

OBSERVACIONES SOBRE LA FAUNA BENTONICA DEL GOLFO DE ARAUCO

Por **VICTOR ARIEL GALLARDO**
Instituto Central de Biología
Depto. de Zoología

Introducción

En el estudio del bentos el método cuantitativo fue introducido por C. G. J. Petersen en Dinamarca en los últimos años del siglo pasado. Las publicaciones de este autor y colaboradores constituyen una parte importante de la literatura ecológica marina y son consideradas hoy como clásicas (para un análisis en Castellano de esta literatura véase Gallardo, 1961). Al cabo de una veintena de años de estudio Petersen describió la fauna bentónica de los fondos daneses incluyéndola en un número de "comunidades animales". La composición y distribución de estas comunidades está establecida y descrita por Petersen en publicaciones del año 1913 y 1915. Posteriormente varios investigadores de diferentes países han continuado trabajando sobre las líneas trazadas por el pionero danés. A pesar que mucho esfuerzo se ha dedicado a la construcción de mejores elementos para muestrear la fauna bentónica, resultando en una gran variedad de instrumentos, el método en general sigue siendo esencialmente el mismo. Hay que señalar, sin embargo, que la teoría detrás de las "comunidades animales de Petersen", y del concepto posterior de Thorson (1957) de "comunidades paralelas" desde el punto de vista mundial, está sufriendo cambios importantes hoy día, (Thorson, 1965) a medida que se tienen mayores datos sobre áreas hasta ahora muy mal conocidas.

La metodología de Petersen, revisada por Thorson (1957), ha dado como resultado una abundante literatura referente al bentos del hemisferio Norte, principalmente. En efecto, en el hemisferio Sur, y en las zonas tropicales, quizá por falta general de medios para trabajar cuantitativamente en el sublitoral, estos estudios son escasos. En estas áreas, sólo han sido publicados los datos referentes al sublitoral del Norte de Chile (Gallardo, 1963).

Es bien sabido que el bentos constituye la fuente de alimentos para peces demersales y al estado larvario de sus formas provee de alimento, en mayor o menor grado, a peces pelágicos y necton en general. Algunas especies bentónicas en sí son de gran importancia económica. Una prospección bentónica es entonces no sólo de importancia académica sino también económica. Es en tanto paradójico entonces que aquella materia de investigación que fue básica en las pesquerías escandinavas y sajonas, es totalmente olvidada, entre otros, en nuestro país, actualmente con claras tendencias pesqueras.

Las muestras bentónicas cuantitativas son tomadas con aparatos que agarran una superficie conocida del fondo del mar - dragas o tomafondos cuantitativos con superficies de captura generalmente menor a $0,5 \text{ m}^2$ (el más usado es el $0,1 \text{ m}^2$). Las muestras son lavadas a través de tamices cuyas mallas finas tiene alrededor de $0,5$ a 2 mm^2 de apertura. Los animales retenidos son contados, pesados e identificados. Es también necesario guardar submuestras de la muestra total de fondo para análisis de sedimentos y meiobfauna (Mare, 1942).

En barcos de la firma pesquera Alimar, S. A. de San Vicente, en los meses de Julio y Septiembre de 1961, el autor tuvo la oportunidad de realizar muestreos en los fondos del Golfo d Arauco (alrededor de los 37°S y $73^{\circ} 20'\text{W}$). A pesar que estas muestras son pocas, por razones de orden práctico, hay algunas características observables de interés que es preciso dar a conocer. Es de esperar que estas observaciones sirvan como punto de referencia para una investigación más amplia en el área.

Agradecimientos

Extiendo mis profundos agradecimientos al señor Raúl Durán, Administrador de la firma Alimar, S. A. por la extensión del permiso para trabajar a bordo de barcos pesqueros. También hacemos presente nuestro reconocimiento a los Capitanes de Pesca Sres. Solís y Ahrens de los barcos "Frieden" y "Mollex", y a las correspondientes tripulaciones por su bondadosa ayuda en la manipulación de los winches y dragas.

Agradezco también a la Dra. O. Hartman, de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, Los Angeles, U. S. A. y al Sr. José Stuardo, Jefe del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, por las identificaciones de especímenes de Polychaeta y Mollusca, respectivamente.

La presentación de los datos sobre oxígeno disuelto en las aguas de esta zona se deben a la gentileza del **National Oceanographic Data Center** (NODC) de los Estados Unidos de Norteamérica a quienes agradecemos especialmente.

Materiales y Métodos

Las muestras fueron extraídas por medio de una draga cuantitativa tipo Petersen de $0,1 \text{ m}^2$ (de construcción danesa: **Laboratoire Océanographique** y obsequiada al autor por UNESCO) y utilizando

los winches de los rastros. El lavado de las muestras fue realizado a bordo a través de un juego de tres cedazos con mallas de diferente trama, siendo la más fina de 1,5 mm². Los animales fueron llevados vivos al laboratorio en el Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción y mantenidos en refrigerador hasta que se efectuó la determinación de la biomasa de las muestras. Está demás mencionar que el trabajo a bordo estuvo determinado por las actividades normales de los rastros. Ordinariamente, las muestras se extraerón después que ellos hubieron realizado dos o tres lances con sus redes de arrastre y momentos antes de regresar a la base en San Vicente. En otras oportunidades debido al intenso trabajo de pesca a bordo no fue posible tomar muestras bentónicas.

Resultados

En los fondos fangosos del Golfo de Arauco, a los 60 y 92 metros de profundidad, la infauna (fauna íntimamente asociada al fondo marino) muestra la siguiente composición general en la época del presente estudio (26 de Julio y 8 de Septiembre de 1961).

TABLA I: Valores medios, máximos y mínimos, de los números de individuos, pesos (fresco) y correspondientes porcentajes para los grupos principales.

	Polychaeta	Crustacea	Mollusca
	Número de individuos		
Media	132.2	96.2	7
Minimum	76	20	1
Maximum	661	481	33
Porcentaje del total	61	36	3
	Peso fresco (gramos)		
Media	10	2	1.0
Minimum	3.9	0.4	0.4
Maximum	50.8	8.8	2.9
Porcentaje del total	78.8	13.4	5.6

Es posible observar en la Tabla I que los grupos se suceden en importancia cuantitativa en el orden siguiente: Polychaeta, Crustacea y Mollusca. Es importante hacer notar que, aunque no todos los especímenes fueron identificados hasta especie, el grupo Polychaeta es también el más diversificado presentando aproximadamente un promedio de 10 especies por muestra. Esporádicamente aparecen también, con poca importancia cuantitativa, representantes de otros grupos como Nermerteia, Sipunculida y Holothuroidea.

Aunque estamos lejos todavía de poder decir si esta composición es típica para los fondos del Golfo de Arauco, se puede puntualizar que dentro del presente muestreo existe gran constancia en la composición faunística de las muestras, lo que tiende a indicar que los resultados arriba presentados podrían ser representativos de las características de tales fondos en esta temporada del año al menos. Suponiendo que esto fuese así, la composición de la fauna bentónica ex-

traída por dragas del Golfo de Arauco atestigua una clara pobreza en grupos faunísticos, incluyendo especies. Sin embargo el número de individuos y la biomasa de las muestras son comparativamente altos. La tabla siguiente (Tabla II) muestra estos datos.

TABLA II: Número de individuos y biomasa (peso fresco) por 0.1 m² en los fondos del Golfo de Arauco.

	Muestra	Nº de individuos	Biomasa (gr) (peso fresco)
Estación Nº 1	Muestra 1	393	17.3
	Muestra 2	338	12.8
	Muestra 3	189	12.5
Estación Nº 2	Muestra 4	60	—
	Muestra 5	160	14.2
	Muestra 6	100	6.2
	Media	206	12.6

Especies más importantes de la fauna del golfo

Al analizar las muestras fue inmediatamente obvio que las siguientes especies eran dominantes:

Nephtys ferruginea Hartman, 1940. Este poliqueto de rápidos movimientos y de color ferruginoso alcanza por término medio a 59 individuos por 0.1 m², con un mínimo de 38 y un máximo de 76. Aunque el número de individuos de esta especie tiene una media ligeramente inferior a la especie siguiente, el porcentaje de la biomasa y el porcentaje de individuos de *N. ferruginea* en la muestra total, indican su dominancia en las muestras tomadas. La siguiente tabla muestra el número de individuos y la biomasa que esta especie contribuye a cada una de las muestras y la media de estos parámetros.

TABLA III: Número de individuos de *NEPHTYS FERRUGINEA* y su peso en cada una de las muestras tomadas en el Golfo de Arauco y el porcentaje correspondiente en cada muestra y los porcentajes medios de la muestra total.

Muestra	Número	Peso (gr)	% Nº	% Peso
1	73	11.9	18.5	68.7
2	46	7.5	13.6	58.6
3	38	6.2	20.0	49.6
4	48	—	80.0	—
5	76	4.6	47.5	32.3
6	74	3.7	74.0	59.6
Medias	59	6.7	42.2	53.7

Esta especie es presumiblemente una especie "productora secundaria", alimentándose principalmente del sedimento. De este punto de vista *N. ferruginea* sería un importante eslabón en la cadena alimenticia

de los fondos de Arauco. También podría considerarse como especie característica de la fauna bentónica en este lugar dominando la asociación de los fondos fangosos.

Ampelisca araucana Gallardo, 1962. Este es un pequeño anfípodo que alcanza a un número medio de 79 individuos por 0.1 m² con un mínimo de 6 y un máximo de 274 individuos. Es una especie de amplia distribución en el área encontrándose además en los fondos someros de la parte interior de la Boca del Bío-Bío como lo demuestran rastreos efectuados por el autor. Además la misma forma ha sido encontrada en el Norte de Chile en muestras bentónicas tomadas durante la Expedición Mar Chile II (Gallardo, 1963). *A. araucana* ha sido a menudo también observada en cantidades substanciales en los contenidos estomacales de *Merluccius gayi gayi* lo que sugiere que esta especie es de gran importancia ecológica siendo un valioso eslabón en la cadena alimenticia del ecosistema bajo consideración. Las especies de la familia Ampeliscidae son normalmente productores secundarios alimentándose de materia orgánica depositada en la capa superficial del fondo la que barren con sus antenas. En todo caso, estudios autecológicos de ésta y la especie anterior serían de alto interés para determinar con precisión sus ciclos biológicos y sus hábitos alimenticios como también definir mejor las relaciones de estas especies con el resto de los componentes del ecosistema. En la siguiente tabla se presentan los datos referentes a *A. araucana* en cada una de las muestras.

TABLA IV: Número de individuos de AMPELISCA ARAUCANA y su peso en cada una de las muestras tomadas en el Golfo de Arauco y el porcentaje correspondiente de la muestra total.

Muestra	Número	Peso	% Número	% Peso
1	274	1.1	69.7	6.6
2	53	2.0	15.6	15.6
3	76	0.30	40.2	2.4
4	6	—	10.0	—
5	47	0.1	20.1	0.9
6	16	0.1	16.0	0.8
Medias	79	0.7	29.9	26.3

De la tabla se puede concluir que los individuos de *Ampelisca araucana* son pequeños y de poco peso, pues a pesar de tener representaciones numéricas altas, estas no se acusan en la misma forma en la biomasa, y el resultado es que tanto su contribución numérica como su contribución a la biomasa son similares con una ligera superioridad de la última. Ya vimos anteriormente que *N. ferruginea* tiene una contribución de biomasa superior a su contribución numérica y que es además doble a la de *Ampelisca araucana*.

Otras especies de menor importancia cuantitativa presentes en estas muestras son: *Lumbrineris obtusa*, y *Ninõ chilensis*, entre los poliquetos, y especies de *Thracia* y *Eunucula*, entre los moluscos.

Discusión y Conclusiones

Los resultados cuantitativos indican que en la fauna bentónica estudiada hay clara dominancia por parte de dos especies: *Ampelisca araucana* y *Nephtys ferruginea* que juntas representan el 72,1% del número total de individuos y el 80% del peso total de las muestras tomadas. Además es evidente una baja diversificación faunística.

En ecología dominancia y diversificación faunística han sido correlacionados con características del ambiente. Thienemann (1939) dice que en habitats con factores no óptimos las especies serían escasas y con alta representación numérica; por el contrario en ambientes óptimos las especies serían numerosas pero de baja representación numérica. Sanders (1963) señala esencialmente lo mismo y además dice que en el primer caso un pequeño porcentaje de las especies constituyen un alto porcentaje de la muestra total, mientras que en el segundo un mayor porcentaje de especies de la muestra total es requerido para obtener un porcentaje significativo de individuos de la misma. Generalmente la especie más abundante en este último caso sólo alcanza porcentajes del orden del 3 al 6%. Situaciones de este tipo están representadas en los fondos bentónicos del sublitoral somero de ciertas regiones tropicales (Gallardo en prep.) y de los fondos abisales (Sanders, 1963).

Al interpretar los datos cuantitativos presentados arriba a la luz de estos conceptos se llega a la conclusión que el fondo del Golfo de Arauco tendría el carácter de habitat poco óptimo. Esto que teóricamente parece muy evidente, es difícil concretar en el terreno de los hechos por falta de datos hidrográficos y ecológicos en el área bajo consideración. En otras partes del mundo, sin embargo, son los valores y rangos de la temperatura y la salinidad los factores ambientales de mayor importancia en la determinación de la diversidad específica* de la fauna bentónica, ya sea directa o indirectamente.

En este caso particular habría que preguntarse ¿cuál o la combinación de qué factores causarían la baja diversidad específica observada en el Golfo, o, es ésta sólo estacional? Por lo pronto habría que señalar que las variaciones de temperatura en esta área no son espectaculares. Fuenzalida (1965) señala una variación anual del alrededor de 4° para las aguas superficiales del Golfo (11 a 15°C). Esta variación es en realidad extremadamente pequeña y considerando que generalmente las aguas a mayor profundidad tiene aún menores variaciones anuales es dudoso que las variaciones de la temperatura sea un factor de gran importancia en la determinación de la peculiar estructura de la fauna bentónica del Golfo. Los datos sobre salinidad son aún más escasos pero considerando que este parametro en el mar es sumamente conservativo, y que se trata de profundidades de 60-90 m., es difícil aceptar que ella sea un factor que afecte la estructura del bentos. Otro factor que determina occa-

* Entiéndese por diversidad específica en este trabajo tanto el número real de especies como el factor dominancia, y entonces, a mayor número de especies y a menor dominancia por parte de algunas, mayor es la diversidad específica, y viceversa.

sionalmente la composición del bentos es la cantidad de oxígeno disuelto en las aguas. Ya se ha descrito el efecto aparente que este factor tiene en los fondos del Norte de Chile al punto de prácticamente eliminar toda fauna macrobéntica en la parte inferior del sublitoral de esa zona (Gallardo, 1963). Las aguas pobres en oxígeno de la contracorriente de Gunther se han señalado hasta la latitud de los 45°S (Wooster y Gilmartin, 1961). Por otro lado Brandhorst (1959) ha señalado la relación existente entre la pesca de la merluza y la contracorriente de Günther, en el mar de la zona central de Chile.

Gracias a la **National Oceanographic Data Center**, se ha podido estudiar la distribución del oxígeno disuelto en las estaciones oceanográficas cubiertas en esta zona (Fig. 1). Las figuras 2, 3 y 4 muestran la presencia de aguas pobres en oxígeno a profundidades someras (Estaciones 1, 31 y 55). Se puede en seguida observar que la Estación 31 está directamente en la zona del muestreo bentónico

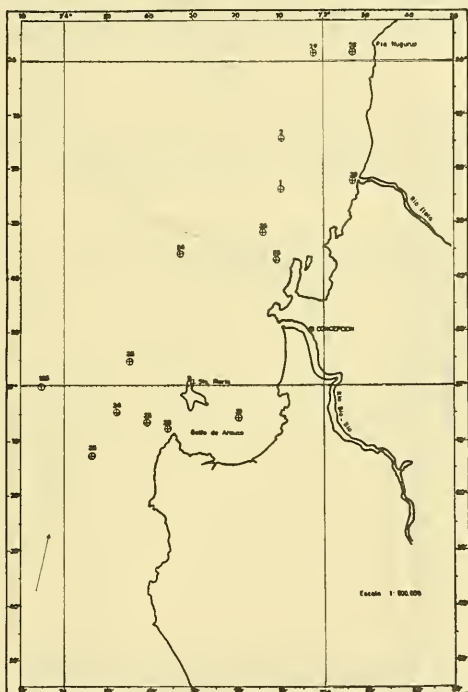


Fig. 1.—Posición de las estaciones hidrográficas (Véase Apéndice II y Brandhorst, 1963).

y esto da evidencia y apoyo preliminares a la conclusión llegada arriba tras observar la estructura de la fauna bentónica. En el Apéndice II se presentan los datos de las estaciones 1, 2, 53, 54, 55 y 155. Los de las estaciones restantes (28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36) están publicados por Brandhorst (1963).

Se puede fácilmente colegir que el problema presenta muchas facetas intrigantes que podrían dar lugar a una investigación de gran importancia tanto económica como académica. Ya se ha mencionado el eslabón que existe entre la fauna bentónica predominante y los hábitos alimenticios del pez de mayor importancia comercial. Por otro lado sería de gran importancia ecológica verificar qué factor o factores determinan la estructura del bentos frente a estas costas.

Como se mencionó anteriormente la teoría de las "comunidades bentónicas animales" de Petersen está sufriendo cambios actualmente. Allí donde éstas pueden ser reconocidas fácilmente, por la clara dominancia de una o pocas especies, el clima bentónico no es óptimo para todas las formas de vida. Esto sucede en las regiones frías y



Fig. 2.—Oxígeno disuelto (ml/l), en la Estación N° 1 del "Burton Island". 15-III-1960. Profundidad: 91 m. 36°24'S; 73°10'W.

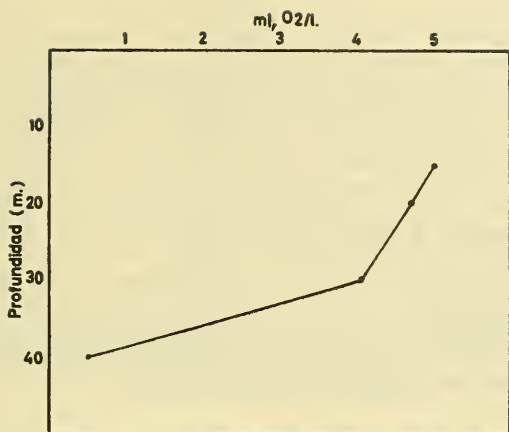


Fig. 3.— Oxígeno disuelto (ml/l), en la Estación N° 31 (Expedición Agrimar). 30-V-1959. Profundidad: 31 m. 37°06'S; 73°20'W. (Brandhorst, 1963).

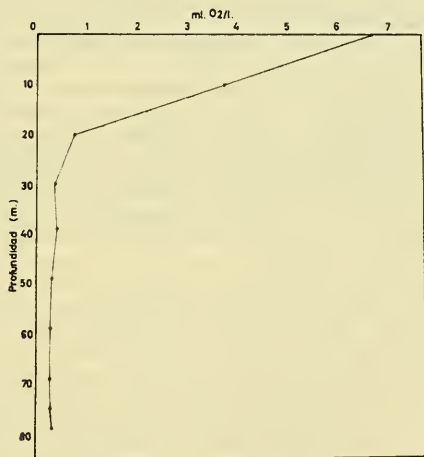


Fig. 4.— Oxígeno disuelto (ml/l), en la Estación N° 55 del "Burton Island". 12-III-1960. Profundidad: 85 m. 36°37'S; 73°11'W.

temperadas, en estuarios y en cualquier ambiente en que haya uno o más factores con expresión sub-óptima y/o con variaciones de gran amplitud. Por otro lado allí donde las condiciones ambientales son en general óptimas (sublitoral tropical) no es posible reconocer comunidades en el sentido de Petersen (Thorson, 1965), por la falta de dominancia por parte de alguna especie, es decir, es difícil, y dada la gran diversidad específica de tales fondos, casi sin importancia escoger una especie ligeramente dominante (Gallardo, en prep.). Sanders (1963) propone también que en ambientes aunque no óptimos para la vida pero de gran estabilidad geológica la diversidad específica sería también elevada, ej. fondos abisales. Existen además indicaciones preliminares en el sentido que los fondos someros de la Antártica tendrían también alta diversidad específica una explicación para la cual habría que buscar en la larga estabilidad de los fondos de aquel continente.

Para concluir, sería casi superfluo señalar nuestra responsabilidad de estudiar científicamente un ecosistema en vías de explotación, y es por esto que un estudio bentónico cuantitativo, prospectivo en el Golfo de Arauco es actualmente urgente.

Summary

Quantitative sublittoral benthic samples taken in the Gulf of Arauco, Chile, have disclosed a benthic infauna where two species are strongly dominant: *Nephtys ferruginea* Hartman, 1940 and *Ampelisca araucana* Gallardo, 1962. The two species represent an average of 72,1% of the total fauna in number of individuals and 80% in biomass. Another characteristic feature of the bottoms is the low taxonomic diversity, i.e., not only species are few but also higher systematic groups. Three are the main groups present (Polychaeta, Crustacea, and Mollusca) with the sporadic and less important appearance of a few others. The sampling so far is preliminary but nevertheless the faunal pattern has shown to be quite consistent. Although the number of individuals per m² is high, the biomass (grams of fresh weight per m²) is somewhat low because of the reduced size of the dominants.

The two main features shown by the benthic infauna of the Gulf: high dominance by a few components and low diversity, agree with the general ecological principle for associations living under non-optimal conditions. After a tentative analysis of some of the parameters it would appear that the low oxygen content of the water may be a determining factor. Hydrographic data presented show that low-oxygen water of the Gunther Countercurrent was present in the Gulf at the time of the Agrimar Expedition, and is present in waters around it at other times. The fact that the Gulf is a ground for active trawling and because of the peculiarities of this ecosystem, further studies both biological and hydrographical are strongly urged.

Literatura Citada

BRANDHORST, W.

- 1959 Relationship between the hake fisheries and a southerly sub-surface return flow below the Peru Current off the Chilean Coast. *Nature*, London 183 : 1832-1833.
- 1963 Descripción de las condiciones oceanográficas en las aguas costeras entre Valparaíso y el Golfo de Arauco, con especial referencia al contenido de Oxígeno y su relación con la pesca. *Lab. Oceanogr. Biol. Pesquera*, 55 págs.

FUENZALIDA, H.

- 1965 El mar y sus recursos. En: *Geografía Económica de Chile*. Corporación de Fomento de la Producción. Texto ferundido, págs. 268-336, 6 figs.

GALLARDO, V. A.

- 1961 Principios y métodos en el estudio cuantitativo de las comunidades bentónicas animales del sublitoral. Tesis. Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, 89 págs.
- 1962 Descripción de una nueva especie de *Ampelisca* (Amphipoda). *Gayana, Zool.* 7 : 3-7, 2 láms., 17 figs.
- 1963 Notas sobre la densidad de la fauna bentónica en el sublitoral del Norte de Chile. *Gayana, Zool.* 10 : 3-15, 2 figs., 1 mapa.

PETERSEN, C. G. J.

- 1913 Valuation of the sea. II. The animal communities of the sea-bottom and their importance for marine zoogeography. *Rep. Danish Biol. Sta.* 21, 42 págs.
- 1915 On the animal communities of the sea-bottom in the Skagerrak, the Christiania Fjord and the Danish waters. *Rep. Danish Biol. Sta.* 23 : 3-28.

SANDERS, H.

- 1963 Marine Biology. I. Proc. Ist. International Interdiscipl. Confer. Ed. G. A. Riley. *Amer. Ins. Biol. Sci.* (Los conceptos de Sanders están en la discusión sobre "Components of Ecosystems", págs. 87-90).

THIENEMANN, A.

- 1939 Grundzuege einer allgemeine Oekologie. *Hydrobiologia*, 35 : 267-285.

THORSON, G.

- 1957 Bottom communities (sublitoral of shallow shelf.) *Mem. geol. Soc. Amer.*, 67 (1) : 461-534.
- 1965 Some factors influencing the recruitment and establishment of marine benthic communities. *Neth. J. Mar. Res.*, 3 (2) : 267-293.

WOSTER, W. A. and M. GILMARTIN

- 1961 The Perú-Chile undercurrent. *Sears Found., J. Mar. Res.* 19 : 97-122, 18 figs.

APENDICE I

Lista de Estaciones Bentónicas

Golfo de Arauco

- Estación N° 1. Fecha: 26 de Julio de 1961. A bordo del "Frieden".
Muestra N° 1. Prof.: 65 m. Tipo de fondo: fango. Volumen de la Muestra: 12 litros.
Muestra N° 2. Prof.: 60 m. Tipo de fondo: fango. Volumen: 51.
Muestra N° 3. Prof.: 60 m. Tipo de fondo: fango. Volumen: 51.
- Estación N° 2. Fecha: 8 de Septiembre de 1961. A bordo del "Frieden".
Muestra N° 4. Prof.: 92 m. Tipo de fondo: fango. Volumen: 12.
Muestra N° 5. Prof.: 70 m. Tipo de fondo: fango. Volumen: 13.
Muestra N° 6. Prof.: 70 m. Tipo de fondo: fango. Volumen: 14.

APENDICE II

Lista de Estaciones Hidrográficas

ESTACION 1 (36°24'S; 73°10'W) - "BURTON ISLAND" (U. S. NAVY)
15-III-1960 — PROFUNDIDAD: 91 m.

Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (‰)	O ₂ (ml/l)
0000	1601	3450	583
0010	1566	3439	584
0020	1328	3436	452
0030	1103	3429	187
0040	1088	3438	140
0050	1093	3444	121
0060	1108	3455	043
0070	1115	3459	034
0075	1109	3460	042
0080	1106	3460	044
0090	1107	3460	028

ESTACION 2 (36°15'S; 73°33'W) - "BURTON ISLAND" (U. S. NAVY)
15-III-1960 — PROFUNDIDAD: 182 m.

Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (‰)	O ₂ (ml/l)
0000	1616	3419	622
0010	1496	3416	556
0020	1280	3399	584
0030	1191	3399	490
0040	1142	3402	551
0050	1107	3410	412
0060	1097	3417	349
0075	1081	3433	209
0100	1084	3460	059
0120	1091	3466	034
0125	1091	3466	036
0150	1088	3467	039
0170	1073	3468	032

ESTACION 53 (37°13'S; 74°54'W) - "BURTON ISLAND" (U. S. NAVY)
 12-III-1960 — PROFUNDIDAD: 4206 m.

Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (‰)	O ₂ (ml/l)
0000	1948	3386	521
0009	1945	3386	518
0010	1944	3386	519
0019	1936	3385	526
0020	1935	3385	526
0028	1927	3385	526
0030	1890	3383	547
0047	1592	3377	659
0050	1530	3379	658
0070	1223	3390	631
0075	1191	3390	614
0094	1090	3390	556
0100	1078	3391	541
0125	1029	3397	482
0141	0996	3402	450
0150	0973	3405	438
0188	0895	3418	379
0200	0894	3423	337
0250	0870	3437	219
0282	0839	3441	192
0300	0802	3439	219
0377	0673	3433	335
0400	0640	3431	388
0473	0578	3429	480
0493	0572	3429	485
0500	0568	3429	486
0600	0518	3427	497
0658	0491	3426	504
0700	0474	3427	486
0800	0433	3430	443
0825	0423	3431	433

ESTACION 54 (36°36'S; 73°33'W) - "BURTON ISLAND" (U. S. NAVY)
 12-III-1960 — PROFUNDIDAD: 183 m.

Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (S‰)	O ₂ (ml/l)
0000	1483	3407	582
0010	1293	3419	476
0020	1131	3417	363
0030	1117	3423	305
0050	1099	3435	203
0055	1096	2438	181
0075	1095	3449	102
0080	1095	3451	088
0100	1073	3455	054
0105	1072	3456	048
0125	1083	3465	031
0130	1090	3466	029
0150		3465	033
0155		3464	036

ESTACION 55 (36°37'S; 73°11'W) - "BURTON ISLAND" (U. S. NAVY)
 12-III-1960 — PROFUNDIDAD: 85 m.

Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (S‰)	O ₂ (ml/l)
0000	1428	3440	668
0010	1227	3439	375
0020	1096	3441	074
0030	1108	3447	037
0039	1105	3448	043
0049	1105	3455	032
0050	1105	3455	032
0059	1105	3453	030
0069	1106	3455	030
0075	1105	3455	032
0079	1104	3455	035

ESTACION 155 (37°00'S; 74°05'W - "BURTON ISLAND" (U. S. NAVY)

1-VI-1958 — PROFUNDIDAD: 2614 m.

Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (‰)	O ₂ (ml/l)	PO ₄ -P (μ g-at/l)	NO ₂ -N (μ g-at/l)	SiO ₃ -Si (μ g-at/l)	pH
0000	1273	3392	631	090	027		810
0010	1272	3394	628	092	027		808
0025	1271	3395	605	094	027		810
0030	1271	3396	601				
0050	1273	3402	585	103	028	004	808
0075	1068	3419	388	195	004	010	786
0100	1060	3441	186	265	002	020	764
0125	1037	3444	163				
0150	1018	3448	136				
0155	1014	3449	130	265	001	022	768
0200	0987	3458	072	288		026	759
0250	0930	3459	062	299		028	761
0300	0873	3457	060	288		027	762
0400	0756	3452	158			026	777
0420	0731	3450	186	265		020	794
0500	0618	3435	369	215			
0530	0582	3431	419				
0600	0536	3432	412				
0700	0479	3434	397				
0800	0431	3437	375			044	800
0820	0423	3438	370	218			
0900	0393	3441	347				
1000	0365	3446	312				
1065	0352	3449	286	265		078	779