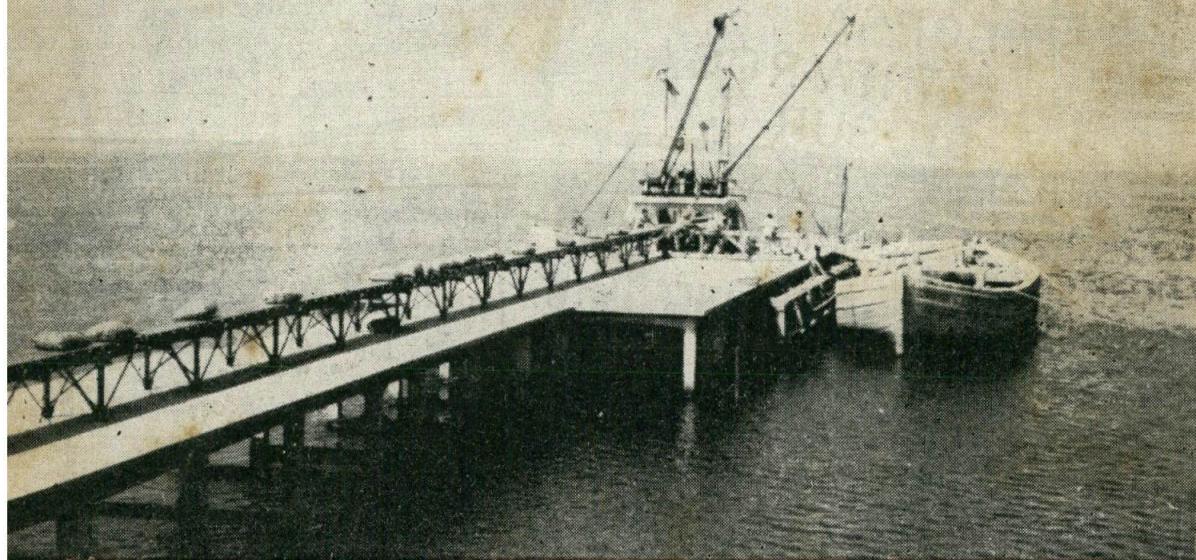


# BOLETIN



*de  
la* Compañía Administradora del Guano

# BOLETIN

de la Compañía  
Administradora  
DEL GUANO

DIRECTOR:

Ing. Jefe General del Departamento  
Técnico

COMITE DE REDACCION:

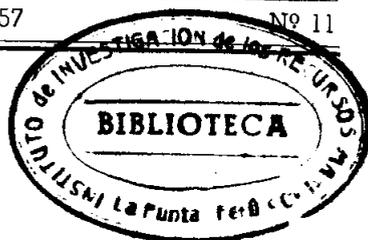
Personal de Ingenieros del  
Departamento Técnico

Volumen XXXIII

Noviembre, 1957

Nº 11

## SUMARIO:



### PORTADA:

Muelle de la Puntilla. Puede verse la faja transportadora movilizandolosacos de guano.

Foto: Ingº J. Castañeda L.

### PARA EL PEQUEÑO AGRICULTOR:

CONSERVACION DE SUELOS. AGUA EN LAS LADERAS  
por el Ingº Misael Saldarriaga Villa.

EL ABONAMIENTO DEL MAIZ EN AYACUCHO  
por el Ingº Agrº Hugo Sánchez Campos.

LA PLANTA - MAQUINA VEGETAL  
por J. Dufrenoy.

ESTUDIO SOBRE LOS PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE INVESTIGACION EN  
EL CULTIVO DE LA PAPA EN EL PERU  
por Fred D. Cochran.

### ✓ SUPLEMENTO CIENTIFICO:

EL PLANCTON DE LA BAHIA DE PISCO (Conclusión)  
por el Ingº Agrº Mario Barreda M. S.

Este BOLETIN se publica MENSUALMENTE.

Su objeto principal es DIFUNDIR Y VULGARIZAR LOS PRINCIPIOS QUE DEBEN REGIR EN EL MEJOR CONOCIMIENTO DEL SUELO así como el ABONAMIENTO REQUERIDO y todo lo que sea de interés para el agricultor del país.

Su distribución es GRATUITA entre todos los AGRICULTORES. — Teléfono 72510. — Zárate 455. — Casilla 2147, LIMA.

# EL PLANCTON DE LA BAHIA DE PISCO

POR EL INGO. AGRONOMO  
MARIO BARREDA M. S.

(CONCLUSION)

El año 1952 exhibió cosechas más abundantes que 1951. En 1950 no se registraron cosechas abundantes.

OCTUBRE.—Durante el mes de Octubre las especies que sobresalieron por la frecuencia con que aparecieron en las cosechas planctónicas fueron:

- 1) *Coscinodiscus centralis*
- 2) Copépodos
- 3) *Chaetoceros debilis*

Especie	Grado de Abundancia
1) <i>Coscinodiscus centralis</i> . . . . .	Δ
2) <i>Eucampia zoodiacus</i> . . . . .	* Δ
3) <i>Coscinodiscus perforatus</i> . . . . .	* Δ
4) " <i>concinus</i> . . . . .	Δ
5) <i>Dinophysis caudata</i> . . . . .	Δ
6) <i>Ceratium furca</i> . . . . .	*
7) <i>Biddulphia longicruris</i> . . . . .	*

Los años 1951 y 1952 acusan más o menos la misma cantidad de cosechas abundantes; quedando 1950 totalmente exenta de ellas.

NOVIEMBRE.—Durante este mes las especies que con más frecuencia aparecieron en las cosechas planctónicas fueron las siguientes:

- 1) Copépodos
- 2) *Larvas nauplius*
- 3) *Tintínido tipo favella*
- 4) *Peridinium depressum*

Especie	Grado de Abundancia
* . . . . .	A — B — C
* . . . . .	A
* . . . . .	B — C
* . . . . .	C

Para este mes, fue 1951 de recolecciones abundantes, siguiéndole 1950. En cambio 1952 fue esta vez un año exento de cosechas abundantes.

DICIEMBRE.—En el mes de Diciembre las especies que acusaron gran frecuencia en sus apariciones durante las colecciones planctónicas de la bahía fueron:

- 1) Copépodos
- 2) *Larva nauplius*
- 3) *Skeletonema costatum*
- 4) *Peridinium depressum*
- 5) *Thalassiothrix frauenfeldii*

- 4) " *decipiens*
- 5) " *didymus*
- 6) *Skeletonema costatum*
- 7) *Tintínido sp*
- 8) *Tintínido tipo favella*
- 9) *Schröderella delicatula*
- 10) *Eucampia zoodiacus*
- 11) *Dinophysis caudata*
- 12) *Peridinium depressum*

Las especies que destacaron por la abundancia en que fueron cosechadas son:

Especie	Estación
1) <i>Coscinodiscus centralis</i> . . . . .	A — B — C
2) <i>Eucampia zoodiacus</i> . . . . .	A — B — C
3) <i>Coscinodiscus perforatus</i> . . . . .	A — B — C
4) " <i>concinus</i> . . . . .	B
5) <i>Dinophysis caudata</i> . . . . .	A
6) <i>Ceratium furca</i> . . . . .	A
7) <i>Biddulphia longicruris</i> . . . . .	C

- 5) *Skeletonema costatum*
- 6) *Thalassiosira aestivalis*
- 7) *Biddulphia longicruris*
- 8) *Coscinodiscus centralis*
- 9) *Chaetoceros decipiens*
- 10) " *didymus*
- 11) *Ceratium furca*
- 12) " *tripos*
- 13) *Schröderella delicatula*
- 14) *Actinoptychus undulatus*

Las especies que sobresalieron por presentarse en poblaciones de gran densidad fueron:

Especie	Estación
1) <i>Skeletonema costatum</i> . . . . .	Δ
2) <i>Coscinodiscus sp</i> . . . . .	
3) <i>Chaetoceros socialis</i> . . . . .	
4) <i>Thalassiosira aestivalis</i> . . . . .	

- 6) *Coscinodiscus centralis*
- 7) " *sp*
- 8) *Dinophysis caudata*
- 9) *Ceratium furca*
- 10) *Ceratium tripos*
- 11) *Chaetoceros debilis*
- 12) *Tintínido tipo favella*
- 13) *Schröderella delicatula*
- 14) *Chaetoceros lorenzianus*

Las especies que acusaron gran densidad de población durante las cosechas planctónicas colectadas en la bahía el mes de Diciembre, fueron:

Especies	Grado de Abundancia	Especie
1) <i>Coscinodiscus</i> sp . . . . .	Δ	A — B — C
2) <i>Skeletonema costatum</i> . . . . .	Δ	B — C
3) <i>Peridinium depressum</i> . . . . .	Δ	B — C
	*	B

1951 exhibe mayor cantidad de cosechas abundantes que 1952.

1950 es un año exento de cosechas abundantes. tiene por área, el área interior del aro de la red, y por altura la distancia total que recorre la red durante el tiempo que dura el arrastre: en otros términos: Siendo

CAPITULO III

VOLUMEN PLANCTONICO

Una de las observaciones más importantes realizadas en la bahía de Pisco es sin duda la relacionada con el volumen del plancton, entendiéndose por tal en el presente estudio, el volumen de materia sólida y húmeda de una muestra planctónica que queda en el fondo del tubo graduado de una centrífuga.

V = Volumen total de agua filtrada.  
 α = Base (área interior del aro de la red).  
 b = Altura (distancia recorrida por la red durante 5 minutos de arrastre a la velocidad de 3 nudos).

La aproximación con que se leyó el volumen en referencia fue de 1/10 de c.c. o sea 100 milímetros cúbicos.

Aplicando la fórmula:

$$V = \alpha \times b$$

en la que  $\alpha = r^2$   
 $\alpha = 31416 \times (6.5)^2$   
 luego  $\alpha = 133 \text{ cms}^2$

Esitamos muy importante el dato referente al volumen planctónico porque éste constituye un producto de la interacción de los innumerables factores que caracterizan el medio ambiente marino: siendo por tanto susceptible de ser relacionado con factores físicos (temperatura, luz, transparencia), químicos (salinidad, etc.), biológicos (ocurrencia de animales planctónicos, etc.) y oceanográficos (procesos de surgencia, corrientes marinas, vientos, etc.).

Por otra parte  
 $b = v \text{ (velocidad) } \times t \text{ (tiempo)}$   
 $b = v \text{ (3 nds } \times \text{ h) } \times t \text{ (5 minutos)}$   
 Pero  $v = 3 \times 1,800 = 5,400 \text{ mts. (por hora)}$   
 $5,400$   
 $v = \frac{\quad}{60} = 90 \text{ mts (por minuto)}$   
 Luego  $b = 90 \times 5 = 450 \text{ mts. (en 5 minutos)}$

Lamentablemente por causas muy ajenas a nuestro deseo, no se han podido consignar datos correspondientes a 1950 y 1951, contando solamente con los de 1952.

Reduciendo metros a centímetros tenemos:  
 $b = 450 \times 100 = 45,000 \text{ cmts.}$   
 Reemplazando valores en la fórmula I tenemos:  
 $V = 133^2 \text{ cmts} \times 45,000 \text{ cmts} = 5'985,00 \text{ cmts}^3$

**Cálculo del volumen de agua filtrada por la red planctónica.**—Para darles un verdadero significado a las cifras obtenidas, con relación al volumen planctónico registrado en cada una de las colecciones efectuadas en la bahía, fue necesario referir las cifras antes mencionadas a un volumen determinado de agua de mar filtrada a través de la red planctónica; es así que hemos planteado el cálculo de dicho volumen de la siguiente manera:

O sea que  
 $V = 5,985 \text{ mts}^3$ ; prácticamente 6 toneladas.

- Conociendo:
- a) Diámetro interior del aro (boca) de la = 13.0 cm.
  - b) Velocidad de la embarcación (3 nds.).
  - c) Tiempo total de arrastre (5 minutos), se obtiene la cantidad total de agua filtrada con sólo aplicar la fórmula del volumen de un cilindro

De lo anteriormente expuesto se deduce que la apreciación volumétrica y el análisis espeziológico correspondiente a las muestras planctónicas se basan sobre el material obtenido por la filtración de prácticamente 6 toneladas de agua de mar.

El volumen planctónico mínimo registrado al producirse el primer "valle" o descenso de la curva volumétrica es de 100, mm. c. y tiene lugar el 1º de febrero, en el segundo "valle" el descenso mínimo observado es de 150 mm. c. y se produce el 3 de julio; y por último en el tercer y último "valle" la cifra mínima constatada para el volu-

men planctónico es de 200 mm. c. y se registra el 27 de diciembre.

El promedio anual del volumen planctónico registrado para la estación C fue de 2,279 mm. c. La oscilación máxima anual alcanzó la cifra de 23.900 mm. c.

#### RELACION ENTRE EL VOLUMEN PLANCTONICO, TEMPERATURA Y SALINIDAD SUPERFICIALES, EN LA BAHIA DE PISCO (ESTACIONES A, B, C Y AÑO 1952)

Aunque los gráficos de la variación del volumen planctónico en la superficie de la bahía presentan tres ascensos fuertes separados por tres descensos profundos; por lo que los hemos considerado en el acápite anterior como poseyendo tres "picos" y tres "valles"; en el acápite que nos ocupa, sin embargo, vamos a adoptar una actitud más cautelosa ya que no se trata de una simple comparación entre la variación del volumen planctónico entre estaciones; sino de una comparación entre las curvas de variación del volumen planctónico y las de variación de la temperatura y salinidad superficiales, con el objeto de observar las relaciones existentes entre ellas.

Siendo que no poseemos más datos del volumen planctónico que los obtenidos en 1952 y sabiendo que éstos serían insuficientes para discernir con seguridad, si el primer "pico" o descenso con que se inicia la curva (Enero) y el segundo "valle" o descenso que tiene lugar en junio, representan verdaderas tendencias de variación anual o meras oscilaciones más o menos sostenidas, producidas en virtud de factores aún desconocidos; nos inclinamos a pensar, con cargo de rectificarlo en un futuro próximo que los mencionados ascensos y descensos del volumen planctónico a que nos hemos referido líneas atrás, no son realmente tendencia de variación anual sino simplemente oscilaciones aún no explicadas y que, lo que realmente se observa en el gráfico es un gran "valle" o descenso durante el verano y un gran "pico" o descenso en el invierno. Como expresamos anteriormente un nuevo acopio de datos a tomarse en años venideros se encargará de ratificar o enmendar nuestra actual situación al respecto.

Mientras tanto, si consideramos en las curvas de variación volumétrica del plancton superficial, correspondiente a las estaciones A, B y C la existencia de típicos "valles" durante las temporadas veraniegas con registros volumétricos casi todos alrededor de 100 mm. c. al lado de verdaderos "picos" durante las épocas invernales, "picos" cons-

tituidos por volúmenes que sobrepasan casi en su totalidad los 1,000 mm. c.; y si comparamos las curvas así consideradas con las correspondientes a la temperatura y salinidad superficiales de las mismas estaciones (A, B y C) nos resulta muy sencillo concluir en que existe una clara relación inversa entre la variación volumétrica y la variación térmica.

✓ Del mismo modo se puede relacionar la curva de variación del volumen planctónico con la correspondiente a la salinidad apreciándose claramente para la estación A, y poco perceptiblemente para B y C; que las curvas de variación del volumen planctónico guardan una relación directa con las correspondientes a la salinidad.

En forma más concreta esto significaría que durante el verano mientras el volumen de la producción planctónica ha descendido, las temperaturas han sido altas y las salinidades (muy especialmente en A) bajas.

Por el contrario, en invierno a una producción planctónica exuberante correspondió una serie de bajas temperaturas y altas salinidades.

✓ Podríamos inferir de lo anteriormente expuesto que en términos generales actuando el resto de los factores en forma ideal, y no existiendo un factor limitante, las temperaturas bajas y las salinidades altas son factores que favorecen una producción planctónica exuberante.

En el caso particular de la bahía de Pisco podríamos ensayar una explicación para algunos fenómenos relacionados con la variación planctónica en función de la variación de otros factores.

Hemos observado que en general, durante el invierno el volumen planctónico aumenta, mientras que en verano éste tiende a disminuir. Si se recuerda lo establecido por el autor del presente trabajo sobre la estratificación térmica en la bahía de Pisco (Estudios Hidro-biológicos de la bahía de Pisco. Boletín Científico Vol. 1. Nº 2), tendría que sospecharse que como esta estratificación tiene lugar en el verano (estaciones B y C) se forma en dichas zonas una "termoclina", zona sub-superficial de fuerte gradiente térmico, que mientras persista indica ausencia de movimientos verticales del agua.

Al no producirse la surgencia, las sales nutrientes marinas consumidas por el fitoplancton de la superficie no podrán ser reemplazados por sales nuevas que emerjan del fondo, principal fuente de aprovisionamiento de éstos, y por tal razón aunque el resto de los factores se presenten en condiciones óptimas para la reproducción planctónica, ésta se reduciría debido a la acción del "factor limi-

VOLUMEN DEL PLANCTON SUPERFICIAL DE LA BAHIA DE PISCO,  
REGISTRADO EN LAS ESTACIONES "A" "B" Y "C" (1952)

Fecha	Est. "A" mm. c.	Est. "B" mm. c.	Est. "C" mm. c.	Total mm. c.	Promedio mm. c.
Enero 5	1,300	31,550	7,500	40,350	13,450
" 11	4,050	3,000	2,050	9,100	3,033
" 16	600	800	650	2,050	683
" 19	4,700	3,000	3,500	11,200	3,733
" 22	600	550	650	1,800	600
" 25	250	850	700	1,800	600
" 30	550	1,100	600	2,250	750
Febrero 1	250	100	100	450	150
" 5	250	300	350	900	300
" 9	250	200	450	900	300
" 13	250	1,350	200	1,800	600
" 16	950	800	450	2,200	733
" 19	450	600	300	1,350	450
" 22	350	650	250	1,250	416
" 27	650	700	450	1,800	600
Marzo 8	750	350	650	1,750	583
" 11	500	1,500	2,400	4,400	1,466
Abril 9	1,800	250	1,000	3,050	1,016
" 19	850	1,800	1,650	4,300	1,433
" 25	600	1,050	1,000	2,650	883

	Junio	6	200	250	350	800	266
	"	18	250	400	200	850	283
	"	26	100	150	300	550	183
	Julio	3	100	100	150	350	116
	"	10	2,600	6,600	8,000	17,200	5,733
	"	16	150	2,000	1,800	3,950	1,316
	Agosto	6	9,000	17,000	24,000	50,000	16,666
	Setiembre	4	2,800	11,500	8,550	22,850	7,616
	"	10	1,200	9,000	800	11,000	3,666
	"	17	2,500	2,200	2,200	6,900	2,300
	"	24	600	100	800	1,500	500
	Octubre	1	500	1,200	1,300	3,000	1,000
	"	11	2,200	25,000	10,000	37,200	12,400
	"	15	200	300	350	850	283
	"	31	600	1,700	1,800	4,100	1,366
	Novembre	13	500	800	2,200	3,500	1,166
	"	20	1,750	1,800	4,000	7,550	2,516
	"	28	1,100	1,000	1,200	3,300	1,100
	Diciembre	4	800	1,200	1,200	3,200	1,066
	"	12	800	350	300	1,450	483
	"	18	200	300	1,000	1,500	500
	"	27	250	150	200	600	200
	Total		59,950	144,750	104,850	309,550	103,169
	Promedio		1,303	3,146	2,279		2,243



tante", representado, esta vez, por la insuficiencia de sales marinas.

Afortunadamente esta estratificación térmica sufre continuas interrupciones lo que origina que de tiempo en tiempo, se produzcan ciertas situaciones de homotermia y como consecuencia posibilidades de surgencias, renovándose así las sales y no disminuyendo la producción planctónica en forma alargada; sino más bien produciendo frecuentes oscilaciones en el volumen de su producción.

El caso contrario sería el de invierno en que siendo el cuadro de homotermia y predominando en esta época los fuertes vientos de componentes SW tangentes a la superficie marina se producirían con facilidad y frecuencia los procesos de afloramiento, renovándose constantemente así, las sales nutrientes de las aguas superficiales y activándose como consecuencia la producción planctónica por medio de la fotosíntesis.

Este raciocinio sólo tendría valor en el caso de no presentarse eventualmente algún otro factor (oxígeno, luz, etc) en condición de "factor limitante"; caso contrario (que es lo normal) se producirán bajas en la producción planctónica, dando lugar a las frecuentes oscilaciones que se pueden apreciar en los gráficos de variación volumétrica.

En el caso particular de la estación A la baja producción planctónica constatada en verano podría explicarse como producto de la baja salinidad, pobre tensión del oxígeno y poca penetración de luz que seguramente se producen como una consecuencia del tremendo caudal de aguas de drenaje que vierte casi ininterrumpidamente en la estación A y muy especialmente en verano, el Río Pisco.

CONCLUSIONES GENERALES

1) La bahía de Pisco es una zona de abundante y variada producción planctónica.

2) El inventario de las formas planctónicas observadas hasta la fecha arroja el siguiente resultado:

Diatomeas:

Identificaciones seguras .. . . .	67
Identificaciones sujetas a ratificación	39
Identificaciones genéricas .. . . .	4
<hr/>	
Total	110 110

Dinoflagelados:

Identificaciones seguras .. . . .	35
Identificaciones sujetas a confirmación	43
Identificaciones genéricas .. . . .	3
<hr/>	
Total	81 81

Zooplankton:

Reconocimiento de grupos generos .. .	17
<hr/>	
Total	17 17
<hr/>	
Gran Total .. . . .	208

3) Parece que algunos organismos planctónicos, a juzgar por la bibliografía a nuestra disposición, no han sido aún descritos por los autores.

4) En general se observa en la bahía un predominio de fitoplancton.

5) En invierno este predominio es más visible.

6) En verano, en cambio se nota un ligero predominio del Zooplankton y Dinoflagelados.

7) La Mayoría de las especies observadas en la bahía son típicamente neuríticas hecho comprensible tratándose de una bahía abierta.

8) Los 10 grupos de organismos que por su frecuencia y abundancia predominan en las colecciones efectuadas en la bahía de Pisco son:

- 1) *Copépodos.*
- 2) *Larvas nauplius.*
- 3) *Coscinodiscus centralis.*
- 4) *Coscinodiscus sp.*
- 5) *Skeletonema costatum.*
- 6) *Thalassiothrix frauenfeldii.*
- 7) *Ceratium furca.*
- 8) *Ceratium tripos.*
- 9) *Tintínido sp.*
- 10) *Peridinium depressum.*

9) Las especies que se han distinguido por la continuidad y regularidad de sus apariciones en la bahía son en orden de importancia:

- 1) *Copépodos.*
- 2) *Larva nauplius.*
- 3) *Coscinodiscus centralis.*
- 4) *Ceratium furca.*
- 5) *Peridinium depressum.*

10) Los organismos que se han caracterizado por acusar algunas cosechas de extraordinaria abundancia son:

- 1) *Coscinodiscus sp.*
- 2) *Coscinodiscus perforatus.*
- 3) *Thalassiothrix mediterránea.*
- 4) *Skeletonema costatum.*
- 5) *Peridinium trochoideum.*
- 6) *Thalassiothrix frauenfeldii.*
- 7) *Peridinium depressum.*

11) Las especies que se les ha observado formando "asociaciones", al punto de constituir 2, ó 3 de ellas prácticamente la totalidad de la población planctónica perteneciente a una muestra, son:

- 1) *Coscinodiscus sp* - Copépodos.
- 2) *Chaetoceros socialis* - *Skeletonema costatum*.
- 3) *Coscinodiscus sp* - *Thalassiothrix frauenfeldii* - *Skeletonema costatum*.
- 4) *Ceratium furca* - *Eutreptia marina* - *Dinophysis caudata*.

12) Para las tres estaciones A, B y C, el año que ofrece el mayor porcentaje de cosechas densas fue 1952, siguiéndole en orden de importancia 1951 y por último 1950.

13) La mayoría de las especies constatadas en la bahía de Pisco, se hicieron presentes con gran frecuencia en las cosechas correspondientes a 1952; la frecuencia fue menor en 1951 y menor aún en 1950.

14) La fisonomía que presenta la distribución planctónica superficial de la bahía de Pisco en un momento dado es por lo general heterogénea; sin embargo, cualquiera que fuese ésta, permanece también por lo general inalterable o muy poco modificada por unos días, para luego dar paso a otro cuadro de distribución y así sucesivamente.

15) Tengo la impresión que, con algunas excepciones, las características generales de la distribución de los principales grupos planctónicos a través del año y en las diferentes estaciones se repite de año a año (a juzgar por los tres años de estudio); variando únicamente la frecuencia y abundancia con que las especies hacen su aparición.

16) La medición del volumen planctónico superficial (materia sólida y húmeda), correspondiente a las muestras obtenidas en la bahía durante 1952, se basa sobre la filtración a través de la red planctónica de prácticamente 6 toneladas métricas de agua de mar.

17) El promedio anual (1952) de volumen planctónico producido por la filtración antes mencionada considerando las tres estaciones (A, B, C) en conjunto fue de 2,243 mm. c.

18) En lo referente al promedio anual por estaciones vemos que el mayor volumen planctónico se obtuvo en la estación B (3,146 mm. c), el menor en A (1,303 mm. c.) y un término medio entre las dos anteriores en C (2,279 mm. c.).

19) Si analizamos la variación del volumen planctónico a través del año observamos que, de un modo general y con las únicas excepciones de

enero y junio, los promedios del volumen planctónico superficial de la bahía de Pisco, son bastante mayores durante los meses invernales que a través de los veraniegos.

20) Se ha observado con cierta frecuencia coloraciones anormales en el mar de la bahía; sin embargo, aguas color rojo-púrpura y sobre todo con desprendimientos de olor a gas sulfhídrico que podrían corresponder al fenómeno típico del "aguaje" han sido vistas con mucho menor frecuencia.

Esta anomalía del mar, complicada ya en sí, se presentó varias veces durante el transcurso de nuestras colecciones y muy especialmente durante el verano (21-1-40 en A; 15-3-51) en B etc.), habiendo, como consecuencia el mar, varado algunos peces muertos o atontados, pero sin síntomas de intoxicación sino más bien de asfixia.

Durante estos fenómenos de aguaje se tomaron muestras del plancton superficial habiéndose constatado, unas veces en forma aislada y otras en forma asociada formando grupos de 2 ó 3 especímenes; pero siempre en gran predominio sobre el resto de organismos que constituyen la muestra, las siguientes especies planctónicas que en mi concepto son las responsables de los tales aguajes, pero en caso particular de la bahía:

- 1) *Gymnodinium sp.*
- 2) *Peridinium trochoideum*.
- 3) *Peridinium lenticula*.
- 4) *Peridinium depressum*.
- 5) *Prorocentrum micans*.
- 6) *Eutreptia marina*.
- 7) *Ceratium furca*.

La mayoría de las veces los organismos predominantes en zonas afectadas por el aguaje presentaban fuerte pigmentación, de un color semejante al que ostentaba el mar en dicho lugar. Estos organismos en condiciones normales no lucen tal pigmentación.

Las zonas afectadas estuvieron representadas por áreas de forma y magnitud muy variable, que a veces abarcaron la bahía entera. Se pudo constatar con mucha frecuencia que las zonas afectadas por el mencionado fenómeno, aparecieron pequeñas al principio y luego fueron creciendo y uniéndose unas a otras hasta cubrir grandes áreas o aún la bahía entera, para luego desaparecer más o menos abruptamente. Todo este proceso se operaba por lo general en un tiempo que oscilaba dentro de una semana.

Las temperaturas en el agua constatadas durante

el fenómeno del "aguaje" en las fechas que arriba se mencionan, fueron de 20.0‰ y 20.5 °C en A y B respectivamente; siendo 27.6‰ y 33.52‰ las salinidades correspondientes. Sin embargo estos datos varían mucho más, si tomamos en cuenta todas las observaciones efectuadas hasta la fecha.

Las coloraciones anormales observadas en el mar de la bahía con más frecuencia son: la marrón, correspondiente al color del alga *Macrocyctis pyrifera* que con tanta frecuencia la vemos flotando en nuestro litoral; y la coloración verde-lechoso

#### BIBLIOGRAFIA

- ALLEN W. E. Summary of Results of Twenty Years of Researches en Marine Phytoplankton. Contributions from the Scripps Institution of Oceanography New Series, N° 102.  
1941. Ocean Pasturage in California Waters. Reprinted from the Scientific Monthly, March, 1941, Vol. LIII, pages 261-264.  
1943. Microscopic Creatures Afloat in Water. Contributions from the Scripps Institution of Oceanography New Series, N° 188.  
1945. Vernal Distribution of Marine Plankton Diatoms Offshore in Southern California in 1940. Bull. of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California La Jolla, California. Volumen 5, N° 4, pp. 335-370, 8 figures in text.
- CUPP EASTER E. 1937. Seasonal Distribution and Occurrence of Marine Diatoms and Dinoflagellates at Scotch Cap, Alaska. Bull. of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California La Jolla, California, Technical Series, Volume 4, N° 3, pp. 71-100, 7 figures in text.  
1943. Marine Plankton diatoms of the West Coast of North America. Bull. Scripps, Institution of Oceanography, La Jolla, Calif, 5 (1): 1,238, plates 1-5, 169 text figs.
- DORMAN HENRY F. 1927. Quantitative Studies en Marine Diatoms and Dinoflagellates at Four Inshore Station en the Coast of California in 1923. Bull. of the Scripps Institution of Oceanography La Jolla, California. Technical Series. Volumen 1, N° 7, pp. 73-89, 4 figures in text. Volumen 1, N° 8, pp. 91-92, 2 figures in text.
- FLEMING RICHARD H. 1939. The Control of Diatom Populations by Grazing. Extrait du Journal du Conseil International Pour L'Exploration de la Mer Vol XIV. N° 2.
- GALTSOFF PAUL S. 1948. Red Tide. Progress Report en the Investigations of the Mortality of fish Along the West Coast of Florida Conducted by the U. S. Fish and Wildlife Service and Cooperating Organization. Special Scientific Report N° 46.
- JOHNSON MARTIN W. 1932. Seasonal Distribution of Plankton at Friday Harbor, Washington. University of Washington Publications in Oceanography Volume 1, N° 1, pp. 1-38.
- LANDA ANTONIO M. A. 1953. Análisis de Muestras Diarias de Fitoplancton Superficial en Chimboote, Julio 1951 a Junio 1952. Boletín Científico de la Cia. Adm. del Guano. Tomo 1, Volumen 1.
- ROJAS, BLANCA E. 1953. Estudios Preliminares del Contenido Estomacal de las Anchovetas. Boletín Científico de la Cia. Adm. del Guano. Tomo 1, Volumen 1.
- SLEGGES GEORGE F. 1927. Marine Phytoplankton in the Region of La Jolla, California, During the Summer of 1924. Bull. of the Scripps Institution of Oceanography La Jolla California. Technical Series, Volume 1, N° 9, pp. 93-117, 8 figures in text.
- YAÑEZ PAMENIO A. 1948. Información Preliminar sobre el Ciclo Anual del Plancton Superficial en la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina Publicada por la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile. Vol. 1, N° 1.