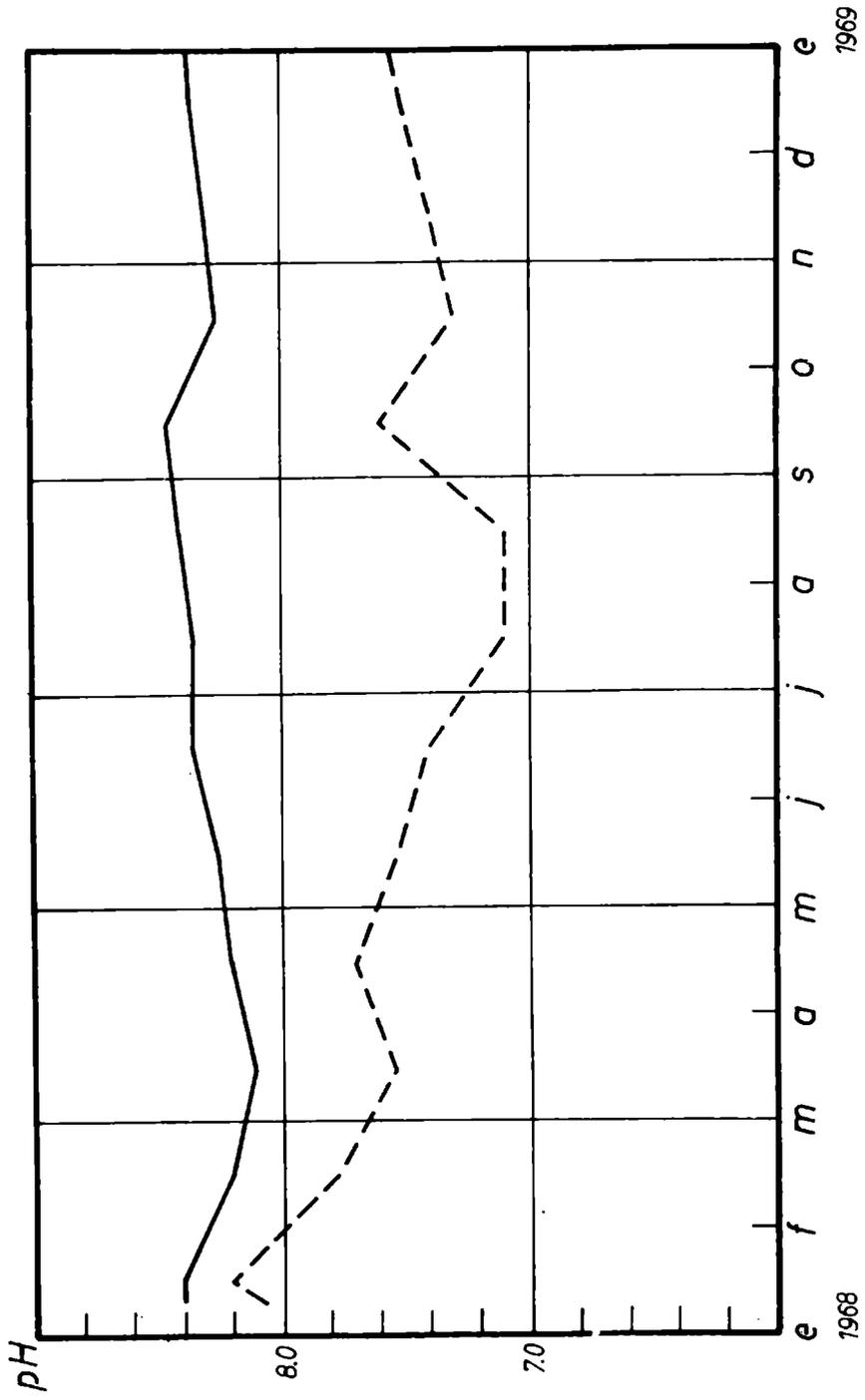


Fig. 4.- pH medio mensual: — área de Puerto Belgrano; ----- Puerto de Mar del Plata

encuentra colonizada por Briozoos incrustantes (Canopeum sp. y Cryptosula cf. pallasiana) que forman una película que cubre el 100 % del sustrato. Sobre ella, a manera de epibiontes, sólo se registran dos ejemplares de Serpúlidos, algunas colonias del Hydrozoo Plumularia setacea y una colonia del Tunicado Botryllus schlosseri, que ocupa una superficie muy reducida del panel.

No existen sobre este panel indicios de colonizaciones previas a la etapa de los Briozoos incrustantes ni tampoco fijaciones conspicuas posteriores a ella.

Este panorama tan especial nunca ha sido registrado en Mar del Plata en los cuatro años de experiencias realizadas hasta el presente. Es probable que estos Briozoos constituyan sustratos inadecuados para ser colonizados exitosamente por Cirripedios y otros organismos, ya sea por las características físicas que los Briozoos ofrecen o por la acción de los zooides ante las larvas colonizadoras.

Estas suposiciones estarían confirmadas por las observaciones sobre epibiosis realizadas en el puerto de Mar del Plata (3), en donde generalmente los Briozoos incrustantes vivos no constituyen sustratos adecuados para la fijación y desarrollo de epibiontes. Por su parte Canopeum y Cryptosula son epibiontes comunes de muchos organismos de las comunidades portuarias, por lo cual estas colonias contarían con un mecanismo muy ventajoso en la competencia por el espacio con otras especies.

Exceptuando este panel especial, la comunidad registrada en el nivel medio se incluiría en el estado III-IV de la escala de desarrollo que hemos propuesto en trabajos previos (4). La duración de este estado o evolución hacia otro más avanzado estará limitado en el tiempo de acuerdo a las características propias del área, sobre la cual aún no tenemos información previa como para efectuar cálculos predictivos.

Los tres paneles del nivel inferior muestran una comunidad con una dominancia en el estrato superficial, del Tunicado Ciona cf. intestinalis que llega a cubrir hasta aproximadamente un 80 por ciento de la superficie expuesta, si bien por debajo de ella se notan colonizaciones previas de Balanus amphitrite que sólo llegan a cubrir hasta el 30 por ciento del sustrato.

T A B L A I

COMPARACION DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS PUERTOS BELGRANO Y MAR DEL PLATA

PUERTO BELGRANO	MAR DEL PLATA
Latitud: 38°54' S; longitud: 62°06' W	Latitud: 38°05'17" S; longitud: 57°51'18" W
Biogeográficamente ubicado en la Provincia Argentina	Biogeográficamente ubicado en la Provincia Argentina
Amplitud de marea: 5,6 m (sicigias); 2,6 m (cuadraturas)	Amplitud de marea: 0,9 m (sicigias); 0,6 m (cuadraturas)
Marcadas corrientes de marea	Leves corrientes de marea
Reducida turbulencia (móda calma)	Reducida turbulencia (moda calma)
Mediolitoral extenso, formado por sustratos blandos (fangosos) y duros (naturales y artificiales)	Mediolitoral reducido formado por sustratos duros (naturales y artificiales)
Temperatura del agua superficial con marcados ciclos estacionales	Temperatura del agua superficial con marcados ciclos estacionales
Salinidad con marcadas variaciones mensuales; importantes aportes de sales provenientes de salitres cercanos a la parte externa de la ría	Salinidad con valores relativamente constantes, cercanos a los del agua de mar normal
Oxígeno disuelto con valores semejantes a los del agua de mar normal	Oxígeno disuelto con valores inferiores a los normales, descendiendo hacia las zonas más internas del puerto
pH levemente alcalino con valores semejantes a los del agua de mar normal	pH levemente alcalino pero con valores por debajo de los normales, con tendencia a la acidificación, especialmente en las zonas más internas
Transparencia baja, probablemente menor a la de las aguas externas a la ría	Transparencia mayor, que algunas veces excede la de las aguas externas; los valores descienden en las zonas más internas del puerto
Abioseston abundante	Bioseston abundante
Sedimento intersticial del fouling formado en su mayoría por fango y arcillas	Sedimento intersticial del fouling formado en su mayoría por detrito orgánico
Comunidades incrustantes con ciertos componentes típicos	Comunidades incrustantes con ciertos componentes típicos
Comunidades incrustantes con alto grado de epibiosis	Comunidades incrustantes con alto grado de epibiosis
Ritmo de crecimiento de las especies probablemente normal, con desarrollo de comunidades más estables (?)	Ritmo de crecimiento de ciertas especies muy acelerado, con desarrollo de comunidades poco perdurables
Comunidades con elevado número de componentes de distribución geográfica amplia o cosmopolita	Comunidades con elevado número de componentes de distribución geográfica amplia o cosmopolita
Posibilidades de ingreso de organismos de otras latitudes transportados por naves de ultramar	Posibilidades de ingreso de organismos de otras latitudes transportados por naves de ultramar
Bajo porcentaje de organismos indicadores de fenómenos de contaminación	Elevado porcentaje de organismos indicadores de fenómenos de contaminación
Ausencia de una colonización conspicua de Mitílidos sobre sustratos flotantes	Ausencia de una colonización conspicua de Mitílidos sobre sustratos flotantes

La comunidad en este nivel se encuentra en un estado de desarrollo tal que puede preverse que en poco tiempo, se concretará su declinación, por la muerte de la especie de mayor biomasa (Ciona cf. intestinalis) la que está a punto de completar su ciclo biológico. Dicho panorama correspondería al estado V de la escala anteriormente mencionada.

LA COMUNIDAD INCRUSTANTE A LOS 12 MESES DE INMERSION

En el bastidor extraído al año de ensayo, los paneles que corresponden a comunidades de 1 año de vida son seis, de acuerdo a la siguiente distribución: tres paneles superiores, un panel medio (se excluye aquel que presenta una situación anómala a los seis meses) y dos paneles inferiores (izquierdo y derecho). Los restantes corresponden a comunidades fijadas en el último semestre.

En el nivel superior se nota la presencia del típico cinturón de algas, si bien su desarrollo es bastante limitado en la cara analizada. En cambio, los reversos de los paneles de ese nivel presentan un cinturón más amplio, lo que presupone diferencias en las condiciones de iluminación para ambas caras de los paneles. Dicho cinturón se extiende en el reverso hasta 10-15 cm de profundidad y está caracterizado principalmente por Enteromorpha intestinalis y Petalonia fascia, representadas por ejemplares de considerable tamaño. Acompañan a estas especies, aunque en número reducido Enteromorpha cf. prolifera y Ectocarpus sp.

Cabe mencionarse que la franja superior de los paneles de línea debe homologarse al Piso Mediolitoral del área, hecho que se confirma analizando los componentes específicos de esa franja (3).

Adheridos directamente sobre el panel se notan colonizaciones de Baïanus amphitrite que no llegan a ocupar gran superficie, juntamente con manchones formados por Briozoos incrustantes. En el estrato superficial de la comunidad se pueden apreciar colonias de Botryllus schlosseri que tienden a cubrir a los organismos que se han fijado con anterioridad. También se observa la presencia de otro Tunicado del género

Molgula.

El nivel medio continúa caracterizándose por la presencia de Balanus amphitrite, muchos de los cuales habiendo cumplido su ciclo biológico han muerto y sólo queda la capa calcárea. Molgula se hace más abundante en este nivel pero sin llegar a constituir agregaciones conspicuas, mientras que Bugula neritina aparece formando colonias aisladas de poco desarrollo.

El nivel inferior presenta características semejantes a las del anterior en relación a la presencia de Cirripedios, si bien la comunidad probablemente haya pasado por una etapa de desarrollo de ascidias, estando en el momento de la inspección en la parte final de la declinación.

En las muestras de 6 y 12 meses, y a lo largo de los tres niveles, no se ha registrado la integración de comunidades caracterizadas por Mitílidos, si bien estos Moluscos suelen ser frecuentes en las comunidades mediolitorales del área. Este mismo fenómeno se presenta en la balsa experimental de Mar del Plata donde nunca se han logrado integrar comunidades de este tipo sobre sustratos flotantes (1, 2, 3).

CARACTERISTICAS DE ALGUNAS ESPECIES INCRUSTANTES

En las muestras obtenidas sobre balsa experimental las algas parecen estar cualitativamente menos representadas respecto del puerto de Mar del Plata, si bien este grupo de organismos suele estar presente en muchos casos sólo por cortos períodos. Al año de inmersión el cinturón de algas está caracterizado principalmente por Enteromorpha intestinalis y Petalonia fascia.

Los Hidrozoos están representados por Gonothyraea gracilis y Plumularia setacea, especies que no han sido registradas en el fouling de la balsa de Mar del Plata pero que suelen ser frecuentes en los niveles más profundos a esta latitud, generalmente asociados (6). Es probable que los futuros muestreos periódicos demuestren la presencia de otras especies, tales como las del género Tubularia que suelen ser comunes en

TABLA II. PRINCIPALES ORGANISMOS INHABITANTES DE LA DALSA DE PUERTO BELGIANDI

Principales especies registradas	Número de ejemplares o grado de abundancia							
	6 meses				12 meses			
	Panel medio	Panel inferior	Panel superior	Panel medio	Panel inferior	Panel medio	Panel superior	Panel inferior
<u>ALGAS</u>								
<u>Enteromorpha intestinalis</u>	-	-	F	R	-	-	-	-
<u>Enteromorpha cf. prolifera</u>	-	-	R	R	-	-	-	-
<u>Cladophora sp.</u>	-	-	-	R	-	-	-	-
<u>Petalonia fascia</u>	-	-	F	R	-	-	-	-
<u>Ectocarpus sp.</u>	-	-	F	R	-	-	-	-
<u>CELEENTERADOS</u>								
<u>Plumularia setacea</u>	E	E	-	E	-	-	E	R
<u>Gonothyraea gracilis</u>	-	-	-	R	-	-	R	R
<u>NEMERTINOS (indet.)</u>	4	-	5	4	-	4	5	3
<u>ANELIDOS</u>								
<u>Hydroides sp.</u>	8	-	-	-	-	-	-	-
<u>Eupomatus dianthus</u>	21	6	-	12	-	-	-	-
<u>Eupomatus plateni</u>	5	3	-	2	1	-	-	-
<u>Serpula vermicularis</u>	-	1	-	-	-	-	-	-
<u>Halosydnella australis</u>	10	31	4	15	18	-	-	-
<u>Syllidae</u>	30	41	12	38	41	-	-	-
<u>Nereidae</u>	-	-	4	-	-	-	-	-
<u>MOLUSCOS</u>								
<u>Pododesmus rudis</u>	-	3	-	-	-	-	-	-
<u>Brachydontes rodriguezii</u>	-	4	-	1	-	-	-	-
<u>Pyrene pascuieri</u>	-	1	-	-	-	-	-	-
<u>Littoridina australis</u>	-	-	1	-	-	-	-	-

GRUSTACEOS		1 580	741	550	1 152	786
<u>Balanus amphitrite</u>						
<u>Corophium sp.</u>	55	16	> 500	210	95	
Gammaridea indet.	8	28	> 500	50	17	
<u>Caprella cf. penantia</u>	10	1	5	2	-	
<u>Caprella cf. equilibra</u>	111	15	-	8	9	
<u>Sphaeroma sp.</u>	-	-	19	-	-	
<u>Exosphaeroma sp.</u>	-	-	1	-	-	
<u>Cyrtograpsus altimanus</u>	25	89	5	5	1	
<u>Pilumnus reticulatus</u>	-	1	-	-	-	
INSECTOS						
Chironomidae (larvas)	-	-	15	-	-	
BRIOZOOS						
<u>Bugula neritina</u>	-	F	R	F	F	
<u>Bugula sp.</u>	-	-	-	R	R	
<u>Scruparia ambigua</u>	-	-	-	R	R	
<u>Alcyonidium polyoum</u>	-	-	-	-	R	
<u>Boverbankia sp.</u>	-	F	F	F	R	
<u>Cryptosula cf. pallasiana</u>	A	F	F	F	F	
<u>Canopeum sp.</u>	A	F	F	F	F	
ENTOPROCTOS						
<u>Pedicellina cernua</u>	-	-	-	-	R	
TUNICADOS						
<u>Ciona cf. intestinalis</u>	9	115	-	2	-	
<u>Molgula sp.</u>	-	-	6	17	20	
<u>Ascidia sp.</u>	-	-	2	-	10	
<u>Botryllus schlosseri</u>	R	R	F	F	F	

v A: abundante; F: frecuente; F: escaso; R: raro

todas las áreas portuarias.

Los Poliquetos Serpúlidos comprenden un buen número de especies de las cuales Eupomatus dianthus no había sido registrada en la balsa de Mar del Plata. Mercierella enigmatica, en cambio, tan común en el puerto marplatense no ha sido encontrada en nuestras muestras. En ambos puertos los tubos de Serpúlidos están frecuentemente cubiertos por Folliculínidos epibiontes.

Entre los Moluscos se registró la presencia de Brachydontes rodriguezi y Pyrene paessleri, comunes al puerto de Mar del Plata. Pododesmus rudis y Littoridina australis, en cambio, están ausentes en esa localidad.

Balanus amphitrite es la única especie de Cirripedio registrada en nuestras colecciones. Es probable, sin embargo, que nuevos muestreos aporten más datos sobre otras especies, como suele ser típico en otras áreas portuarias.

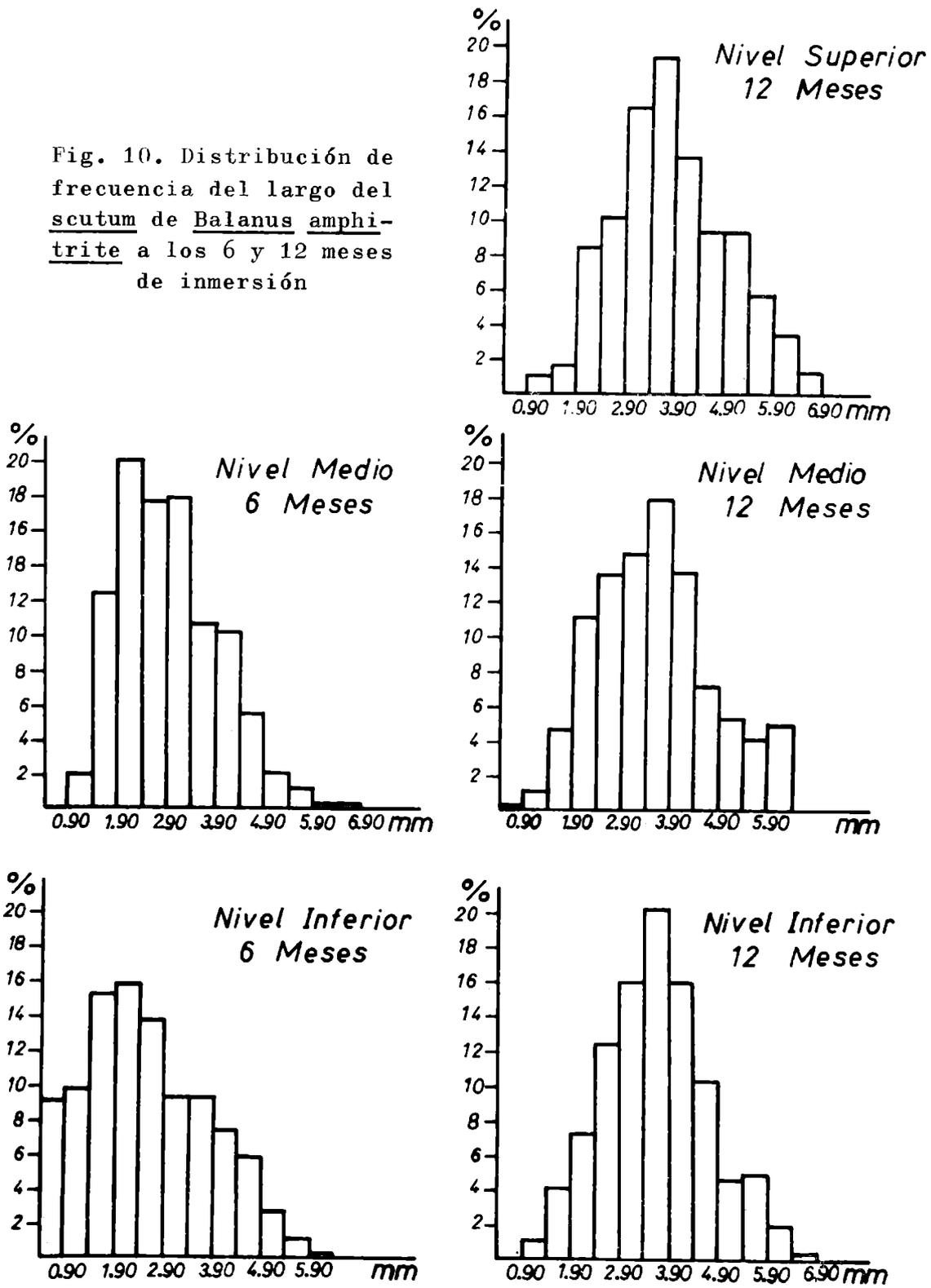
Esta especie se distribuye desde la línea de flotación hasta el panel inferior de la balsa experimental, alcanzando su máxima densidad en el panel medio, tanto a los seis como a los doce meses de inmersión.

De acuerdo a los resultados obtenidos en trabajos previos (2, 5), B. amphitrite debe presentar en Puerto Belgrano una época de intensa fijación correspondiente a los meses más cálidos del año. Sin embargo, es evidente que se producen colonizaciones menos intensas en meses más fríos, a juzgar por lo que se observa en la fig. 10, que representa la distribución de frecuencia de los largos máximos del scutum, a los 6 y 12 meses de inmersión.

El análisis de la comunidad incrustante en la muestra correspondiente al segundo semestre indicó que la colonización de Balanus amphitrite es muy escasa en este período del año, hecho que demuestra que los abundantes especímenes obtenidos luego de un año son en gran parte los que se fijaron en los primeros 6 meses de inmersión de la balsa, es decir, que el tiempo de vida de estos organismos en Puerto Belgrano es, seguramente, mayor a seis meses.

Estos hechos contrastan con los registrados en el puerto de Mar del Plata para la misma época del año, en la que los Cirripedios completan su ciclo biológico en períodos de alrededor de tres meses, en la balsa experimental. No

Fig. 10. Distribución de frecuencia del largo del scutum de Balanus amphitrite a los 6 y 12 meses de inmersión



existiendo diferencias térmicas apreciables entre ambas áreas geográficas, suponemos que el crecimiento de Balanus amphitrite en Mar del Plata se ve acelerado por la mayor disponibilidad alimentaria.

Los Anfípodos están muy bien representados en nuestras muestras. Cabe destacarse que los Caprellidos constituyen un grupo conspicuo en esta zona, lo que no ocurre en la balsa de Mar del Plata, en donde su presencia es esporádica. Tanto Caprella cf. penantis como Caprella cf. equilibra han sido halladas casi siempre en relación con las colonias de Plumularia setacea.

En el panel superior se encuentra presente una especie de Isópodo del género Sphaeroma que es la misma ya registrada anteriormente en el puerto de Mar del Plata a este nivel. Acompaña a esta especie un único ejemplar juvenil de Exosphaeroma sp.

Los Decápodos Brachyura están representados por dos especies Cyrtograpsus altimanus y Pilumnus reticulatus. Es llamativa la ausencia de Cyrtograpsus angulatus, tan bien representado en la balsa de Mar del Plata.

Los Briozoos constituyen un grupo cualitativamente importante en las comunidades incrustantes de Puerto Belgrano. En nuestras muestras han sido identificadas siete especies, la mayoría de las cuales tienen distribución cosmopolita.

De las dos especies de Bugula registradas, Bugula neritina es la más abundante aunque la mayor parte de las colonias fueron halladas principalmente sobre la estructura de madera de la balsa y en menor cantidad sobre los paneles. Tanto Scruparia ambigua como Alcyonidium polyoum y Bowerbankia sp. están escasamente representadas. De todas estas especies en la balsa de Mar del Plata sólo están presentes una especie de Bowerbankia y Bugula neritina, aunque esta última es apenas ocasional.

Los Briozoos incrustantes como Cryptosula cf. pallasiana y Canopeum sp. son las especies más abundantes de este grupo y las colonias pueden incluso llegar a superponerse. Frecuentemente se las encuentra como epibiontes de otras especies, principalmente Balanus amphitrite.

A diferencia del fouling de la balsa de Mar del Plata se destaca la presencia, aunque en mínima densidad, del Entoprocto Pedicellina cernua.

Ciona cf. intestinalis es el Tunicado mejor representado en la balsa de Puerto Belgrano. En la muestra anual la acompañan dos especies del género Molgula y Ascidia, respectivamente. En todos los casos se registró la presencia del tunicado colonial Botryllus schlosseri. Es interesante destacar que esta última resultaba también frecuente en el puerto de Mar del Plata, antes de que comenzaran los ensayos en balsa, época en que la contaminación se mantenía en niveles relativamente bajos. Actualmente Botryllus schlosseri no aparece en la balsa, lo que sugiere que podría constituir una especie buena indicadora de ambientes portuarios con baja contaminación orgánica.

BIBLIOGRAFIA

1. Bastida, R., 1968. - Preliminary notes of the marine fouling at the port of Mar del Plata, Argentina. Compte rendu, 2nd. International Congress on Marine Fouling and Corrosion, Athens-Greece, pp. 557-562b.
2. Bastida, R., 1968. - Las incrustaciones biológicas en el Puerto de Mar del Plata, período 1966/67, 1a. parte. LEMIT, Serie II:1-68.
Bastida, R., 1969. - Las incrustaciones biológicas en el Puerto de Mar del Plata, período 1966/67, 2a. parte. LEMIT, 4-1969 (Serie II, n° 144):1-66.
4. Bastida, R., 1970. - Las incrustaciones biológicas en las costas argentinas. La fijación mensual en el Puerto de Mar del Plata durante tres años consecutivos. LEMIT, 4-1970 (Serie II, n° 168):1-55.
5. Bastida, R., Capezzani, D. y M. R. Torti, 1969. - Los organismos incrustantes del Puerto de Mar del Plata. I. Siphonaria lessoni (Blainville, 1824). Aspectos ecológicos y biométricos. LEMIT, 4-1969 (Serie II, n° 149): 199-233.
6. Blanco, O., 1967. - Contribución al conocimiento de los Hidrozoarios argentinos. Revista del Museo de La Plata, 2, Zool. n° 71:243-297.

7. Calmels, A. y S. Andreoli, 1968. - Contribución al conocimiento oceanográfico del área exterior de la Ría de Bahía Blanca. Contribución Instituto Oceanográfico (U. N.S.) nº 1:1-45.
8. Calmels, A. y H. Taffetani, 1969. - Reconocimientos oceanográficos en la ría interior de la Bahía Blanca. Contribución Instituto Oceanográfico (U.N.S.) nº 3:1-20.
9. Calmels, A. y H. Taffetani, 1969. - Nuevos aportes al conocimiento oceanográfico de la Ría de Bahía Blanca. Puerto de Ingeniero White. Contribución Instituto Oceanográfico (U.N.S.) nº 4:1-35.
10. Miniussi, C. y R. Pérez, 1969. - Aplicación de la fluorescencia de rayos X al análisis de pinturas antiincrustantes. I. Determinación conjunta de cobre y arsénico. LEMIT, 4-1969 (Serie II, nº 148):187-198.
11. Rascio, V. y J. J. Caprari, 1969. - Contribución al estudio de las pinturas antiincrustantes. I. Influencia del tipo de tóxico y de la solubilidad del vehículo. Peintures, Pigments, Vernis, 45 (2):102-113.
12. Rascio, V., J. J. Caprari y R. Bastida, 1969. - Contribución al estudio de las pinturas antiincrustantes. II. Influencia del contenido de tóxico. Industria y Química, 27 (4):155-158; Peintures, Pigments, Vernis, 45 (11): 724-735.
13. Rascio, V. y J. J. Caprari, 1970. - Contribución al estudio de las pinturas antiincrustantes. III. Nuevas experiencias realizadas en el Puerto de Mar del Plata, período 1968-69. LEMIT - 1 (Serie II, nº 158): 97-138.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a la Lic. Anamaría Escofet y al Lic. José María Orensanz por la colaboración prestada en la clasificación de Anfípodos y Poliquetos respectivamente y al Técnico Humberto Adabbo por los trabajos de laboratorio.

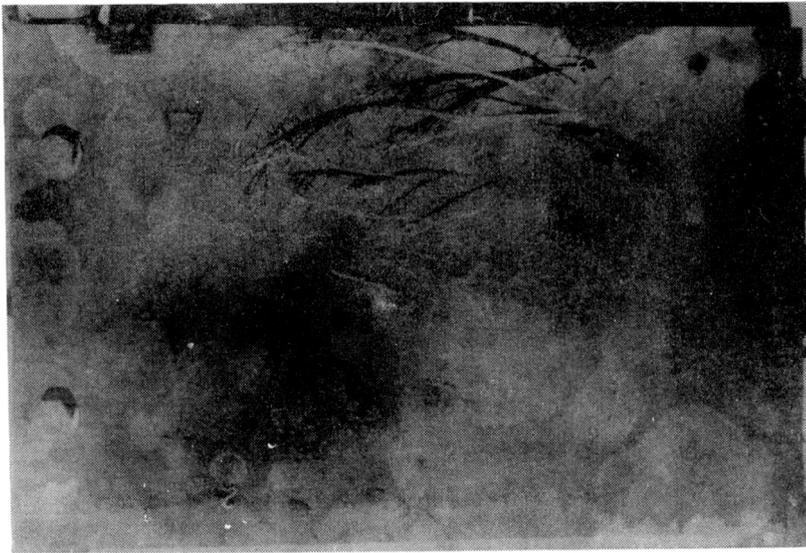
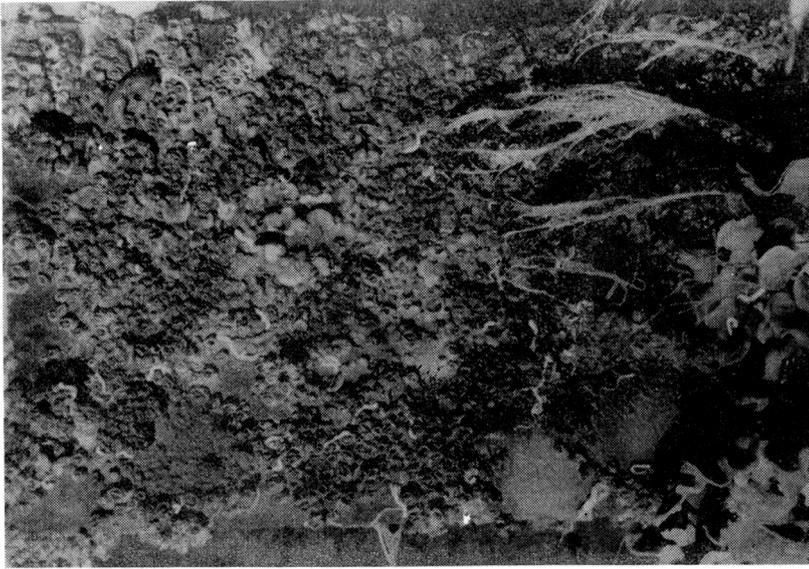
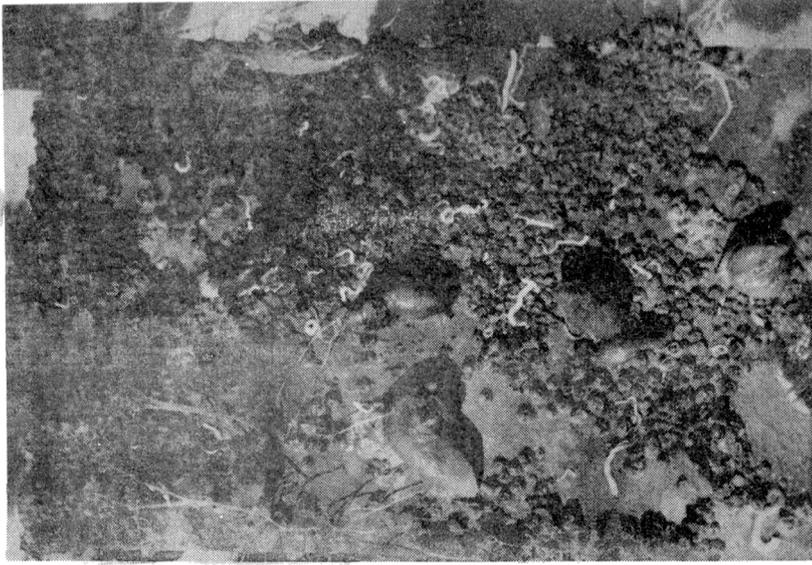


Fig. 5.- Paneles del nivel medio luego de seis meses de inmersión,
Puerto Belgrano, mayo de 1967

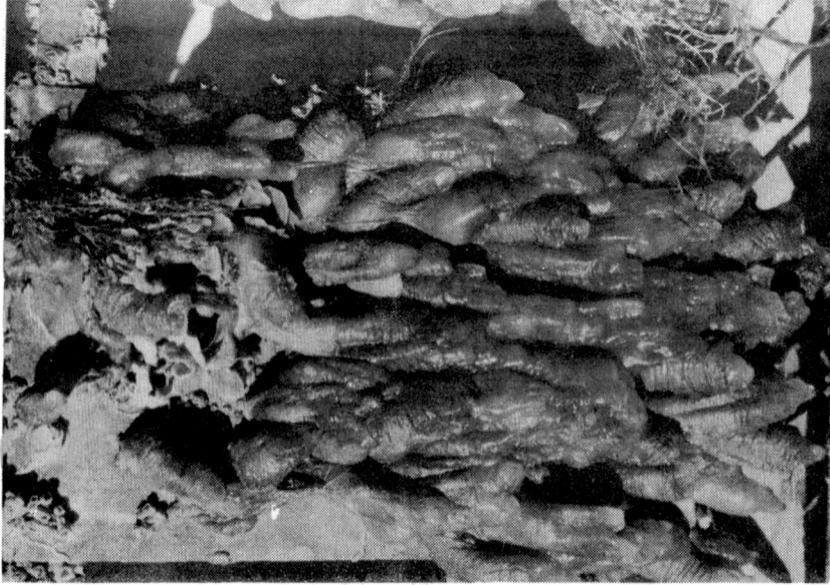
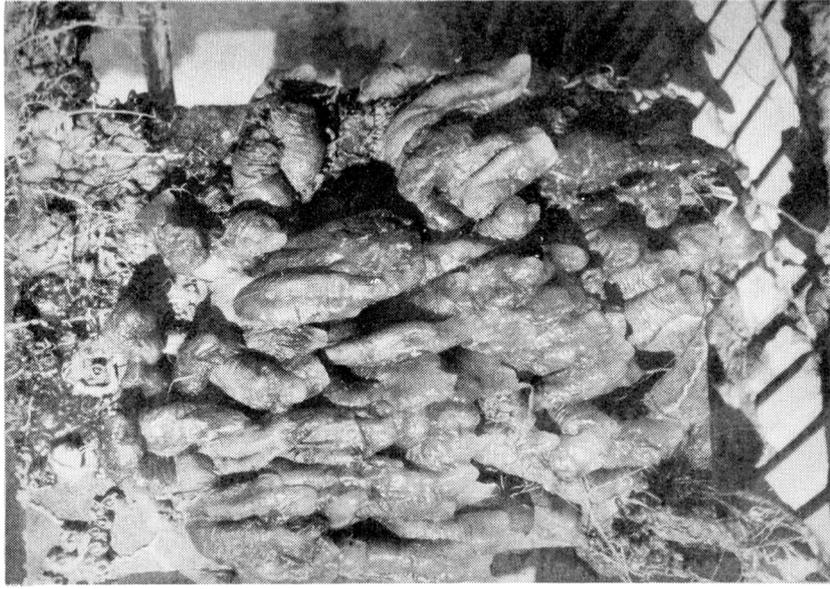


Fig. 6.- Paneles del nivel inferior, luego de seis meses de inmersión,
Puerto Belgrano, mayo de 1967

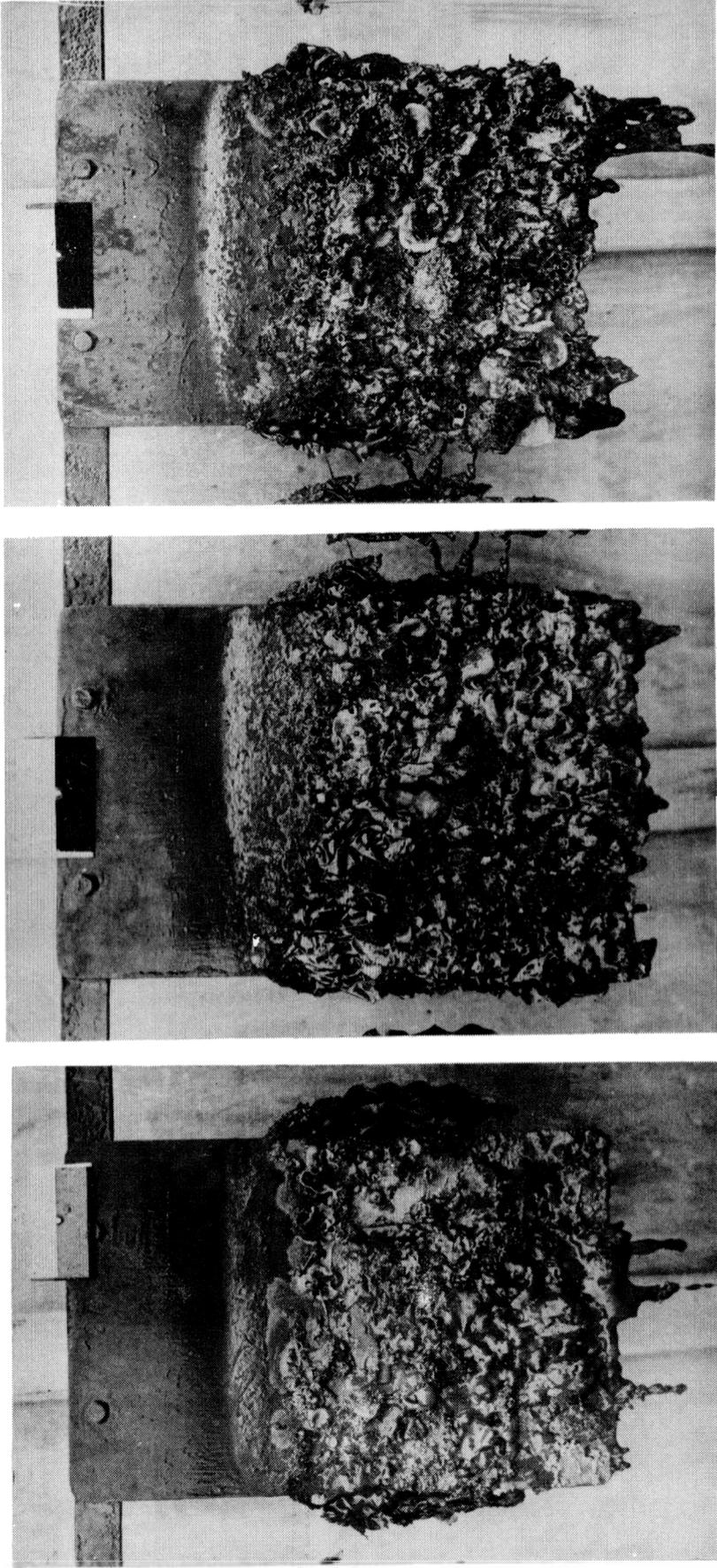


Fig. 7.- Paneles del nivel superior luego de 12 meses de inmersión,
Puerto Belgrano, noviembre de 1967

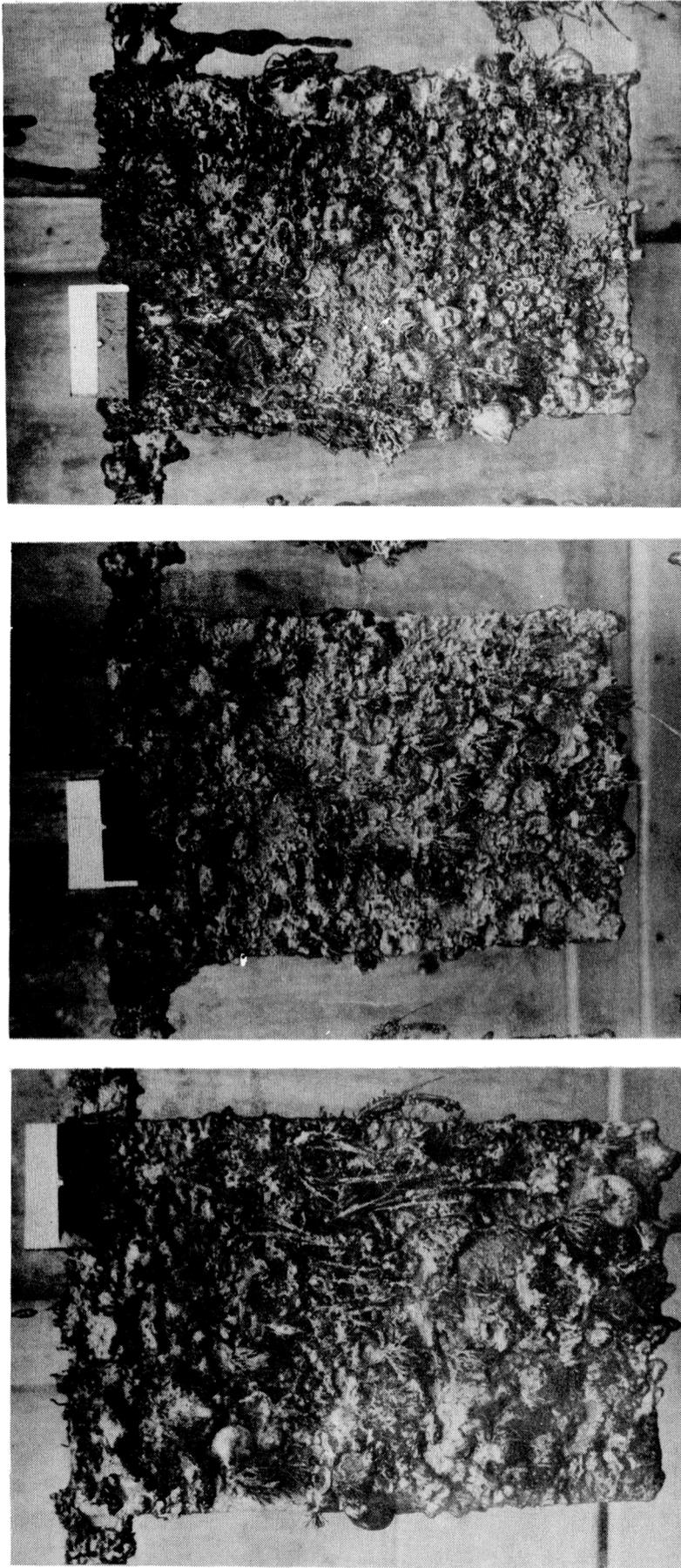


Fig. 8.- Paneles del nivel medio luego del último semestre de inmersión (panel izquierdo y central) y de un año de inmersión (panel derecho), Puerto Belgrano, noviembre de 1967.

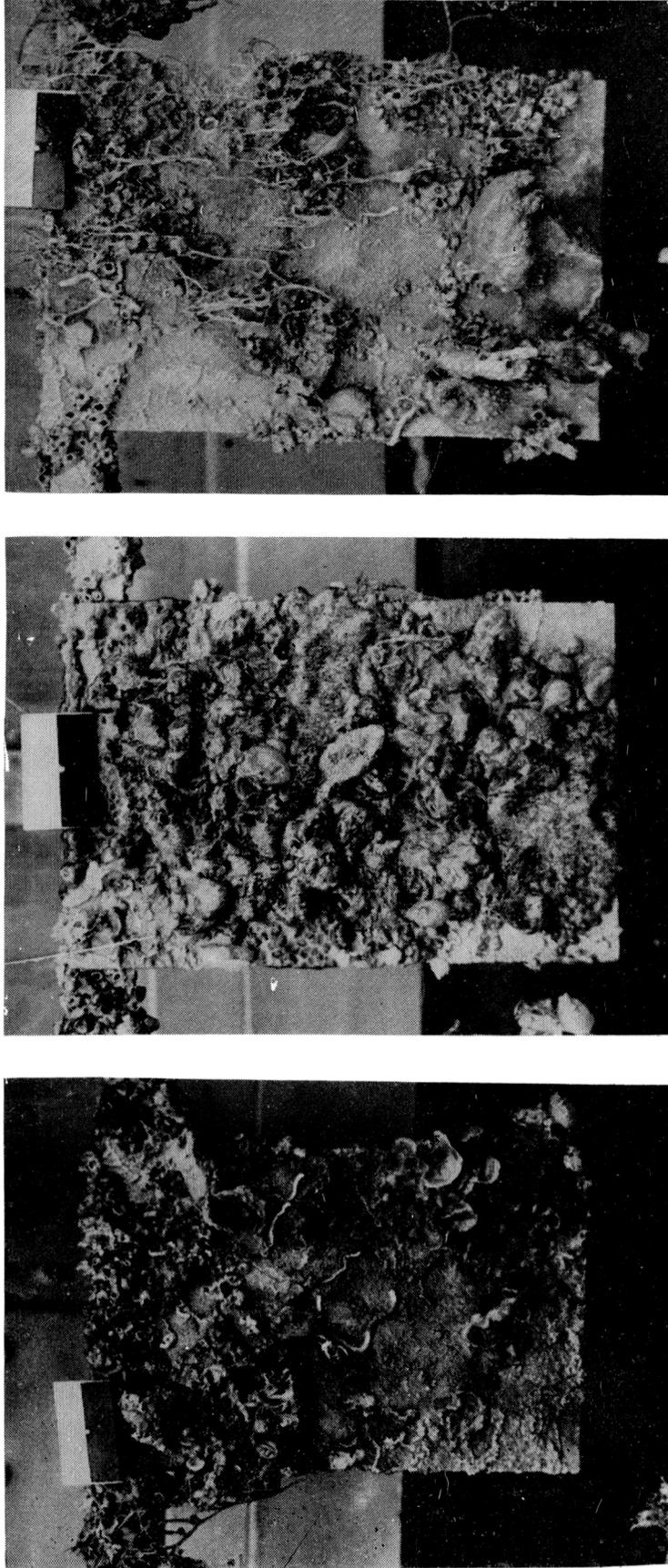


Fig. 9.- Paneles del nivel inferior luego del último semestre de inmersión (panel central) y de un año de inmersión (panel derecho e izquierdo), Puerto Belgrano, noviembre de 1967.