

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Informe

ISSN - 0378 - 7702
Nº 94, 95

INFORME Nº 94

*EVALUACION DE LA POBLACION DE CONCHA DE ABANICO
(Argopecten purpuratus)
EN LA BAHIA INDEPENDENCIA, PISCO, PERU
23 de Setiembre - 9 de Octubre de 1987*

J. Mendo
C. Yamashiro
J. Rubio
A. Kameya
E. Jurado
M. Maldonado
S. Guzmán

INFORME Nº 95

*TEMPERATURAS SUPERFICIALES DEL MAR A LO LARGO
DE LA COSTA PERUANA PARA EL PERIODO 1950-1988*

Peter Muck (1)
Isabel Tsukayama (2)
Eduardo Ferrandis(3)

(1) : Programa Cooperativo Peruano-Alemán de Investigación Pesquera (PROCOPA)

(2) : Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

(3) : Universidad de Alicante, ESPAÑA

Publicación Nº 98 - 99 de PROCOPA
auspiciada por la Deutsche Gesellschaft
für Technische Zusammenarbeit (GTZ) G.m.b.H.
CALLAO - PERU, 1989



INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Informe

ISSN - 0378 - 7702
Nº 94

EVALUACION DE LA POBLACION DE CONCHA DE ABANICO
(Argopecten purpuratus)
EN LA BAHIA INDEPENDENCIA, PISCO, PERU
23 de Setiembre - 9 de Octubre de 1987

J. Mendo
C. Yamashiro
J. Rubio
A. Kameya
E. Jurado
M. Maldonado
S. Guzmán

Publicación Nº 98 de PROCOPA
auspiciada por la Deutsche Gesellschaft
für Technische Zusammenarbeit (GTZ) G.m.b.H.
CALLAO - PERU, 1989

C Instituto del Mar del Perú
Esq. Gamarra y Gral. Valle s/n
Teléfono 297630
Apartado Postal 22
Callao, PERU

Hecho el depósito de Ley.
Reservados todos los derechos de reproducción total
o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impreso en el Perú
Abraxas Editorial S.A.
Huamanga 133 Lima 17
Telf. 610175

Conducción Editorial: Ing. Olimpia Hidalgo Penadillo

Informe Inst. Mar Perú-Callao. N° 94, 1 - 65, 1989

EVALUACION DE LA POBLACION DE CONCHA DE ABANICO
(Argopecten purpuratus) EN LA BAHIA INDEPENDENCIA,
PISCO, PERU 23 de Setiembre - 9 de Octubre de 1987

J. Mendo

C. Yamashiro

J. Rubio

A. Kameya

E. Jurado

M. Maldonado

S. Guzmán

Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao-Perú.

Publicación N° 98 de PROCOPA

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

1. INTRODUCCION

2. MATERIAL Y METODOS

3. RESULTADOS

3.1 Aspectos Ambientales

3.1.1 Condiciones Oceanográficas de la Bahía

3.1.2 Variaciones de las condiciones oceano-
gráficas en estaciones fijas.

3.1.3 Zooplancton

3.2 Aspectos Biológicos

3.2.1 Composición por tallas

3.2.2 Relaciones biométricas

3.2.3 Madurez sexual

3.2.4 Fauna acompañante

3.3 Aspectos Poblacionales

3.3.1 Distribución y Densidad

3.3.2 Estimación de la población

4. DISCUSION

5. CONCLUSIONES

6. BIBLIOGRAFIA

7. ANEXOS

Anexo 1. Distribución del tamaño muestral en los
distintos estratos.

Anexo 2. Lista de Participantes.

RESUMEN

El presente informe tiene por objetivo principal dar a conocer, el estado poblacional y biológico de la concha de abanico y algunos aspectos físicos - químicos del agua de la Bahía Independencia durante setiembre de 1987

La biomasa fue estimada en 903 t y la población en número en 38,3 millones de ejemplares. Sólo el 5,4 % de la población en número correspondió a ejemplares ≥ 65 mm, y el 10,6% a ejemplares ≤ 25 mm (semillas).

La distribución del recurso se ha reducido a pequeños parches con densidades medias de 0,5 - 2,5 ejemplares/m².

Las tallas estuvieron comprendidas entre 4 - 81 mm con una moda principal de 54 mm. Las conchas más grandes se registraron en La Pampa y los más pequeños en Tunga.

Se dan los diferentes valores de relaciones biométricas por áreas y para el total de la bahía.

El análisis de los estadios de madurez indica que la concha se encuentra en pleno proceso de desove. La talla de madurez y primera madurez se calculó en 47,5 y 25 mm respectivamente.

En la fauna acompañante se registraron 52 especies, con predominio de moluscos (62%), crustáceos (22%) y equinodermos (12%).

1. INTRODUCCION

El conocimiento actualizado de los niveles poblacionales de los recursos naturales, constituye la base fundamental en el manejo racional y por lo tanto en la conservación de estos recursos.

De aquí que las investigaciones del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en cumplimiento a una de las funciones de asesoramiento a los administradores, están orientadas a determinar los niveles poblacionales de los recursos que constituyen pesquerías de importancia comercial.

Uno de los recursos que se investiga hace algunos años, es la concha de abanico (Argopecten purpuratus), cuya extracción se incrementó considerablemente a raíz de la presencia del fenómeno El Niño 1982-83. La necesidad de determinar los niveles poblacionales de este recurso, con fines de manejo, ha llevado al IMARPE a realizar evaluaciones de su población desde 1984.

Los resultados de estas evaluaciones están contenidos en informes de IMARPE, en los cuales se dan valores de densidad, biomasa, población en número etc. La Fig. 1 nos muestra las biomásas de concha de abanico estimadas hasta la fecha, por IMARPE (Mejía et al. 1984; Samamé et al. 1985 a, 1985b y 1986; Mendo et al. 1987), y por Wolff (1985). En ella se puede apreciar que los niveles poblacionales de este recurso en el año 1983 ya alcanzaban aproximadamente las 31 000 toneladas llegando a registrarse una biomasa máxima de 72 000 t en 1984.

A partir de este año la población, tanto en número como en peso, ha disminuido paulatinamente hasta enero de 1987, en que se registró una biomasa de 4 008 t. Los factores que originaron tanto el boom como el declive de la concha de abanico fueron determinados principalmente por cambios en el ambiente y en los niveles de extracción de este recurso (Mendo et al. 1988).

Este informe presenta los resultados de la evaluación de concha de abanico en Bahía Independencia, llevada a cabo por personal de IMARPE, del 23 de setiembre al 9 de octubre de 1987, en cumplimiento de los objetivos de la Línea de Evaluación del Proyecto Concha de Abanico, que se ejecuta dentro del Convenio entre el Instituto del Mar del Perú y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID - Canadá).

2. MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron tres botes marisqueros (23 pies de eslora), dos de ellos provistos de compresoras para la obtención de muestras biológicas (estaciones biológicas) mediante buceo semiautónomo, y una para la obtención de algunos parámetros físicos y químicos del agua (estaciones oceanográficas).

2.1 Estaciones Oceanográficas

El diseño de muestreo para las estaciones oceanográficas se llevó a cabo teniendo como objetivos:

- A. Obtención de los esquemas de distribución de temperatura, salinidad, nutrientes, oxígeno, y corrientes, en toda la Bahía.

En esta parte se realizaron estaciones oceanográficas tal como se puede apreciar en la Fig. 2.

Los números de mediciones o muestras colectadas para los diferentes parámetros oceanográficos se dan en la Tabla 1. Esta etapa se llevó a cabo del 24 al 30 de setiembre.

- B. Determinar las variaciones horarias e interdiarias de temperatura, salinidad, oxígeno, nutrientes, fitoplancton y zooplancton en algunos puntos fijos de la Isla.

En este caso se tomaron como puntos fijos estaciones en las áreas La Pampa y Tunga como se aprecia en la Fig. 2.

Las muestras de agua para salinidad, oxígeno y nutrientes fueron colectados con botellas tipo Niskin. Los datos de temperatura de superficie y niveles de fondo se obtuvieron mediante el termómetro de superficie y reversible protegido respectivamente.

El análisis de salinidad se llevó a cabo con el salinómetro de inducción Plessey, el de oxígeno con el método de Winkler y de los nutrientes según las técnicas de Strickland y Parsons (1968).

Las mediciones de corrientes se hicieron en 3 niveles (cerca de la superficie, profundidad media y cerca del fondo) usando correntómetros de péndulo de gelatina (Shaffer 1981).

Estas se presentan para superficie y fondo mediante componentes vectoriales u y v que expresan flujos paralelos y perpendiculares a la línea costera respectivamente. Las componentes vectoriales se calcularon teniendo en cuenta el ángulo de la línea costera (145°).

Debido a un accidente que ocasionó la pérdida de la botella Niskin los datos hidrográficos se limitaron sólo a la capa superficial.

Adicionalmente en esta etapa se llevaron a cabo arrastres verticales con una red standard para zooplancton de 47μ de malla, desde cerca del fondo hasta la superficie en profundidades entre 9 y 65 m. Para el conteo del zooplancton se tomaron los 200 primeros individuos que se identificaron y expresaron en porcentajes. Las larvas de pelecipodos se contaron sobre la alicuota total y se ponderó para toda la muestra. El total de larvas se dan en número de individuos por volumen de agua filtrada.

2.2 Estaciones Biológicas

El número de estaciones por estratos se distribuyó en base al número total de estaciones posibles de realizar durante la evaluación. A partir de este total de estaciones (224), y de las áreas, desviaciones típicas y densidades de cada estrato obtenidas en la evaluación anterior, se obtuvieron los tamaños muestrales por estrato para las diferentes áreas (afijación). Esta distribución muestral que sirvió como base para la afijación definitiva, se modificó de acuerdo a la disponibilidad y distribución del recurso durante la evaluación (Tabla 2).

En el Anexo 1 se presenta la base teórica de la distribución del tamaño muestral para los diferentes estratos.

Las áreas y estratos que se tuvieron en cuenta en esta oportunidad fueron los mismos que en evaluaciones anteriores (Ver Samamé et al. 1985 a y Mendo et al. 1987) (Fig. 3).

En cada una de las estaciones se colectaron muestras de concha de abanico utilizando un cuadrado metálico de 1 m^2 de área. El cuadrado fue lanzado al azar y todos los organismos delimitados por éste fueron colectados por los buzos en una bolsa de paño anchovetero (capacho) para el transporte hacia la superficie. A bordo de los botes las muestras se depositaron en bolsas plásticas

para su posterior análisis en la Isla Independencia. En algunas de estas estaciones se tomaron datos adicionales de temperatura de fondo y se realizaron observaciones de tipos de sedimento. Además se llevaron a cabo estaciones de arrastre con una rastra de 60 cm. de abertura de boca (Fig. 3).

Las muestras colectadas por m^2 se separaron por especies las cuales fueron pesadas y cuantificadas.

Los ejemplares de concha de abanico una vez librados de sus epibiontes fueron pesados en gramos y medidos al milímetro, obteniéndose de cada ejemplar la longitud (L), (altura) y peso total (P), el peso del cuerpo (Pc), peso del talo (Pt) y peso de gonadas (Pg). El grado de madurez sexual se determinó macroscópicamente utilizando la escala de 5 estadios establecida por Valdivieso y Alarcón (1985): I= Inmaduro, M= Madurante (inicial, medio y avanzado), D= Desovante (inicial, medio y avanzado) Dv= Desovado y R= Recuperación.

3. RESULTADOS

3.1 Aspectos Ambientales

3.1.1 Condiciones oceanográficas de la Bahía

Temperatura superficial

La temperatura superficial se presentó con valores entre 14,3 y 18,1 °C, con el valor más bajo en la entrada del Canal Serrate (Bocana sur) y el más alto al norte de Playa Canastones (Fig. 4 A). Las isotermas tienen valores ascendentes de sur a norte de la bahía, evidenciando la influencia de las aguas costeras frías provenientes de la zona de afloramiento de San Juan, que hacen su ingreso por la Bocana Sur y por la parte sur de la Bocana Principal (Canal La Trujillana).

Este ingreso de aguas de afloramiento estaría caracterizado por los valores de temperatura más bajos registrados en esta evaluación (<15 y 16 °C).

Las temperaturas mayores de 16 °C presentes al norte de la bahía son producto de la confluencia de masas de agua en esta zona.

Oxígeno Superficial

El oxígeno superficial alcanzó valores entre 1,9 y 7,0 ml/l (Fig. 4 B). La distribución de los valores de

oxígeno en toda la bahía, muestran una cierta correlación con la distribución de la temperatura. Esto corrobora asimismo la influencia de las aguas costeras frías provenientes del área de afloramiento de San Juan, especialmente en la Bocana Sur y en el extremo sur de la Bocana Principal, donde se observan valores de oxígeno menores de 3,0 y 4,0 ml/l respectivamente. Las concentraciones más altas de oxígeno ($>5,0$ ml/l) se presentan en la parte norte de la bahía asociada a temperaturas altas ($>16^{\circ}\text{C}$).

Salinidad Superficial

La salinidad superficial en general alcanzó valores entre 34,96 y 35,23%. Los valores más altos (35,1-35,2%) se registraron en el extremo Norte de la bahía y los más bajos (34,96-35,1%) desde Punta Canastones hacia el sur de la bahía (Fig. 5). Estas bajas salinidades están asociadas a temperaturas de $14-16^{\circ}\text{C}$ y concentraciones de oxígeno de 3 - 5 ml/l, que caracterizan a masas de agua de la corriente costera peruana provenientes de la zona de Afloramiento de San Juan.

Por otro lado los valores altos están asociados a temperaturas altas ($16,5 - 18^{\circ}\text{C}$) debido probablemente al estancamiento y por lo tanto una mayor evaporación que se produce en esa parte de la bahía.

Corrientes

La distribución de los componentes vectoriales u y v de las corrientes en superficie y cerca del fondo se presentan en las Figs. 6 (A y B) y 7 (A y B).

En superficie la componente u indica dos flujos de entrada (valores positivos) a la bahía con dirección nor-este, uno a lo largo de la Bocana sur y otro en la parte sur de la bocana principal con velocidades de 5-15 cm/s y 15 cm/s respectivamente (Fig. 6A). Estos flujos están asociados a los movimientos de masas de agua hacia el norte que se observan en la distribución de la componente v con velocidades que fluctúan entre 15 - 20 cm/s en la bocana sur y de 13 cm/s en la parte sur de la bocana principal (Fig 6B).

Los flujos de salida (valores negativos) se observan en el extremo norte de la Bocana principal con dirección hacia el oeste y al sur con velocidades de 6 - 20 cm/s.

En el fondo Fig 7 (A y B) se observan flujos de entrada y salida de ambas Bocanas con velocidades de 5 - 20 cm/s. El flujo dominante de ingreso en la bocana sur se presenta en dirección nor - este hasta Tunga y Pta. Carhuas con velocidades hasta de 15 cm/s.

En la bocana principal (área norte de la bahía), se observan dos flujos de ingreso y dos de salida con velocidades de 5 - 20 cm/s y 8 - 17 cm/s respectivamente.

Asimismo pegado a la Isla Vieja en el interior de la bahía se aprecia un flujo hacia el norte con velocidades hasta 15 cm/s.

Con el objeto de visualizar mejor los flujos de masas de agua tanto superficiales como de fondo se han esquematizado las corrientes en base a la distribución de las componentes vectoriales u y v en la Fig. 8 (A y B).

Nutrientes

Los nitratos y nitritos alcanzaron valores entre 2,3 y 20,7 y 0,3 - 1,2 ug-at/l respectivamente. Los valores >10,0 ug-at/l de nitratos y >0,6 ug-at/l de nitritos predominaron en casi toda la bahía Fig 9 (A y B). Los mas altos valores de nitratos y nitritos se observaron en la bocana sur y en la zona litoral frente a la Isla Independencia respectivamente.

Los valores obtenidos para fosfatos se encuentran entre 1,0 y 4,0 ug-at/l (Fig 10 A). Los mas altos se localizaron en la zona sur de Punta Carhuas y en la Bocana sur (3 - 4 ug-at/l) y los mas bajos en la zona norte de de la bahía y en la parte central adyacente a la Isla Independencia.

Los silicatos alcanzaron valores entre 4,5 y 22,2 ug-at/l ; los mas altos se registraron entre Tunga y Playa Ventosa y los mas bajos en la zona norte de la bahía (Fig 10B).

3.1.2 Variaciones de las Condiciones Oceanográficas en Estaciones Fijas

Los valores de temperatura, oxígeno, nitratos, fosfatos, nitratos y silicatos en superficie y cerca al fondo para los diferentes horas del día y áreas se presentan en la tabla 3 y Figs. 11, 12 y 13.

En el área de Carhuas (Fig. 11) los valores de temperatura del agua superficial y cerca del fondo durante los tres días se encuentran entre 14,9 y 16,7 °C y entre 14,5 y 16,0 °C respectivamente. En este caso se nota una clara separación de los valores horarios de superficie y los de fondo. En cuanto al oxígeno los valores se encuentran entre 3,4 y 6,9 ml/l y 2,5 y 5,0 ml/l en superficie y cerca del fondo respectivamente. Tal como en el caso de la temperatura se observa una marcada separación de los valores de oxígeno en superficie y cerca del fondo.

Los nutrientes (nitratos, nitritos, fosfatos y silicatos), no presentan una marcada separación de los valores en superficie y cerca al fondo y en algunas horas se observa que los valores de fondo son mayores que en superficie.

En el área La Pampa (Fig. 12), los valores de temperatura y oxígeno son similares y no presentan una separación notoria entre los de superficie y cerca del fondo. Estos se encuentran entre 14,9 y 15,0 °C y entre 3,3 y 4,6 ml/l respectivamente. En superficie y cerca del fondo los nitratos alcanzan valores entre 10 y 19,5 ug-at/l, los nitritos entre 0,4 y 1,0 ug-at/l, los fosfatos entre 1,0 y 3,0 ug-at/l y los silicatos entre 9,9 y 28,1 ug-at/l (Tabla 3).

En el área de Santa Rosa (Fig.13) se observa una ligera separación de los valores de temperatura en superficie y fondo con valores entre 14,5 y 15,1 °C y 14,5 y 14,7 °C respectivamente. Del mismo modo lo hacen los valores de oxígeno que se encuentran entre 2,7 y 3,8 ml/l en superficie y entre 2,7 y 3,7 ml/l cerca al fondo. Los valores de nitratos, nitritos, fosfatos y silicatos en superficie y cerca del fondo muestran diferentes tendencias y se encuentran en rangos de 5,4, 18,3 ug-at/l, 0,2 y 1,2 ug-at/l, 1,0 y 2,4 ug-at/l y 10,8 y 22,1 ug-at/l respectivamente (Tabla 3).

En líneas generales todas las áreas presentan en superficie valores de oxígeno y temperatura mayores que en el fondo. Los valores altos de oxígeno indican que estas áreas están fuertemente influenciadas por la turbulencia generada por la convergencia de masas de agua, particularmente en el área de La Pampa que presenta la columna de agua mas homogénea que el resto de las áreas. Las mayores fluctuaciones horarias se observan en los nitratos y nitritos y los mas bajos presentan los fosfatos.

3.1.3 Zooplancton

El zooplancton estuvo constituido principalmente por larvas de cirrípedos, poliquetos y copépodos, tanto en estadios larvales como adultos; mientras que el ictioplancton estuvo representado por huevos de anchoveta en porcentajes bajos (Tabla 4).

En casi todas las estaciones se registraron larvas de pelecípodos en estadios de velígera recta, umbonadas y con ojo. Solo en una estación se registraron larvas de A. purpuratus (45%) que corresponde a la estación 7 que se encuentran cerca a la Bocana principal (ver tabla 3)

El mayor número de larvas de pelecípodos se encontró en la Bocana Principal y entre la Isla Sta. Rosa y Pan de Azúcar (Fig. 14), y el menor en las estaciones frente a Morro Quemado y entre Pta. Carhuas y Tunga.

3.2 Aspectos Biológicos

3.2.1 Composición por tallas

Durante esta evaluación se colectaron y midieron un total 415 ejemplares de concha de abanico. El rango de tallas encontrado fue de 4 a 81 mm, y la distribución de sus frecuencias presentó una moda principal en 54 mm (14,0%) y otra secundaria en 42 mm (11,3%) (Fig. 15 y Tabla 5).

En la Fig. 15 se observa que el área de Tunga presenta el mayor porcentaje de conchas \geq 65 mm, con una moda principal en 56 mm (15,3%), y otra secundaria en 38 mm (10,4%). En La Pampa se encontraron conchas más grandes que en otras áreas; y las modas se presentaron en 54 mm (15,7%) y 74 mm (3,7%).

En Playa Ventosa la distribución por tallas se caracteriza por presentar mayormente individuos \leq 46 mm y una moda en 42 mm (24 %).

Los ejemplares más pequeños se observaron en La Pampa y en Tunga, con modas en 14 mm (3,7%) y 26 mm (7,1%) respectivamente.

Los individuos \geq de 65 mm (talla mínima de extracción) y los \leq de 25 mm (semillas) en toda la Bahía Independencia, representaron el 3,6% y 10,6% respectivamente (Tabla 6):

Adicionalmente se han colectado y medido las valvas simples obtenidas en las diferentes estaciones.

La Fig. 16 presenta comparativamente la distribución por tallas de las valvas simples o conchas muertas y las conchas vivas y se observa que ambas son similares. Esto sugiere que las valvas simples provienen del desvalvado clandestino en épocas de veda.

3.2.2 Relaciones Biométricas

Se obtuvieron las relaciones longitud (L)-peso total (P), longitud-peso cuerpo (Pc), peso talo (Pt) - peso total, para todas las áreas muestreadas y para el total de la Bahía como se presenta en la Tabla 7 y Fig. 17.

Para el total de ejemplares muestreados las relaciones obedecen a las expresiones siguientes:

$$\begin{array}{llll}
 P = 0,000169 L^{3,041} & r = 0,991 & n = 415 \\
 Pc = 0,000038 L^{3,144} & r = 0,988 & n = 415 \\
 Pt = 0,000008 L^{3,207} & r = 0,970 & n = 415 \\
 P = 0,8851 + 8.992 Pt & r = 0,964 & n = 415
 \end{array}$$

En la Fig. 18 se muestra comparativamente las relaciones longitud - peso total, longitud - peso talo y peso talo - peso total para La Pampa y Tunga, observándose una tendencia parecida para ambas áreas, y un crecimiento isométrico para la especie con valores de $b = 3$.

Adicionalmente se presenta en la Fig. 19 la relación entre la longitud y el índice gonadosomático (IGS = Pg/Pc) En ellas se observa una relación directa principalmente en los ejemplares ≤ 40 mm de longitud.

La tabla 8 presenta los valores del factor de condición (FC = Pc/L^3) y del índice gonadosomático (IGS) por rangos de tallas. En ella se puede observar que a partir del rango 41-50 mm de longitud los valores especialmente del IGS se mantienen casi constantes.

3.2.3 Madurez Sexual

Los resultados de las catalogaciones para el total de ejemplares de la Bahía Independencia y por áreas, se resumen en la Tabla 9 y Fig 20. En ella se observa que de la población muestreada en toda la bahía, el mayor porcentaje correspondió a los ejemplares desovantes (61,7%), seguido de los madurantes (23,6%) e inmaduros

(11,8 %). Se encontraron pocos individuos desovados (2,7%) y en recuperación (0,2%).

Por áreas, solo fue posible analizar La Pampa, Tunga y Playa Ventosa ya que en estas se colectaron el mayor número de ejemplares.

Los mayores porcentajes de ejemplares desovantes se hallaron en Playa Ventosa y Tunga con 81,0% y 62,8% respectivamente; mientras que la mayor proporción de inmaduros se encontraron en La Pampa y Tunga (Tabla 9).

En esta evaluación se obtuvo una talla de madurez (47.5 mm) menor a las obtenidas en las evaluaciones de abril de 1986 (70 mm) y de enero de 1987 (63 mm), debido básicamente a la menor proporción de ejemplares grandes disponibles para la elaboración de la curva de madurez (Fig. 21).

La talla de primera madurez obtenida para Bahía Independencia se presenta en la Fig. 22. En ella se observa que dicha talla se encuentra en 25 mm.

3.2.4 Fauna Acompañante

De las 64 muestras analizadas en las áreas en donde se observó presencia de concha de abanico, se registraron 52 especies consideradas como fauna acompañante. Dentro de los grupos de especies, los moluscos se presentaron con mayor incidencia porcentual (62%), seguido de los crustáceos (22%) y equinodermos (12%). Los de menor incidencia fueron, los celentéreos (3%), brachiopodos (0,8%) y espongiarios (0,4%) (Tabla 10 y Fig. 23).

Las especies que se presentaron con mayor incidencia porcentual fueron: Crucibulum quiriquinae (10%), Nassarius galli (8%), Crepidatella dilatata (5%), Tegula tridentata (5%), Tegula atra (4%) y Xanthochorus buxea (4%) (Tabla 10).

Dentro de los grupos de especies consideradas predadoras de la concha de abanico (Wolff, 1985) se registraron principalmente los cangrejos (Cancer setosus, Cancer porteri, Cancer coronatus), caracoles (Thais chocolata, Bursa ventricosa, Cymatium sp, Priene rude), estrellas de mar (Luidia bellonae) y erizos (Arbacia spatuligera).

Otro carácter importante en la fauna acompañante de esta especie, es la presencia de poliquetos tubícolas, organismos que sirven de sustrato para la fijación de larvas de Argopecten purpuratus. Este grupo de organismos no fue considerado en el análisis de la fauna acompañante, ya que en su mayoría sólo eran encontrados los tubos, más no el poliqueto.

El cirrípedo llamado comunmente "pico de loro" (Balanus laevis) fue uno de los epibiontes que estuvo presente en gran parte de las muestras analizadas, pero por ser dificultosa su separación, se prefirió no contabilizarlo ni pesarlo, pero es mencionado, ya que muchas veces causa deterioro en las valvas de la concha de abanico.

Es importante mencionar, que asociada a esta fauna acompañante se notó la presencia de algas, especialmente Rhodymenia sp.

3.3 Aspectos Poblacionales

3.3.1 Distribución y densidad.

Tal como en enero de 1987, la población de concha de abanico se encontró distribuida en pequeños parches, con densidades medias, de 0,49 a 2,49 ejemplares/m². Las mayores concentraciones se han localizado en las áreas La Pampa y Tunga con densidades promedios de 1,58 y 2,49 ejemplares/m² respectivamente (Tabla 11 y Fig. 24).

Independientemente por estación de buceo las densidades estuvieron entre 0 y 20 ejemplares/m², registrándose las mas altas en 5 estaciones en las áreas de La Pampa, Tunga y Playa Ventosa.

De acuerdo a la profundidad los estratos III (5 - 10 bz) y IV (10 -15 bz) presentaron las más altas densidades con promedios de 0,10 a 4,04 ejemplares/m². A profundidades menores, sólo se registraron conchas en el estrato I (0 -3 bz) del área de Callao - Pan de Azúcar, con una densidad media de 1,25 ejemplares/m².

Las biomاسas medias fueron bajas en todas las áreas, con valores comprendidos entre 0,012 y 0,0054 Kg./m².

3.3.2 Estimación de la Población

La biomasa total de concha de abanico en Bahía Independencia se ha estimado en 903 t ($\pm 28\%$) con una población en número de 38,3 millones de individuos ($\pm 26\%$) (Tabla 12).

Las áreas que presentaron mayor abundancia del recurso, tanto en número como en peso, fueron La Pampa y Tunga, con valores de 368,1 y 382,6 t respectivamente, que en número significaron 12,3 y 20,2 millones de individuos.

Los estratos III (5-10 bz.) y IV (10 - 15 bz.) fueron los más productivos, y los valores de biomasa fluctuaron

entre 4,5 y 283,8 t. El estrato III de La Pampa y Tunga presentaron los más altos valores.

Las menores biomásas fueron encontradas en las áreas de Pta. Callao-Pan de Azúcar, Pta. Ventosa, Carhuas y Canastones, y no se registró el recurso en Bocana Sta. Rosa, Isla Sta Rosa y Canal Serrate.

Los ejemplares juveniles (≤ 25 mm) y adultos capturables (≥ 65 mm) representaron el 10,6 % y 5,4 % de la población respectivamente (Tabla 13).

4. DISCUSION

Las densidades medias de concha de abanico registradas en esta evaluación (0,5 - 2,5 ejemplares/m²) son similares a las presentadas por Wolff y Wolff (1983) para Bahía Independencia, con valores de 3-4 ejemplares/m² durante 1980, y por Arntz et al. (1982) quien menciona densidades medias de 0,4 a 2,6 ejemplares/m² en las áreas de Isla Sta. Rosa y Pta. Huanillo respectivamente.

Esto estaría indicando que las condiciones del recurso durante esta evaluación son parecidas a las de antes del fenómeno El Niño 1982-1983.

Las bajas biomásas encontradas en Bahía Independencia parecen ser un factor limitante en la extracción clandestina de este recurso, ya que en esta oportunidad no se han observado embarcaciones desvalvando conchas, como en anteriores ocasiones en épocas de veda cuando las biomásas eran mayores.

Las áreas La Pampa y Tunga han presentado siempre los más altos valores en biomasa y número, lo que estaría indicando que son las áreas más productivas (Tabla 14).

Considerando los bajos niveles de biomasa y la baja disponibilidad de ejemplares de concha de abanico con tallas mayores de 65 mm (4,5 % de la población) no sería apropiado discutir acerca del cálculo de una cuota de captura.

Los niveles poblacionales en que se encuentra este recurso son probablemente similares o menores que aquellos que han soportado capturas menores de 500 t en la década del 60. Los cambios en los niveles poblacionales podrían tener una relación con los cambios de temperatura a través de los años como lo sugiere Mendo et al. (1988), analizando los datos de series temporales de temperatura y desembarque.

Otros factores que podrían influir en los niveles de reclutamiento de esta especie lo constituyen, los cambios en la circulación y turbulencia de las masas de agua generadas por el viento. Esto originaría el transporte de larvas a lugares de la bahía o hacia afuera de ella, que no presentan condiciones apropiadas para su fijación o la disgregación de partículas elementales para su alimentación. Esta hipótesis se basa en la relación inversa encontrada entre los datos de índice de turbulencia (velocidad del viento al cubo) y los desembarques de concha de abanico durante 1965 - 86, tal como se observa en la Fig. 25.

Los parámetros oceanográficos presentados en este informe nos muestra las condiciones oceanográficas de la bahía puntualmente, sin embargo es conveniente que este tipo de información sea tomada en intervalos de tiempo mas cortos, con el objeto de conocer mejor la dinámica de las masas de agua, que tiene trascendental importancia en el esclarecimiento de aspectos biológicos, como en la distribución de larvas y en el reclutamiento de la concha de abanico.

Los datos oceanográficos horarios colectados en estaciones fijas durante esta evaluación, nos ha proporcionado una idea acerca de la dinámica de la columna de agua en tres áreas que son muy importantes, tanto del punto de vista oceanográfico, como biológico-pesquero. Durante los diferentes días, los parámetros tanto físicos como químicos se han comportado en forma diferente, tal como se puede observar en las Figuras 11, 12 y 13 para Carhuaz, La Pampa y Sta. Rosa. En el caso de Carhuaz, la separación de las curvas de temperatura y oxígeno de superficie y de fondo, sugiere una estratificación de la columna de agua. Esto no ocurre con La Pampa y Sta. Rosa, en donde los valores de temperatura y oxígeno de fondo son similares a los de superficie, lo que indica una mayor circulación o mezcla en la columna de agua que permite una mayor oxigenación de las aguas del fondo.

La distribución de larvas de pelecípodos en la bahía (Fig. 14) debemos tomarla con reserva, ya que las muestras de zooplancton provinieron de arrastres verticales a diferentes profundidades (Ver Tabla 4). Aun cuando el número se ha expresado por m^2 , debemos tener en cuenta que la distribución de larvas puede ser diferente en la columna de agua para diferentes profundidades.

Es por esto que es preciso llevar a cabo estudios que nos permitan hacer comparaciones de la composición del zooplankton teniendo en cuenta la profundidad de la columna de agua y diferentes niveles de arrastre (por ejemplo fondo, media agua y superficie).

Analizando la distribución por tallas de la Pampa, Tunga y Playa Ventosa (Fig. 15), estas dos últimas presentan tallas menores. Este tipo de distribución se ha observado también en otras evaluaciones (Samamé et al. 1985 a y b, Samamé et al. 1986 y Mendo et al. 1987) y nos permite asumir que en la zona litoral frente a la isla, el reclutamiento se produce con mayor éxito que en la zona adyacente a la isla. Es importante por lo tanto estudiar a fondo los factores que causan esta diferencial distribución por tallas con tomas de muestras regulares en ambas zonas.

En las evaluaciones llevadas a cabo hasta ahora, se han obtenido tallas de madurez diferentes. Mendo et al. (1987) asume que estas diferencias se deben a las diferentes proporciones de ejemplares adultos y juveniles que intervienen en la elaboración de la curva de madurez. Las tallas de madurez y las longitudes máximas registradas en cuatro evaluaciones presentan una relación directa (Fig. 26). Esto refuerza la suposición de Mendo et al. (1987) y estaría indicando una cierta relación entre la longitud de madurez y los niveles de explotación del recurso.

Respecto a la fauna acompañante es conveniente mencionar que este estudio no está dirigido a explicar algunas relaciones y comportamientos tróficos de las especies que la componen. Sin embargo estos estudios son importantes ya que permitirían conocer en detalle la relación depredador-presa en la comunidad bentónica de la Bahía Independencia.

5. CONCLUSIONES

- a. La biomasa de concha de abanico en la Bahía Independencia se ha estimado en 903 t y la población en número de 38,3 millones de individuos. Esta población representa la quinta parte de lo estimado en la evaluación de enero del presente año.
- b. El rango de tallas de la concha de abanico fue de 4 a 81 mm con modas en 42 y 54 mm.

- c. Los ejemplares juveniles (≤ 25 mm) y adultos capturables (≥ 65 mm) representaron el 10,6% y 5,4% de la población respectivamente.
- d. Las más altas biomásas y densidades medias se localizaron en La Pampa con 0,048 kg/m² y 1,58 ejemplares/m² y en Tunga con 0,054 kg/m² y 2,49 ejemplares/m² respectivamente.
- e. La fauna acompañante estuvo representada en un mayor porcentaje por los moluscos (62%), crustáceos (22%) y equinodermos (12%) seguidos de los celentéreos (3%), braquiópodos (0.8%) y espongiarios (0.4%).
- f. El recurso se encuentra en pleno proceso de desove con un 61,7% de ejemplares desovantes.
- g. Las condiciones ambientales han tenido características de años normales.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Dr. Rogelio Villanueva (INARPE), al Dr. Horst Salzwedel (PROCOPA) y a los directivos de PESCA PERU y personal destacado en la Isla Independencia por el apoyo logístico brindado para la presente evaluación.

Así mismo, al Dr. Eduardo Ferrandis de la Sección de Bioestadística de la Universidad de Alicante, España, por su apoyo en el diseño de muestreo utilizado en esta oportunidad.

A todas las personas que de una manera u otra intervinieron en alguna de las fases de la evaluación. En especial a los lngs. Luis Ysla y Jessie Vargas de la Universidad Nacional Agraria por su apoyo incondicional durante la ejecución de esta actividad, y al Blgo. Robert Hartcourt por su valiosa ayuda en las tareas de buceo.

6. BIBLIOGRAFIA

- Arntz, W., V. Blaskovich, A. Robles, J. Tarazona, F. Benitez y J. Yockteng. 1982. Estudio preliminar de moluscos y crustáceos en la Bahía Independencia (Ica, Perú). Informe interno, Inst. Mar Perú-Callao, 19 pp.
- Guillen, O., R. de Rondan. 1973. Análisis químico de productividad en el agua de mar. Primera Parte. Proyecto Multinacional de Ciencias del Mar OEA-IMARPE, 69 p.
- Mejía, J., E. Valdivia, C. Benites, B. Santos y A. Pereda. 1984. Primer intento de evaluación de las reservas de concha de abanico en la Bahía Independencia. Informe interno, Inst. Mar Perú-Callao: 14 pp.
- Mendo, J., V. Valdivieso, C. Yamashiro, E. Jurado, O. Morón y Juan Rubio. 1987. Evaluación de la Población de Concha de abanico (Argopecten purpuratus) en la Bahía Independencia, Pisco, Perú. 1987. Informe Inst. Mar Perú - Callao, 91: 64 pp.
- Mendo, J., V. Valdivieso y C. Yamashiro. 1988. Cambios en densidad número y biomasa de la población de concha de abanico (Argopecten purpuratus) en la Bahía Independencia (Pisco, Perú) durante 1984-87. En: Salzwedel H. y A. Landa (eds.) Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst. Mar Perú - Callao, Volumen extraordinario.
- Samamé, M. C. Benites, V. Valdivieso, M. Méndez, C. Yamashiro y O. Morón. 1985a. Evaluación del recurso Concha de abanico (Argopecten purpuratus) en la Bahía Independencia, otros bancos naturales de la Provincia de Pisco en mayo de 1985. Informe interno, Inst. Mar Perú - Callao: 63 pp.
- Samamé, M., V. Valdivieso, C. Yamashiro, M. Méndez, J. Zeballos y O. Morón. 1985b. Evaluación de la concha de abanico (Argopecten purpuratus) en la Bahía Independencia, Pisco, en octubre-noviembre 1985. Informe interno, Inst. Mar Perú - Callao: 42 pp.
- Samamé, M., V. Valdivieso, C. Yamashiro, M. Méndez y E. Jurado. 1986. Evaluación del recurso concha de abanico (Argopecten purpuratus) en la Bahía

- Independencia, durante abril de 1986. Informe interno, Inst. Mar Perú - Callao: 42 pp.
- Shaffer, G. 1982. On the upwelling circulation over the wide shelf off Peru: 1. Circulation. J. of Mar. Res. 40 (2).
- Strikland, J. and Parsons, T. 1985. A manual of sea water analysis. Fish. Res. Bd. Canada, 125.
- Valdivieso, V., H. Alarcón. 1985. Comportamiento del ciclo sexual y cambios en la abundancia relativa de la Concha de abanico Argopecten purpuratus (2) en el área del Callao durante el Fenómeno de El Niño 1982-83. En Ciencia y Tecnología y Agresión ambiental: El Fenómeno El Niño. Cons. Nac. Ciencia Tecnología. Lima - Perú: 455-482.
- Wolff, M. y R. Wolff 1983. Observaciones sobre la utilización y el crecimiento del pectinado Argopecten Purpuratus (L) en el área de pesca de Pisco, Perú. Boletín 7 (6): 193-236.
- Wolff, M. 1985. Fischerei, Ökologie und Populationsdynamik der Pilgermuschel Argopecten purpuratus (L) im Fischereigebiet von Pisco (Peru) unter dem Einfluss der El Niño 1982-83. Ph. D. Thesis, Ph. D. Thesis Kiel, Rep. Fed. Alemania.

ANEXO 1.

DISTRIBUCION DEL TAMAÑO MUESTRAL EN LOS
DISTINTOS ESTRATOS (AFIJACION)

1. Afijación del tamaño muestral en cada estrato a partir del tamaño total de la muestra.

A. La afijación proporcional responde a la expresión.

$$n_h = \frac{A_h}{\sum_h A_h} n \quad (1.1)$$

Siendo A_h = superficie (área) del estrato h .

n_h = tamaño de la muestra (número de estaciones) en el estrato h .

n = tamaño total de la muestra

La afijación óptima responde a la expresión

$$n_h = \frac{A_h S_h}{\sum_h A_h S_h} n \quad (1.2)$$

Siendo S_h = desviación típica del número de conchas por m^2 en el estrato h .

Simplificando a una distribución al azar, el número de conchas por m^2 , y_h , seguirá una distribución de Poisson de parámetro poblacional τ_h :

$$y_h = P(\tau_h)$$

Si asumimos la hipótesis con relación a una campaña anterior, que denotaremos por (*), se verifica la hipótesis.

$$H : \tau_h = K \cdot \tau_h^* \rightarrow S_h \sqrt{\tau_h} = \sqrt{K} S_h^* \quad (1.3)$$

En estas condiciones, la expresión (1.1) se mantiene y la expresión (1.2) da lugar a:

$$B. \quad n_h = \frac{\int K A_h S_h^*}{\int K \sum_h A_h S_h^*} = \frac{A_h S_h^*}{\sum_h A_h S_h^*} n$$

Es decir, que bajo estas hipótesis podemos realizar la afijación basándonos en los resultados estimados en la campaña anterior (*).

2. Estimación de las desviaciones típicas basándonos en los resultados de la evaluación anterior.

Bajo la hipótesis (1.3):

$$S_h^* = \sqrt{T_h^*} = \sqrt{\bar{y}_h}$$

donde \bar{y}_h es la densidad media de conchas por m² estimada en el estrato h.

Aquí surge el problema, de que a algunos estratos, con reducido número de estaciones y en donde, no se habían encontrado conchas, no se le asignaron estaciones. Se trata pues de corregir esta estimación nula de las densidades por estrato.

Por otro lado se trata de aprovechar la información de la evaluación anterior.

Ambos objetivos se cubren mediante los métodos Bayesianos que pasamos a detallar.

Asumiendo una variable Y que sigue una distribución de Poisson de parámetro τ :

$$Y = P(\tau)$$

Bajo la perspectiva Bayesiana, los parámetros de la distribución, en este caso los τ_h , consideradas como variables aleatorias con cierta distribución inicial, los datos resultantes de la experiencia tienen una cierta función de densidad o verosimilitud condicionada por el parámetro. Finalmente el producto de la distribución inicial y la verosimilitud condicionada, dan lugar a la distribución final del parámetro, conociendo los resultados experimentales. En nuestro caso y en ausencia de información inicial en el que se demuestra que la distribución inicial tiene densidad proporcional a τ y la verosimilitud en Poisson, el estadístico suficiente es:

$$\tau = \sum_1 y_1 \quad (2.1)$$

y la distribución final del parámetro es Gama

$$i \equiv \text{Ga} (r + 1/2, n) \quad (2.2)$$

El valor esperado de esta distribución es

$$E (i) = \frac{r + 1/2}{n} \quad (2.3)$$

que da lugar a una estimación del parámetro

$$\hat{i} = \frac{0,5}{n} \quad (2.4)$$

De esta forma, si en un estrato se han tomado n estaciones y en total se han obtenido r conchas, la estimación Bayesiana de la densidad es $\hat{i} = 0,5/n$.

La expresión (2.4), permite pues corregir la estimación de las densidades basándonos en la información de una campaña anterior.

ANEXO 2

LISTA DE PARTICIPANTES

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

- M.Sc. Jaime Mendo Jefe de Grupo
Dirección de Evaluación de
Invertebrados Marinos y
Maricultura.
- Blgo. Carmen Yamashiro Dirección de Evaluación de
Invertebrados Marinos y
Maricultura.
- Blgo. Juan Rubio Dirección de Evaluación de
Invertebrados Marinos y
Maricultura.
- Blgo. Albertina Kameya Dirección de Estudios
Taxonómicos.
- Ing. Manuel Maldonado Dirección de Investigaciones
Oceanográficas.
- Tco. Nelson Aliaga Dirección de Investigaciones
Oceanográficas.
- Tco. Guisifredo Oliva Laboratorio de Pisco
- Tco. Ricardo Bravo Dirección General de
Investigaciones de Recursos
Marinos.
- Tco. Janett Castillo Dirección General de
Investigaciones de Recursos
Marinos.

BUZOS

- Blgo. Edgardo Jurado
- Tco. Edgardo Carrasco.

Tabla 1. Número de mediciones o muestras tomadas por cada parámetro físico-químico en la Bahía Independencia, Set. 1987

NIVEL	T'	S	O	(NUTRIENTES)	CORRIENTES
SUPERFICIE	75	75	75	75)	75
FONDO	58	58	58	58)	58
TOTAL	133	133	133	133)	133

Tabla 2. Tamaños muestrales aplicados en la evaluación de concha de abanico de Bahía Independencia, Set.1987

AREA	Estratos					TOTAL
	I	II	III	IV	V	
LA PAMPA	2	12	49	12		75
CALLAO	4	1	6	10		21
BOCANA			2	2		4
STA. ROSA			2	2		4
C.SERRATE				2	2	4
PYA. VENTOSA		2	9	10		21
TUNGA	2	9	25	28		64
CARHUAS		2	10	3		15
CANASTONES			10	7		17
TOTAL	8	26	113	76	2	225

Tabla 3. Valores de temperatura, oxígeno y nutrientes en superficie (S) y cerca del fondo (F) registradas en estaciones fijas (fig.2) en la Bahía Independencia, Set 1987

AREA	FECHA	HORA	EST.	TEMPERATURA		OXIGENO		FOSFATO		SILICATO		NITRATO		NITRITO	
				°C		ml/l		ug-at/l		ug-at/l		ug-at/l		ug-at/l	
				S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
CARNIVAL	10-10-87	08:00	8a	15,4	14,6	4,2	2,3	1,0	2,8	12,9	15,7	15,3	16,8	1,1	0,9
		09:00	8	14,9	14,7	3,4	2,5	1,3	3,6	19,4	18,1	18,0	19,9	1,2	0,4
		09:50	8b	15,4	14,5	3,7	2,5	4,0	1,4	16,6	13,6	17,0	8,4	0,5	0,6
		11:00	8a	15,6	15,0	3,9	2,7	3,4	3,8	17,7	17,5	16,6	17,3	0,6	0,4
		12:00	8	15,4	14,8	3,5	2,8	2,2	3,6	19,2	26,7	15,6		0,7	0,6
	4-10-87	13:00	8b	15,7	14,8	3,5	2,9	3,6	2,9	19,3	20,1	16,5	18,5	0,4	0,5
		09:45	8	16,2	14,8	4,8	3,3	2,0	2,1	8,5	10,2	12,5	14,4	0,8	0,8
		10:50	8b	15,9	14,7	4,4	3,1	3,9	2,3	16,9	19,9	19,1	13,5	0,6	0,4
		11:50	8a	16,2	16,0	5,0	5,0	2,2	2,5	11,7	10,7	10,5	9,6	0,4	0,5
		12:50	8	16,1	15,0	4,3	3,9	1,7	2,2	21,3	8,4	15,9	16,4	0,3	1,2
	6-10-87	13:50	8b	15,0	14,9	3,7	3,1		2,6		18,3		10,8		0,9
		08:30	8a	16,1	14,9	7,1	3,0								
		09:20	8	16,0	15,1	4,1	2,3	1,5	1,5	5,2	11,6	10,3	12,0	0,7	0,8
		10:20	8b	16,0	15,3		2,4		1,1		5,9		7,4		0,3
		11:12	8a	16,7	14,9	6,9	3,5	0,8	1,3	4,7	11,2	7,2	12,4	0,4	0,3
LA PAMPA	2-10-87	12:00	8	16,1	14,8	4,4	3,0	1,4	1,1	7,7	12,2	7,5	7,3	0,5	0,3
		13:00	8b	16,0	14,8	3,4	3,2	2,2	1,0	4,3	5,3	2,0	4,5	0,2	0,1
		08:00	11	15,0	14,9	4,0	4,6	3,4	3,9	9,9	4,9	10,0	19,4	0,7	0,5
		09:00	33	14,9	14,8	3,9	3,6	2,6	1,2	11,7	8,2	17,3	12,2	0,7	0,8
		10:00	12	14,8	14,7	3,8	3,6	1,9	1,8	27,7	23,0	12,1	19,5	0,4	0,9
	5-10-87	11:00	11	15,0	14,9	3,6	3,6	1,9	2,8	14,4	19,1	14,4	13,7	1,0	0,9
		12:00	33	15,0	14,8	4,4	3,6	3,0	2,8	16,6	14,6	14,8	19,1	0,8	0,4
		13:00	12	14,9	14,8	3,8	3,6	2,8	2,1	17,0	24,4	11,8	19,4	0,8	0,9
		08:00	11	15,1	15,0	4,0	4,0		1,0		13,6		17,1		0,4
		09:00	33	15,1	14,9	4,0	3,3								
	7-10-87	10:00	12	15,1	15,0	4,2	4,2		1,9		28,1		12,0		0,6
		11:00	11	15,1	15,0	4,4	4,3		2,4		12,8		13,4		0,6
		12:00	33	15,1	15,0	4,6	4,2		2,2		23,7		11,2		0,8
		13:00	12	15,3	15,0	4,4	4,1								
		STA. ROSA	3-10-87	07:25	19	14,8	14,5	3,2	3,7	1,8	1,6	21,2	9,1	13,8	10,1
08:30	20a			14,8	14,6	3,3	3,0	2,0	2,0	11,4	22,1	16,8	15,4	0,8	0,7
09:27	20			14,9	14,7	3,4	3,1	2,4	2,1	22,1	20,9	12,0	13,5	0,8	0,7
10:25	19			14,9	14,6	3,6	3,6		1,9		11,9		14,2		0,2
11:30	20a			15,0	14,7	3,8	3,7		1,0		10,9		13,3		0,8
7-10-87	12:30		20	15,2	14,6	3,4	3,1	1,7	1,8	16,8	10,8	15,3	15,3	0,8	0,7
	08:00		19	14,9	14,7	3,5	2,7	1,3	1,4	13,0	16,4	12,1	14,5	0,4	0,5
	09:00		20a	15,0	14,7	3,5	3,3	1,9	1,2	10,8	12,0	8,6	14,2	1,2	0,4
	10:00		20	15,1	14,7	3,8	2,9	1,3	1,0	14,3	15,0	5,4	11,9	0,4	0,5
	11:00		19	15,0	14,7	3,6	2,8	1,3	1,2	7,6	6,3	8,2	5,4	0,3	0,3
7-10-87	12:00		20a	15,2	14,7	3,6	3,0	0,9	2,1	8,2	12,8	12,9	9,9	0,4	1,2
	13:00		20	15,4	14,7	5,1	3,4	1,1	0,9	4,1	6,8	7,6	4,8	0,5	0,5

Tabla 4. Composición del zooplankton (N) en la Bahía Independencia, Set. 1987. Las larvas de pelecipodos están expresadas separadamente en número por m³. (ver material y métodos)

Estación	Estaciones															
	6	7	8	11	12	13	14	17	18	19	20	28	29	30	33	
Fecha	25-09	25-09	26-09	26-09	26-09	27-09	27-09	27-09	27-09	28-09	28-09	28-09	29-09	30-09	30-09	30-09
Hora	08:30	09:20	08:00	10:50	11:40	08:40	09:40	12:50	08:40	09:30	11:10	15:00	08:40	09:20	13:00	13:00
Prof.(m)	55,0	55,0	17,0	11,0	10,0	13,0	24,0	36,0	20,0	31,0	35,0	14,5	15,0	25,0	9,0	9,0
PELECIPODOS	336,0	725,0	22,0	584,0	0,0	1267,0	360,0	427,0	240,0	695,0	344,0	83,0	11,0	362,0	416,0	416,0
Velíferas recta	124,3	594,5	16,0	472,0	0,0	1074,3	340,0	306,9	123,5	476,7	135,0	63,1	5,5	304,8	50,1	50,1
Umbonadas	32,6	0,0	6,0	56,0	0,0	66,7	20,0	0,0	42,8	193,7	29,3	0,0	5,5	38,1	36,9	36,9
Con ojo	0,0	87,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,1	0,0	24,6	18,7	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Otras	179,1	0,0	0,0	56,0	0,0	126,0	0,0	0,0	73,7	0,0	160,0	0,0	0,0	19,1	29,0	29,0
A. purpuratus	0,0	43,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ORGANISMOS	37,0	33,0	31,0	25,0	61,0	28,0	13,0	19,0	33,0	25,0	39,0	12,0	55,0	29,0	66,0	66,0
Copepodos	43,0	43,0	35,0	44,0	0,0	34,0	27,0	19,0	51,0	59,0	38,0	54,0	9,0	61,0	10,0	10,0
Cirripodos	1,0	0,5	1,0	7,0	0,0	0,0	2,0	0,4	4,0	7,0	5,0	2,0	13,0	2,0	1,0	1,0
Nauplios	0,0	0,5	0,0	0,0	11,0	4,0	0,4	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,0
Cipris	11,0	11,0	15,0	10,0	11,0	14,0	49,0	18,0	5,0	6,0	7,0	18,0	19,0	4,0	8,0	8,0
Poliquetos	0,0	5,0	1,0	3,0	0,0	1,0	0,0	3,0	0,0	0,4	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Gasterópodos	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Equinodermos	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crustáceos	2,0	0,5	1,0	2,0	0,0	3,0	0,0	1,0	0,4	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	10,0	10,0
Huevos	0,0	0,0	0,0	0,5	6,0	0,0	0,0	24,0	1,0	0,0	3,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Foraminíferos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hemátodos	5,0	5,0	15,0	7,0	0,0	14,0	8,0	16,0	3,0	3,0	4,0	11,0	1,0	2,0	0,4	0,4
Apéndice lararias	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medusas	1,0	0,5	0,0	0,0	11,0	2,0	0,0	0,4	2,0	0,4	0,0	0,0	1,0	0,5	2,0	2,0
HUEVOS DE PECES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4
sardina	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
otros	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

tt: presencia

Tabla 5. Rangos, promedios, y modas observadas en las frecuencias de longitudes de concha de abanico por áreas en Bahía Independencia, Set 1987

AREAS	N	Longitud (mm)				Modas (mm)
		min.	max.	media	ds	
Tunga	183	6	67	43,6	14,8	26; 38; 56
La Pampa	108	11	81	48,2	14,4	14; 54; 74
Playa Ventosa	100	4	67	40,3	10,2	42; 58
Total B.Independencia	415	4	81	44,4	13,9	42; 54

ds = desviación standard

Tabla 6. Porcentaje de concha de abanico iguales o mayores de 65 mm (talla mínima legal de captura) e iguales o menores de 25 mm (semillas), por áreas en la Bahía Independencia, Set. 1987

AREA	Individuos iguales	
	o mayores de 65 mm (%)	o menores de 25 mm (%)
TUNGA	15,9	1,6
LA PANPA	9,3	9,3
PYA. VENTOSA	3,0	1,0
TOTAL BAHIA INDEPENDENCIA	10,6	3,6

Tabla 7. Valores a y b calculados para las diferentes relaciones bioométricas de la concha de abanico por áreas de la Bahía Independencia, Set. 1987

RELACION		A R E A S					TOTAL
		LA PAMPA	CALLAO	P. VENTOSA	TUNGA	CARHUAS	B. INDEPEND.
LONGITUD- PESO TOTAL	a	0,0002077	0,0007492	0,0001971	0,00016	0,0001485	0,000169
	b	3,025	2,707	3,036	3,036	3,119	3,061
	r	0,983	0,957	0,991	0,996	0,999	0,991
	n	108	14	100	183	10	415
LONGITUD- PESO CUERP	a	0,0000606	0,0002755	0,0000435	0,000031	0,0000340	0,000038
	b	3,052	2,694	3,155	3,210	3,244	3,166
	r	0,974	0,681	0,993	0,993	0,999	0,988
	n	108	14	100	183	10	415
LONGITUD- PESO TALO	a	0,0000091	0,0000409	0,0000170	0,000005	0,0000176	0,000008
	b	3,252	2,838	3,112	3,331	3,056	3,257
	r	0,953	0,699	0,988	0,978	0,992	0,97
	n	108	14	100	183	10	415
PESO TALO- PESO TOTAL	a	0,900201	20,09708	0,2672	0,949433	3,314664	0,88514
	b	8,949	5,253	8,546	9,114	9,386	8,992
	r	0,960	0,773	0,977	0,972	0,943	0,964
	n	108	14	100	183	10	415

Tabla 8. Valores del índice gonadosomático (IGS) y factor de condición (FC) por rango de tallas de concha de abanico en la Bahía Independencia, Set. 1987.

Rango	IGS (%)	ds	N	FC (x 10)	ds	N
0 - 10				45	12,1	6
11 - 20	6	2,9	4	65	24,1	16
21 - 30	5	2,3	46	66	10,6	53
31 - 40	12	5,4	73	75	12,1	73
41 - 50	16	5,7	103	80	15,1	103
51 - 60	17	5,3	130	74	12,3	130
61 - 70	16	5,0	27	71	11,4	27
71 - 80	14	3,6	6	76	10,2	6
81 - 90	17		1	74		1

ds = desviación standard

Tabla 9. Distribución de los estadios de madurez sexual de la concha de abanico por áreas en la Bahía Independencia, Set. 1987

AREAS ESTADIO	LA PAMPA		TUNGA		P. VENTOSA		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Inmaduro	13	12,0	32	17,5	2	2,0	47	11,8
Madurante	42	38,9	32	17,5	12	12,0	86	21,6
Desovante	50	46,3	115	62,8	81	81,0	246	61,7
Desovado	2	1,9	4	2,2	5	5,0	11	2,7
Recuperac	1	0,9	0	0,0	0	0,0	1	0,2
TOTAL	108		183		100		415	

Tabla 10. Fauna acompañante de *A. purpuratus* por áreas, Set. 1987

ESPECIES	LA PAMPA		CALLAO		P. VENTOSA		TUNGA		CARHUAZ		CANASTONES		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
MOLUSCOS	118	50,6	22	66,7	33	67,3	126	73,3	3	60,0	5	83,3	307	61,6
<i>Aulacomya ater</i>	2	0,9	1	3,0			3	1,7					6	1,2
<i>Bursa ventricosa</i>	5	2,1	1	3,0			2	1,2					8	1,6
<i>Calliostoma fonkii</i>					1	2,0	1	0,6					2	0,4
<i>Calyptraea trochiformis</i>	2	0,9					1	0,6	1	20,0			4	0,8
<i>Chaetopleura hennahi</i>	7	3,0	2	6,1	3	6,1	7	4,1			1	16,7	20	4,0
<i>Chama pelucida</i>	2	0,9											2	0,4
<i>Chione peruviana</i>	2	0,9											2	0,4
<i>Cymatium sp.</i>			1	3,0									1	0,2
<i>Crassilabrum crassilabrum</i>	3	1,3											3	0,6
<i>Crepidatella dilatata</i>	17	7,3			3	6,1	14	8,1					34	6,8
<i>Crucibulum quiriquinae</i>	10	4,3	2	6,1	6	12,2	33	19,2			1	16,7	52	10,4
<i>Fissurella crassa</i>	8	3,4	2	6,1	1	2,0	7	4,1	1	20,0			19	3,8
<i>Glycymeris ovata</i>	1	0,4									1	16,7	2	0,4
<i>Mitrella sp.</i>	5	2,1	3	9,1	6	12,2	10	5,8			1	16,7	25	5,0
<i>Mitra sp.</i>			1	3,0									1	0,2
<i>Nassarius gayi</i>	10	4,3	3	9,1	6	12,2	18	10,5			1	16,7	38	7,6
<i>Polinices otis</i>							1	0,6					1	0,2
<i>Priene rude</i>	3	1,3			4	8,2	10	5,8	1	20,0			18	3,6
<i>Tegula atra</i>	14	6,0	3	9,1			3	1,7					20	4,0
<i>Tegula tridentata</i>	17	7,3	1	3,0									18	3,6
<i>Thais chocolata</i>	1	0,4					1	0,6					2	0,4
<i>Trophon sp.</i>	3	1,3			1	2,0	4	2,3					8	1,6
<i>Xanthochorus buxea</i>	6	2,6	2	6,1	2	4,1	11	6,4					21	4,2
CRUSTACEOS	52	22,3	7	21,2	10	20,4	37	21,5	2	40,0	1	16,7	109	21,9
<i>Acanthonix petiverii</i>	1	0,4											1	0,2
<i>Cancer coronatus</i>	2	0,9					1	0,6					3	0,6
<i>Cancer porteri</i>	2	0,9					1	0,6					3	0,6
<i>Cancer setosus</i>							1	0,6					1	0,2
<i>Cicloxanthops sexdecimdentatus</i>	1	0,4											1	0,2
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	1	0,4											1	0,2
<i>Eurypanopeus transversus</i>	5	2,1	1	3,0	5	10,2	14	8,1			1	16,7	26	5,2
<i>Hepatus chiliensis</i>	2	0,9			1	2,0	5	2,9					6	1,2
<i>Inachoides microrhynchus</i>	6	2,6	1	3,0	2	4,1	3	1,7					14	2,8
<i>Liopetrolisthes mitra</i>	2	0,9	1	3,0									3	0,6
<i>Paguristes tomentosus</i>	6	2,6	1	3,0									7	1,4
<i>Paguristes weddellii</i>	1	0,4							1	20,0			2	0,4
<i>Pagurus edwardsii</i>	1	0,4											1	0,2
<i>Pagurus villosus</i>	11	4,7	2	6,1	1	2,0	12	7,0	1	20,0			27	5,4

Continuación tabla 10.

ESPECIES	LA PAMPA		CALLAO		P. VENTOSA		TUNGA		CARNUAZ		CANASTONES		TOTAL	
	N	Z	N	Z	N	Z	N	Z	N	Z	N	Z	N	Z
<i>Piluanoides perlatus</i>	4	1,7											4	0,8
<i>Pinnixa transversalis</i>	4	1,7											4	0,8
<i>Pinnotheres</i> sp.	2	0,9											2	0,4
<i>Pseudosquillaopsis</i>			1	3,0									1	0,2
<i>Sinalpheus spinifrons</i>	1	0,4			1	2,0							2	0,4
ECUINODERMOS	48	20,6	4	12,1	4	8,2	5	2,9	0	0	0	0	61	12,2
<i>Arbacia spatuligera</i>	10	4,3	2	6,1	1	2,0	3	1,7					16	3,2
<i>Asterina chilensis</i>	4	1,7											4	0,8
<i>Loxechinus albus</i>	1	0,4					1	0,6					2	0,4
<i>Luidia bellonae</i>	7	3,0			1	2,0	1	0,6					9	1,8
<i>Ophiactis kroyeri</i>	19	8,2	1	3,0	2	4,1							22	4,4
<i>Tetrapigus niger</i>	7	3,0	1	3,0									8	1,6
CELENTEREOS	13	5,6	0	0	0	0	2	1,2	0	0	0	0	15	3,0
<i>Actinia</i> sp.	13	5,6											13	2,6
<i>Crysaora</i> sp.							2	1,2					2	0,4
BRACIOPODOS	1	0,4			1	2,0	2	1,2					4	0,8
<i>Discinisca lamellosa</i>	1	0,4			1	2,0	2	1,2					4	0,8
ESPONGIARIOS	1	0,4			1	2,0							2	0,4
TOTAL	233		33		49		172		5		6		498	

Tabla II. Densidad (número /m²) y biomasa (kg/m²) promedio de concha de abanico de la Bahía Independencia por áreas y por estratos, Set. 1987

AREA	Estratos					TOTAL	sd
	I 10-3bz	II 13-5bz	III 15-10bz	IV 110-15bz	V 115-20bz		
LA PAMPA	N°	0,000	0,720	1,730	1,420	1,580	0,374
	kg.	0,000	0,039	0,051	0,045	0,048	12,178
CALLAO-PAN DE AZUCAR	N°	1,250	0,000	1,670	0,000	0,057	0,306
	kg.	0,043	0,000	0,068	0,000	0,022	11,887
BOCANA STA. ROSA	N°			0,000	0,000	0,000	0,000
	kg.			0,000	0,000	0,000	0,000
I. STA. ROSA	N°			0,000	0,000	0,000	0,000
	kg.			0,000	0,000	0,000	0,000
CANAL SERRATE	N°					0,000	0,000
	kg.					0,000	0,000
PLAYA VENTOSA	N°		0,000	4,000	0,100	0,730	0,296
	kg.		0,000	0,070	0,003	0,014	6,255
TUNGA	N°	0,000	0,110	4,040	2,460	2,490	0,436
	kg.	0,000	0,000	0,093	0,036	0,054	9,83
CARHUAS	N°		0,000	1,000	0,000	0,490	0,394
	kg.		0,000	0,030	0,000	0,013	13,401
CANASTONES	N°			0,000	1,140	0,700	0,700
	kg.			0,000	0,019	0,012	11,594

Tabla 12. Población en número (miles) y biomasa (t) de concha de abanico en Bahía Independencia, por áreas y estratos, Set. 1987

AREA		ESTRATOS					TOTAL
		I 0 - 3bz.	II 3 - 5bz.	III 5 - 10bz.	IV 50-15bz.	V 15-20bz.	
LA PAMPA	Número	0	396	9753	2165		12314
	Biomasa	0	17	284	68		369
CALLAO	Número	737	0	1066	0		1803
	Biomasa	25	0	43	0		68
BOCANA	Número			0	0		0
	Biomasa			0	0		0
SANTA ROSA	Número			0	0		0
	Biomasa			0	0		0
CANAL SERRATE	Número				0	0	0
	Biomasa				0	0	0
PLAYA VENTOSA	Número		0	1694	180		1874
	Biomasa		0	29	5		34
TUNGA	Número	0	98	11453	8658		20209
	Biomasa	0	0	259	123		383
CARRUAS	Número		0	1188	0		1188
	Biomasa		0	35	0		35
CANASTONES	Número			0	930		930
	Biomasa			0	15		15
TOTAL	Número	737	494	25154	11933	0	38318
	Biomasa	25	17	650	211	0	903

Tabla 13. Distribución de la población en número y biomasa por rangos de longitudes de concha de abanico en Bahía Independencia, Set. 1987

LONGITUD MEDIA (mm)	Número (Mil. ind.)	Biomasa (t)
6	350	0,01
10	454	0,08
14	585	0,30
18	896	0,79
22	1786	3,24
26	1548	4,49
30	1619	7,81
34	1267	9,24
38	2740	26,45
42	3381	49,28
46	3132	58,38
50	4269	101,26
54	6124	182,49
58	5678	207,71
62	2427	109,48
66	1035	53,74
70	342	24,51
74	456	38,75
78	114	11,38
82	114	13,26
Total	38318	902,6

Tabla 14. Población en número (miles) y biomasa (t) de la concha de abanico obtenidas de Mayo 1985 a setiembre 1987

AREA	EVALUACION					
		MAY 1985	OCT 1985	ABR 1986	ENE 1987	SET. 1987
LA PAMPA	Número	1639247	225518	88470	52687	12314
	Biomasa	46934	11212	4466	2356	368
P. CALLAO	Número	229691	126822	33114	5042	1803
	Biomasa	6391	3983	1610	295	69
BOCANA	Número	2090	1111	379	95	0
	Biomasa	133	81	31	5	0
STA. ROSA	Número	43476	15367	3046	0	0
	Biomasa	1608	803	184	0	0
C. SERRATE	Número				674	0
	Biomasa				48	0
M. QUEMADO	Número	35457	26259	358	964	
	Biomasa	1396	1212	16	46	
PYA. VENTOSA	Número	69780	777604	184	14393	1874
	Biomasa	3702	13778	18	93	34
TUNGA	Número	635618	178695	8678	32943	20209
	Biomasa	9758	6193	516	256	383
CARNUAS	Número	79480	40593	2659	315	1188
	Biomasa	2172	1935	144	20	35
CANASTONES	Número	1553	192173	303	7718	930
	Biomasa	56	1990	60	979	15
TOTAL	Número	2736392	1584142	137191	114831	33318
	Biomasa	72150	41187	7046	4008	903
LIMITE DE CONFIANZA		+/-29	+/-24	+/-42	+/-71	+/-28
BIOMASA (%)						

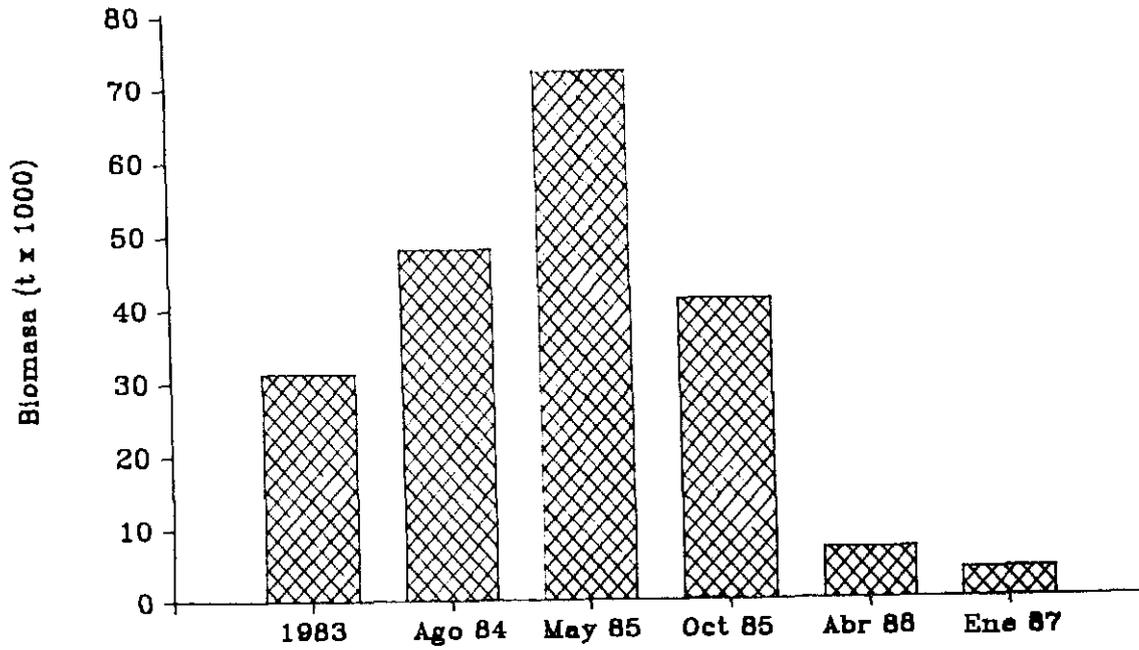


Fig. 1. Biomosas de concha de abanico de la Bahía Independencia estimadas durante 1983-87. Datos reportados por Wolff (1985), para 1983 y por Mejía et al. (1984); Samame et al. (1985 a, b y 1986) y Mendo et al. (1987), para 1984-87.

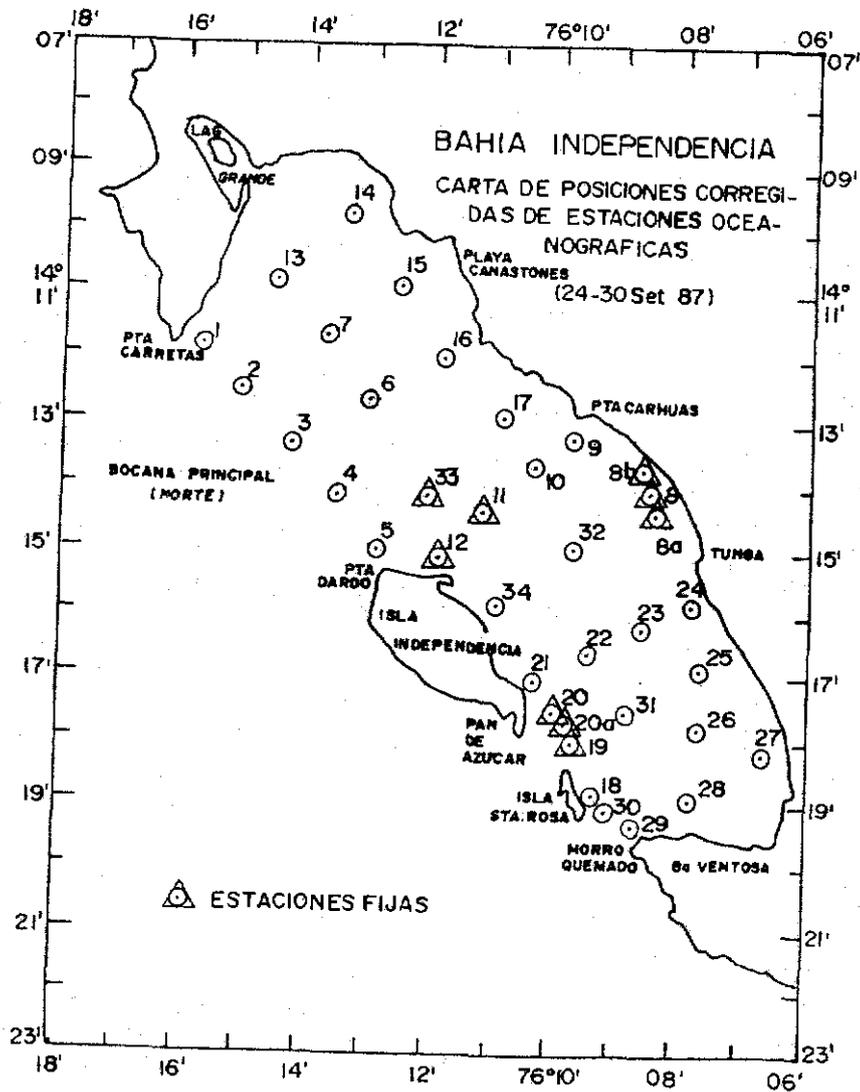


Fig. 2. Estaciones oceanograficas realizadas durante la evaluacion de concha de abanico en la Bahía Independencia. Set. 1987

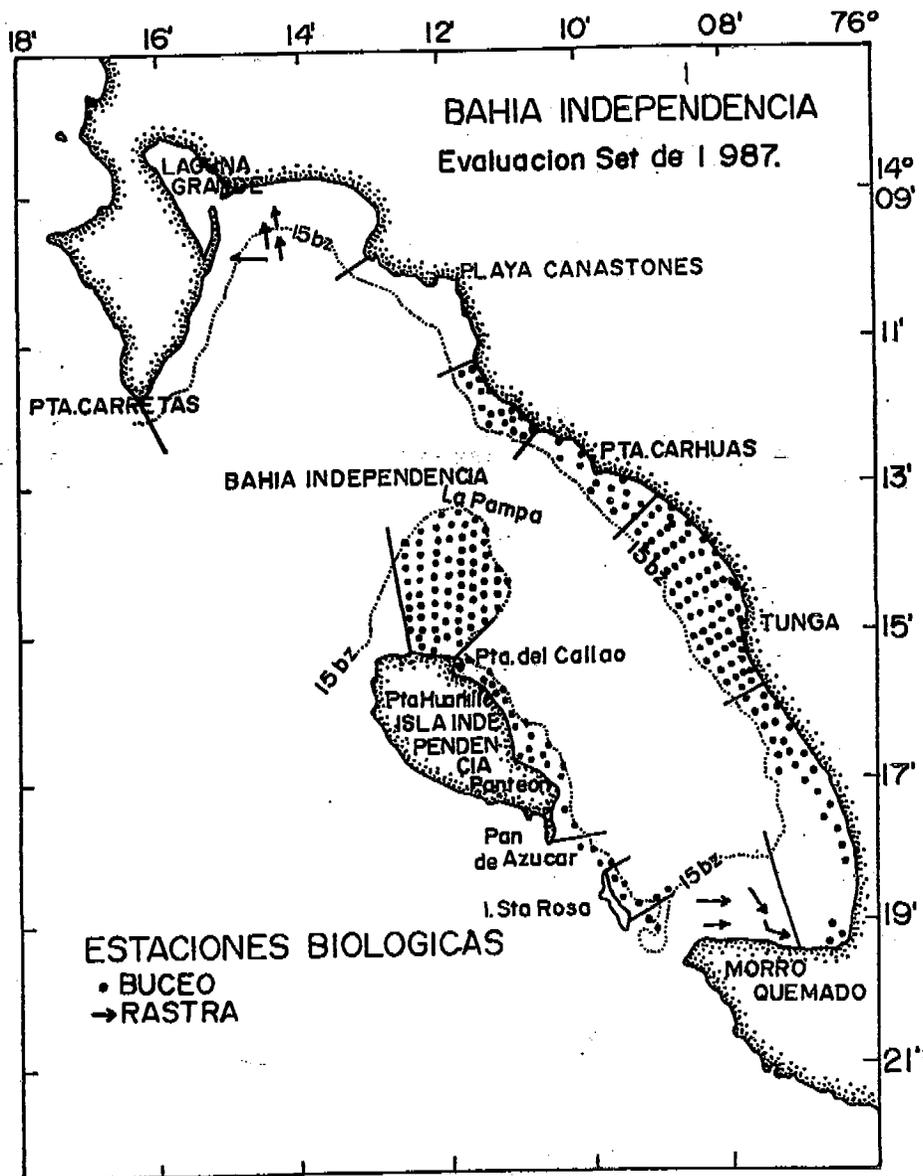


Fig. 3. Estaciones biológicas realizadas durante la evaluación de concha de abanico en la Bahía Independencia. Set. 1987

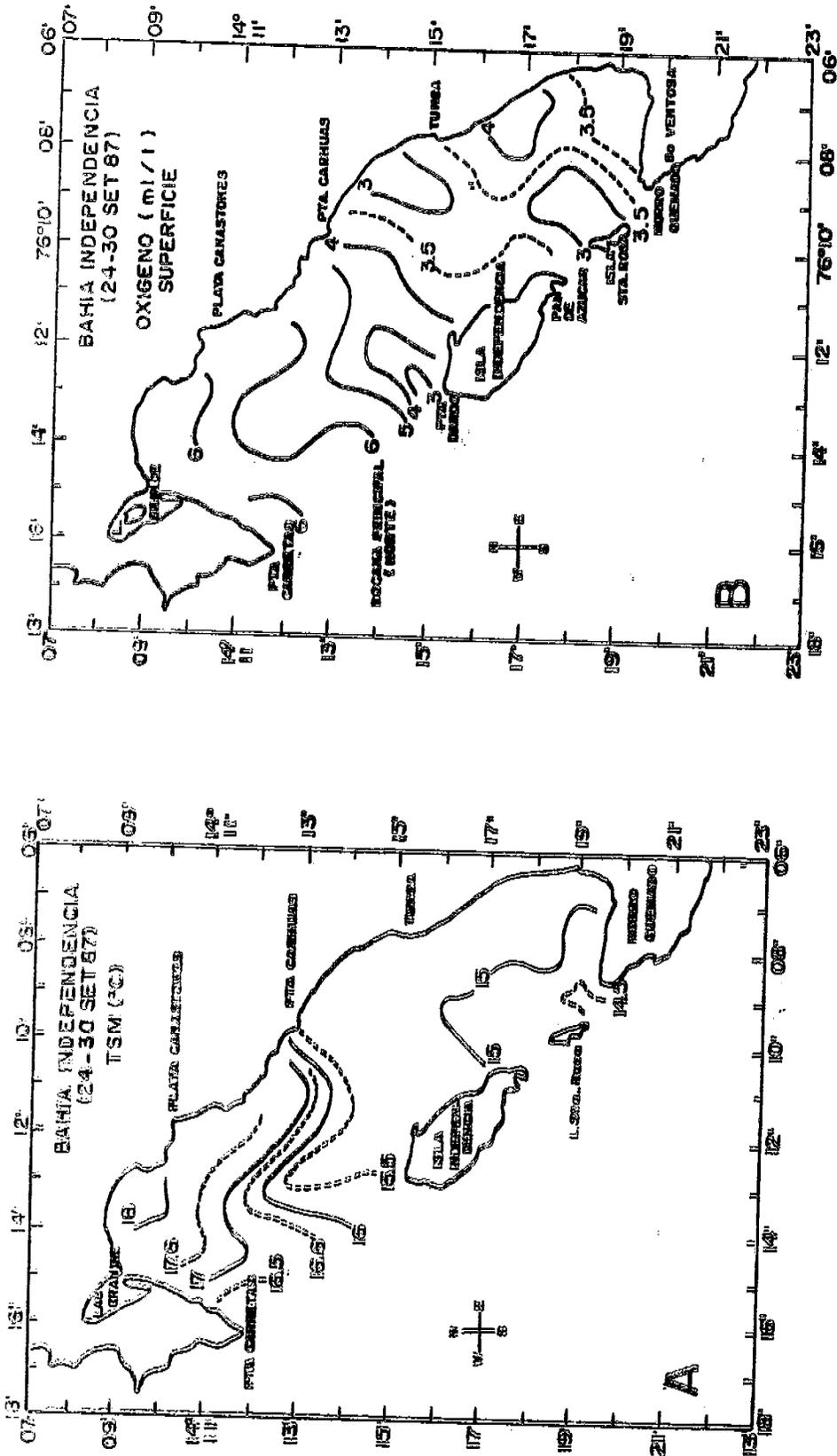


Fig. 4. Temperatura (A) y oxígeno (B) del agua superficial en la Bahía Independencia. Set. 1987

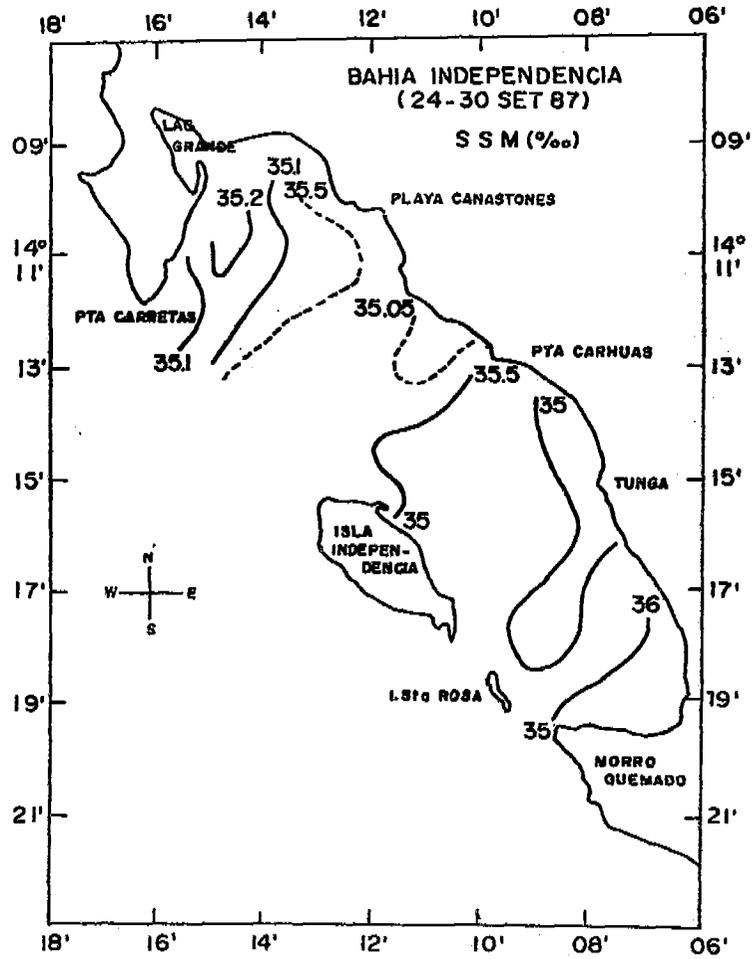


Fig. 5. Salinidad del agua superficial en la Bahía Independencia. Set. 1987

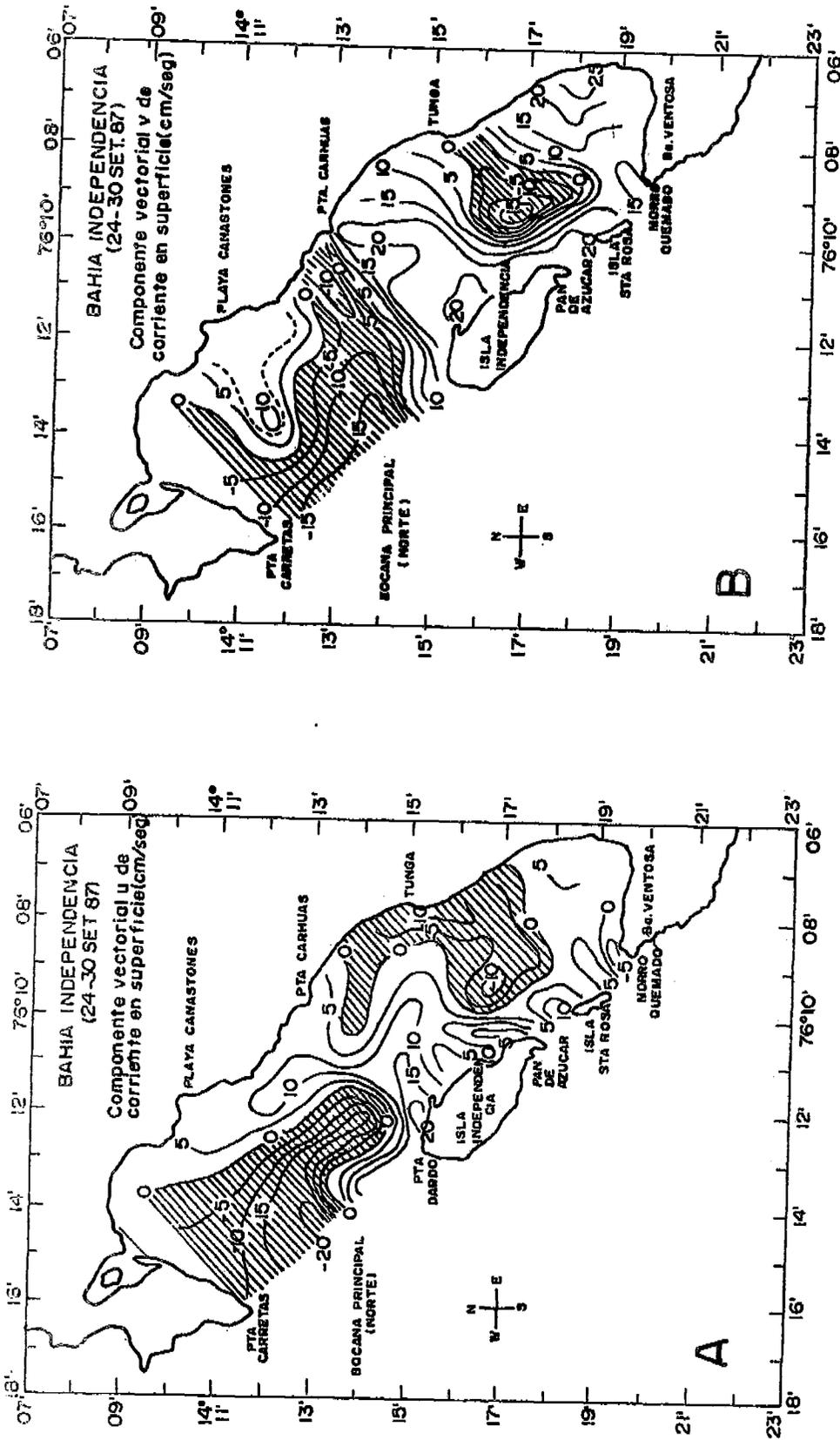


Fig. 6. Distribución de los componentes vectoriales u (A) y v (B) de la corriente superficial en la Bahía Independencia. Set. 1987

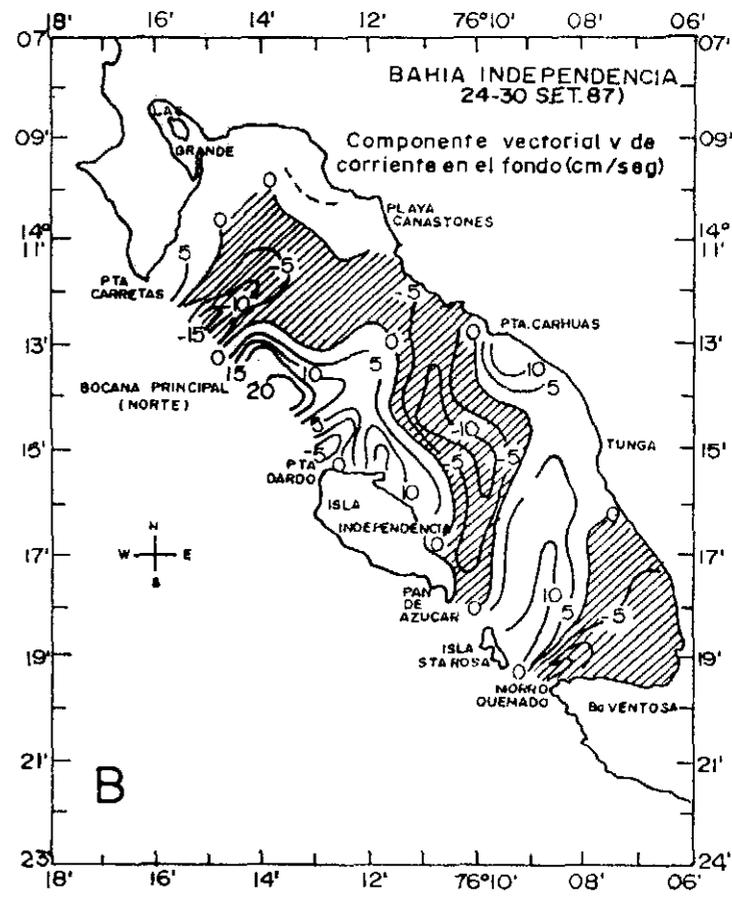
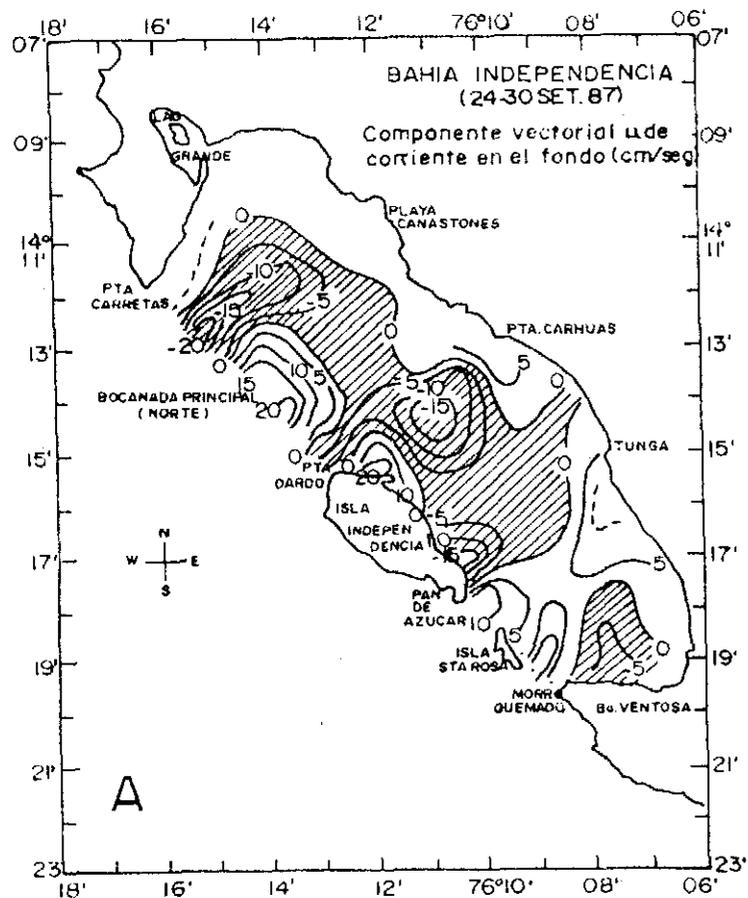


Fig. 7. Distribución de los componentes vectoriales u (A) y v (B) de la corriente en el fondo de la Bahía Independencia. Set. 1987

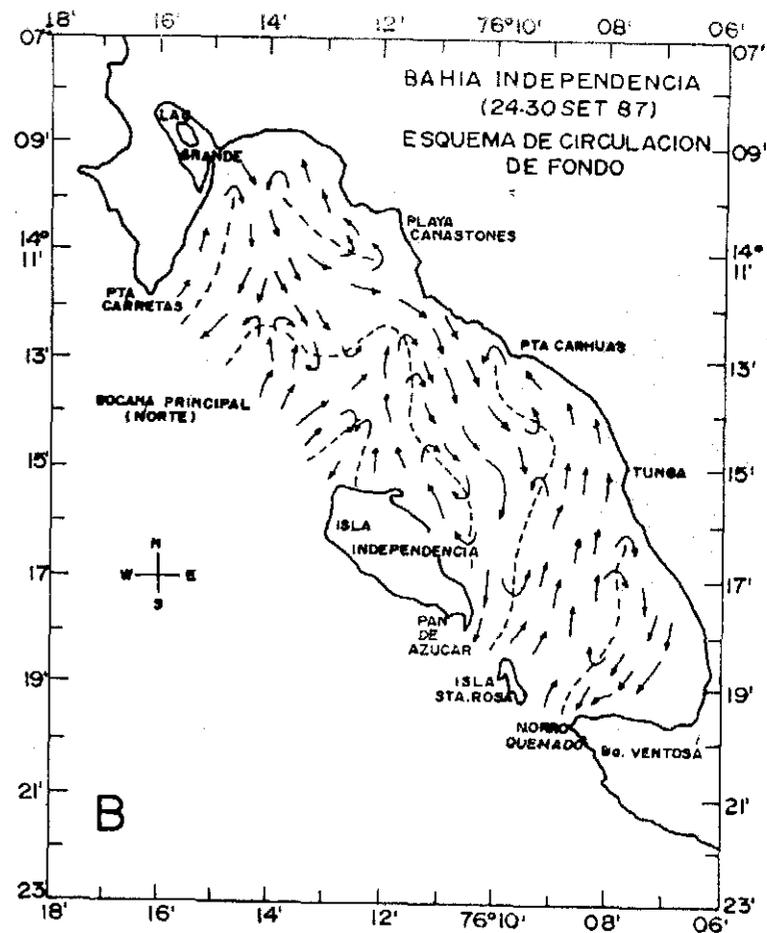
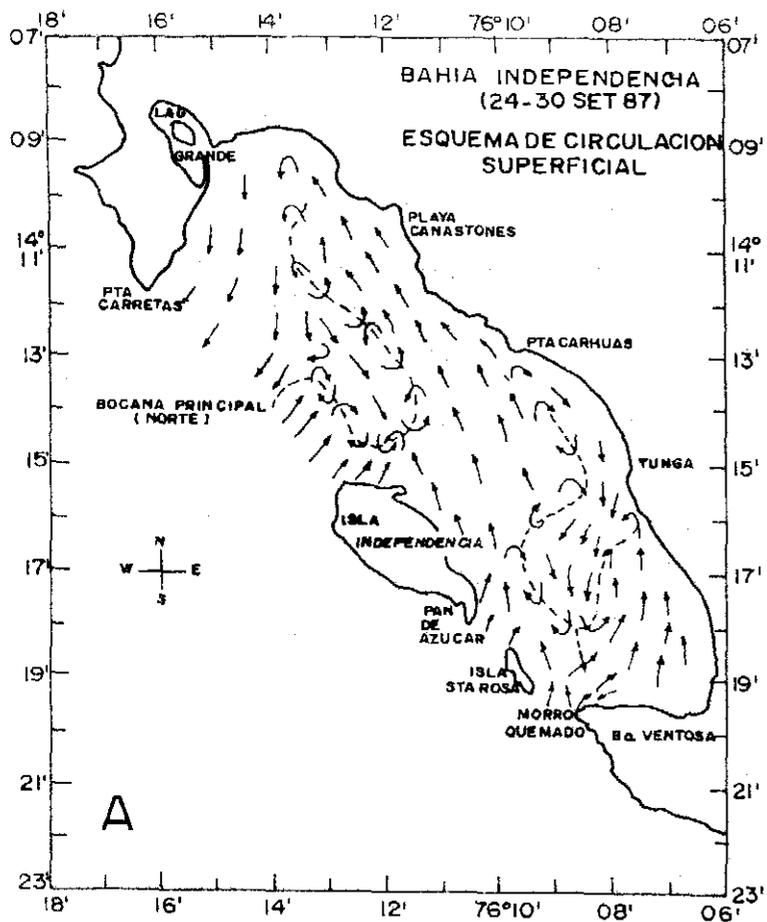


Fig. 8. Esquema de circulación en superficie (A) y cerca del fondo (B) en la Bahía Independencia. Set. 1987

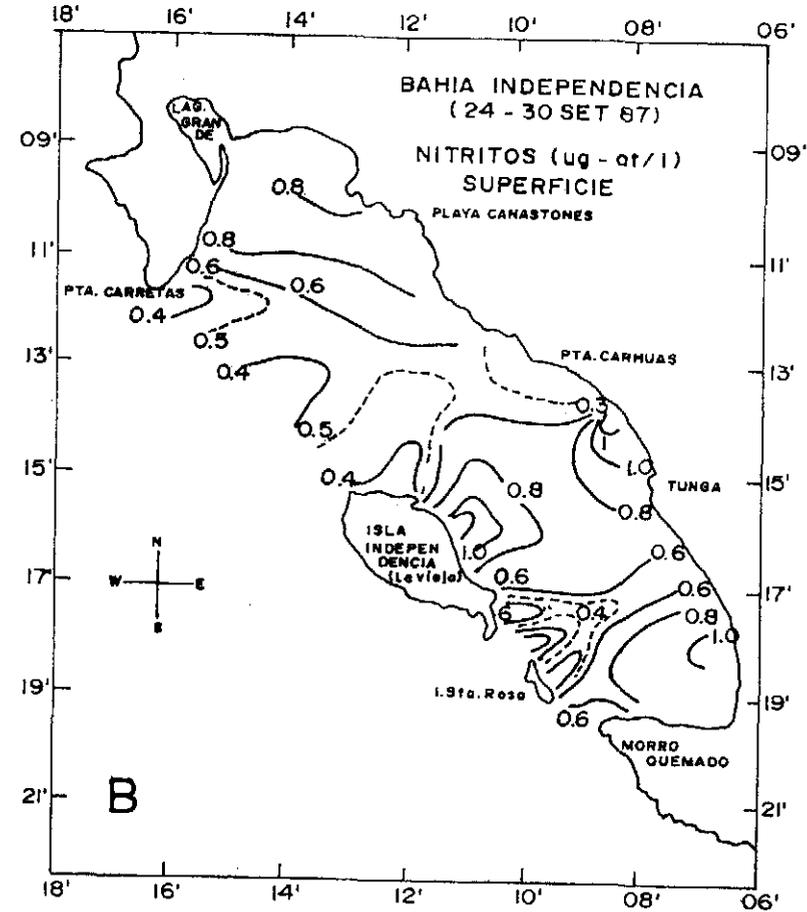
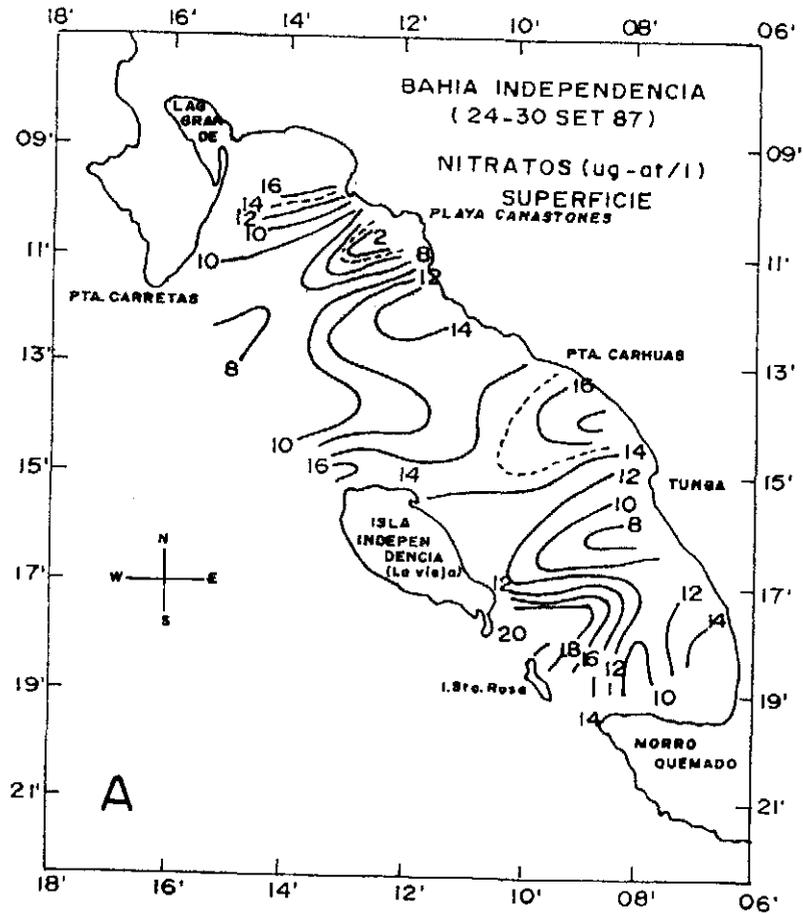


Fig. 9. Distribucion de nitratos (A) y nitritos (B) en el agua superficial en la Bahía Independencia. Set. 1987

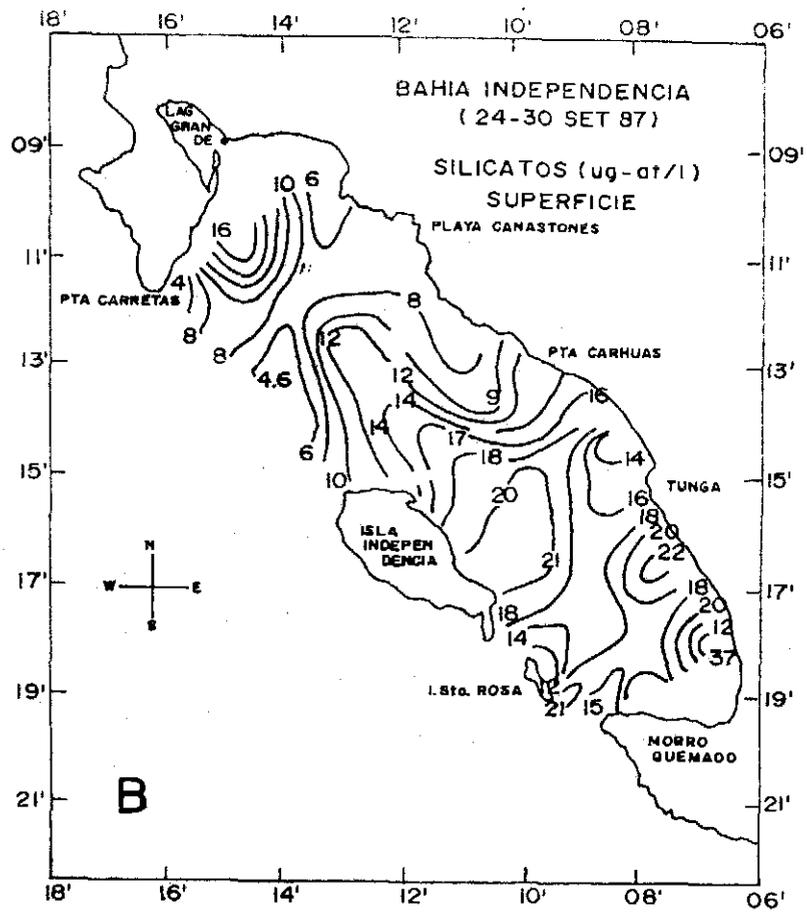
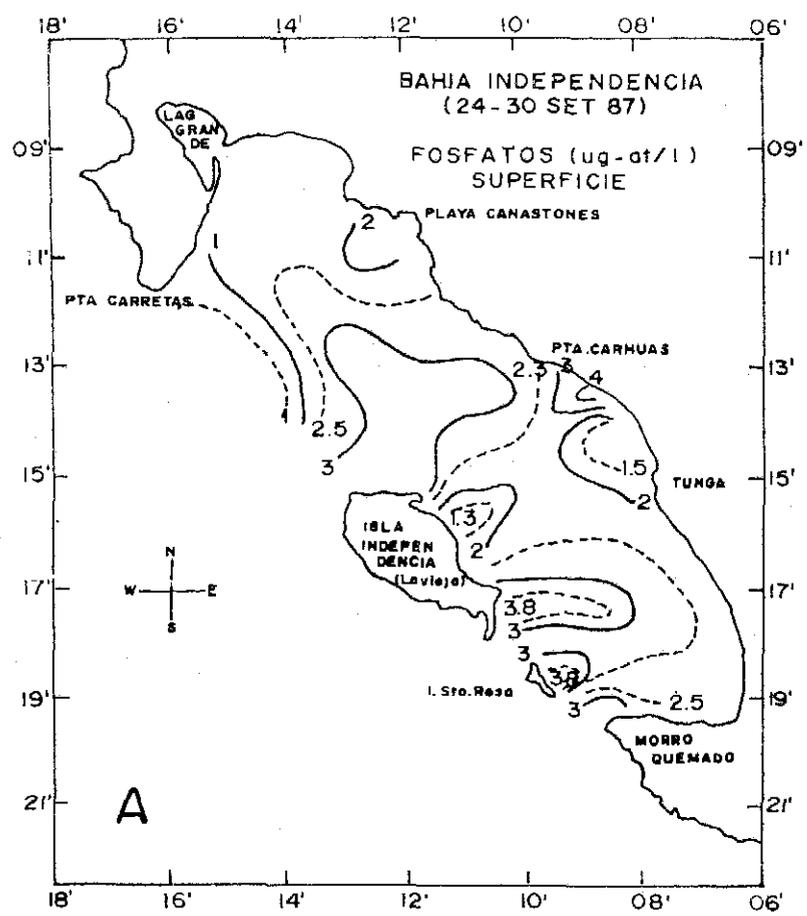


Fig. 10. Distribucion de fosfatos (A) y silicatos (B) en el agua superficial en la Bahía Independencia. Set. 1987

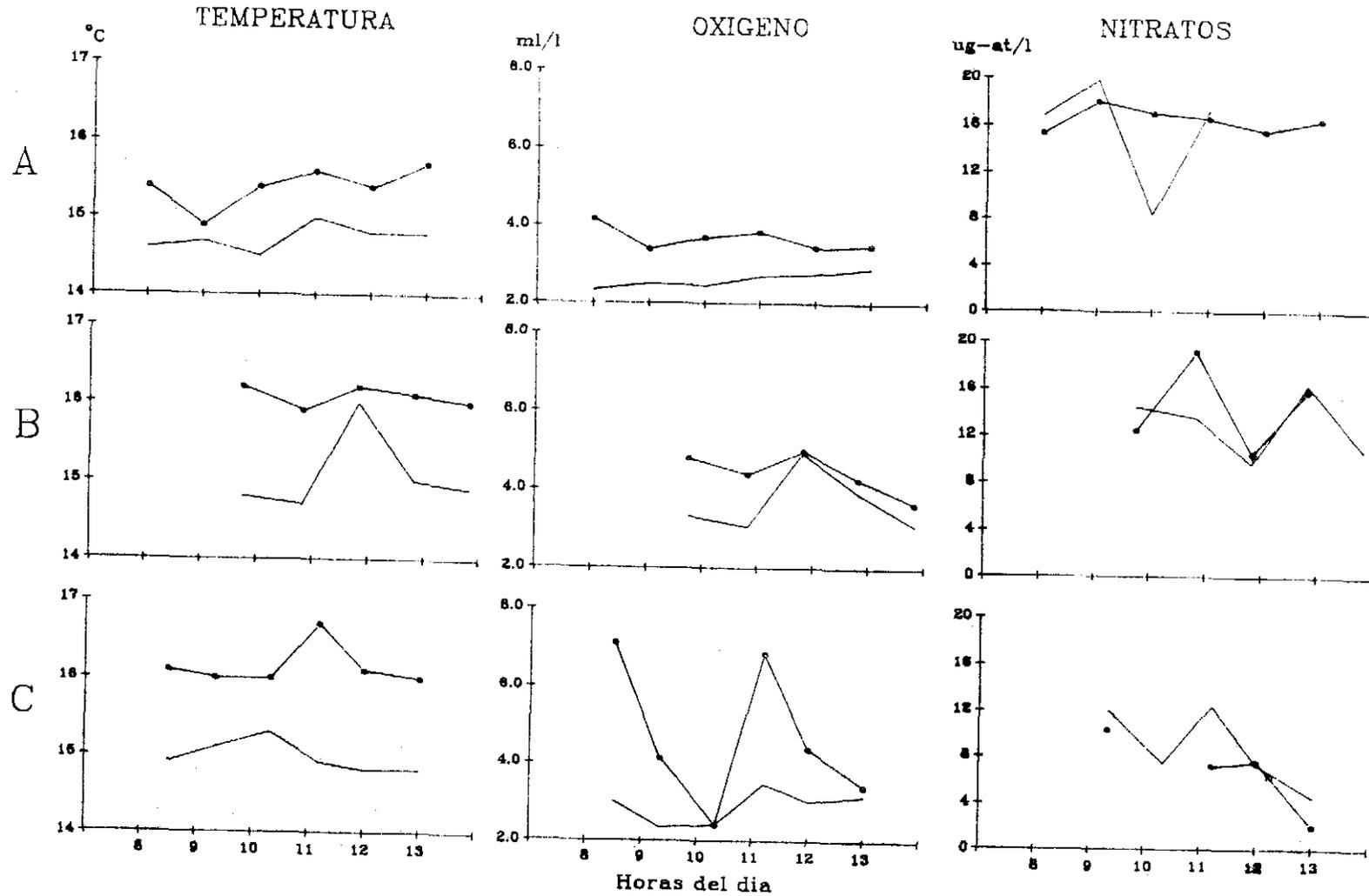


Fig. 11. Valores horarios de temperatura, oxígeno, nitratos, nitritos, fosfatos y silicatos superficial (●—●) y de fondo (—) obtenidos en estaciones fijas en el área de Carhuas, durante los días 01, 04 y 06 de Oct. 1987 (A, B y C)

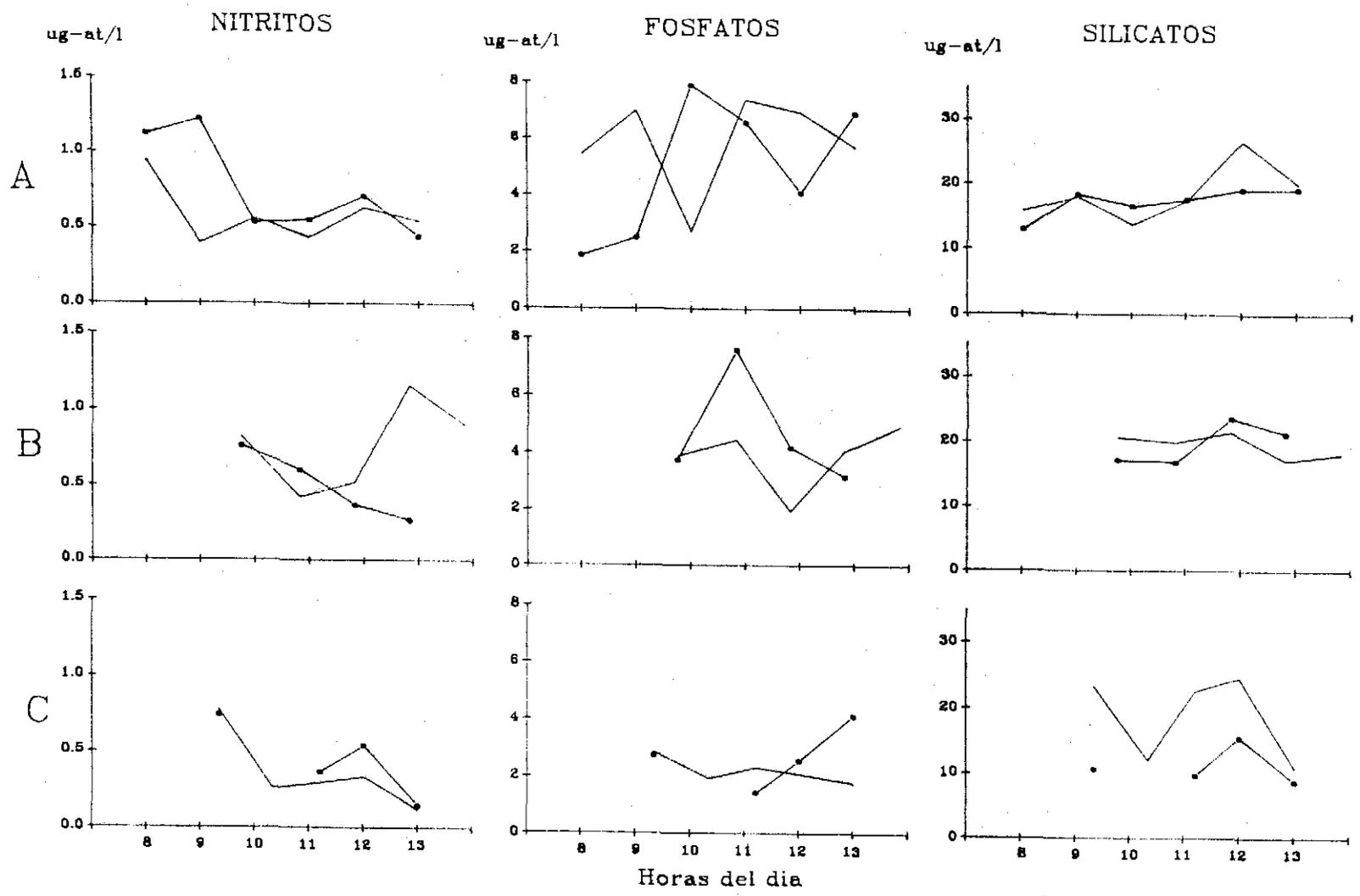


Fig. 11. Continuacion...

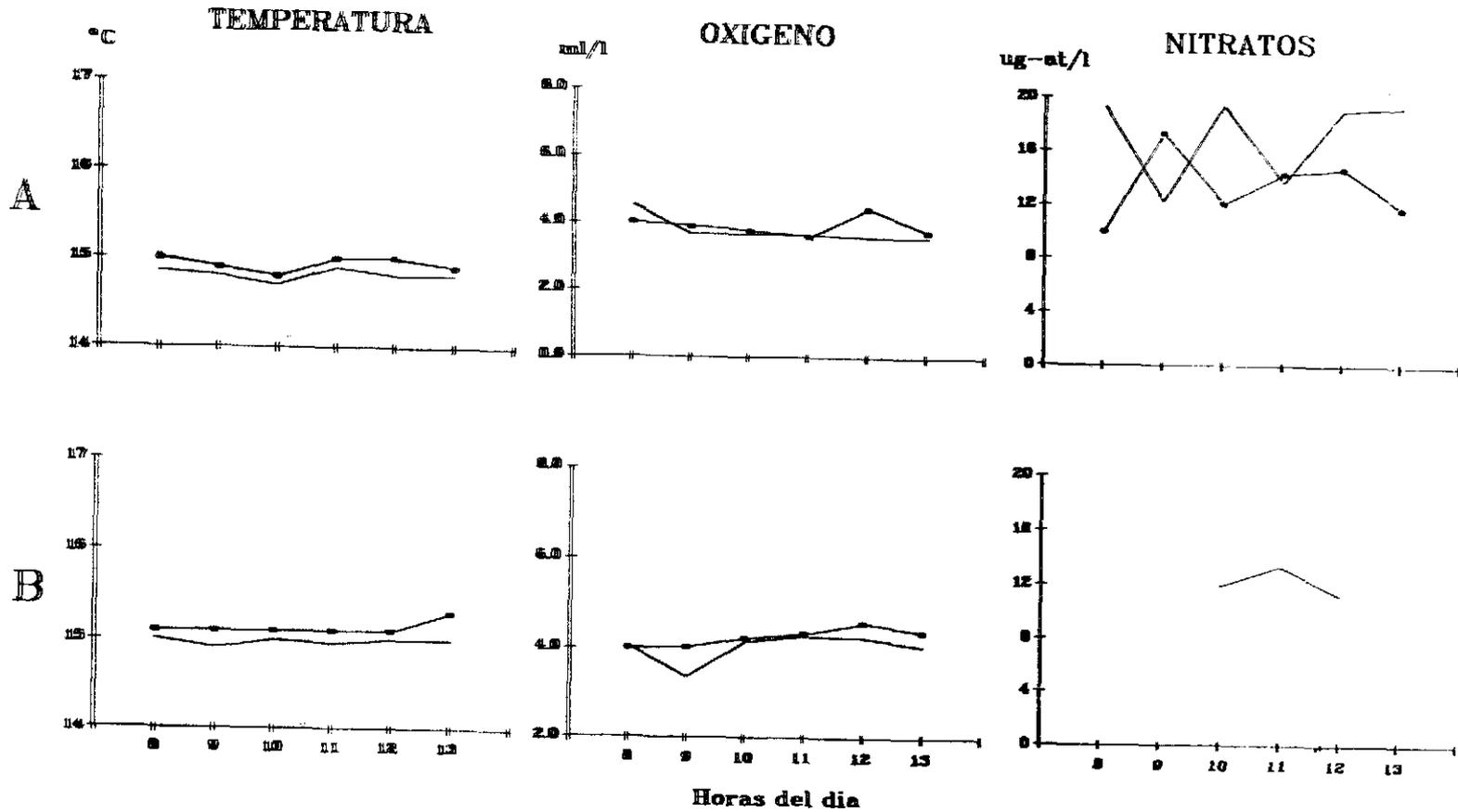


Fig. 12. Valores horarios de temperatura, oxígeno, nitratos, nitritos, fosfatos y silicatos superficial (●-●) y de fondo (—) obtenidos en estaciones fijas en el área de La Pampa, durante los días 02 y 05 de Oct. 1987 (A y B)

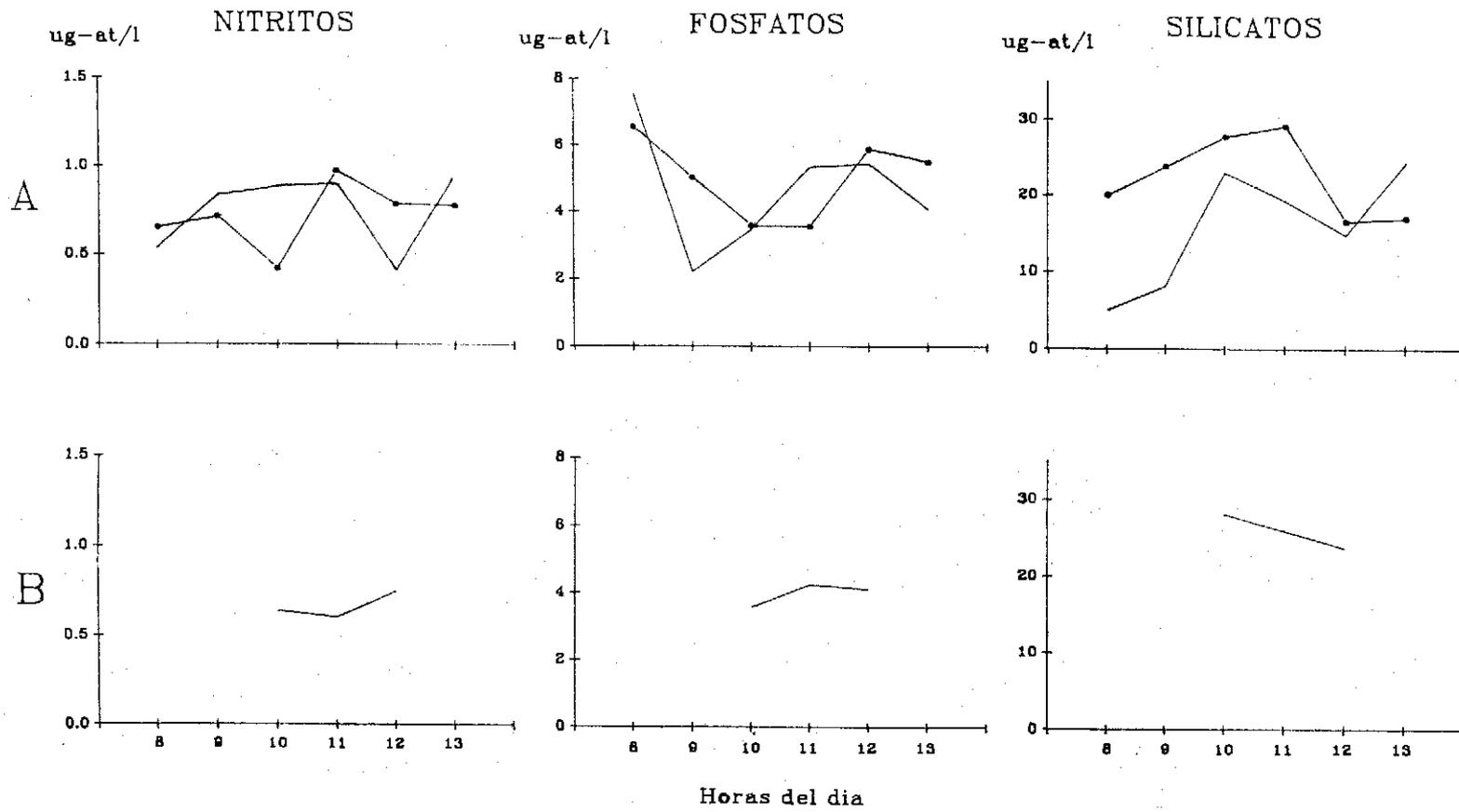


Fig. 12. Continuacion...

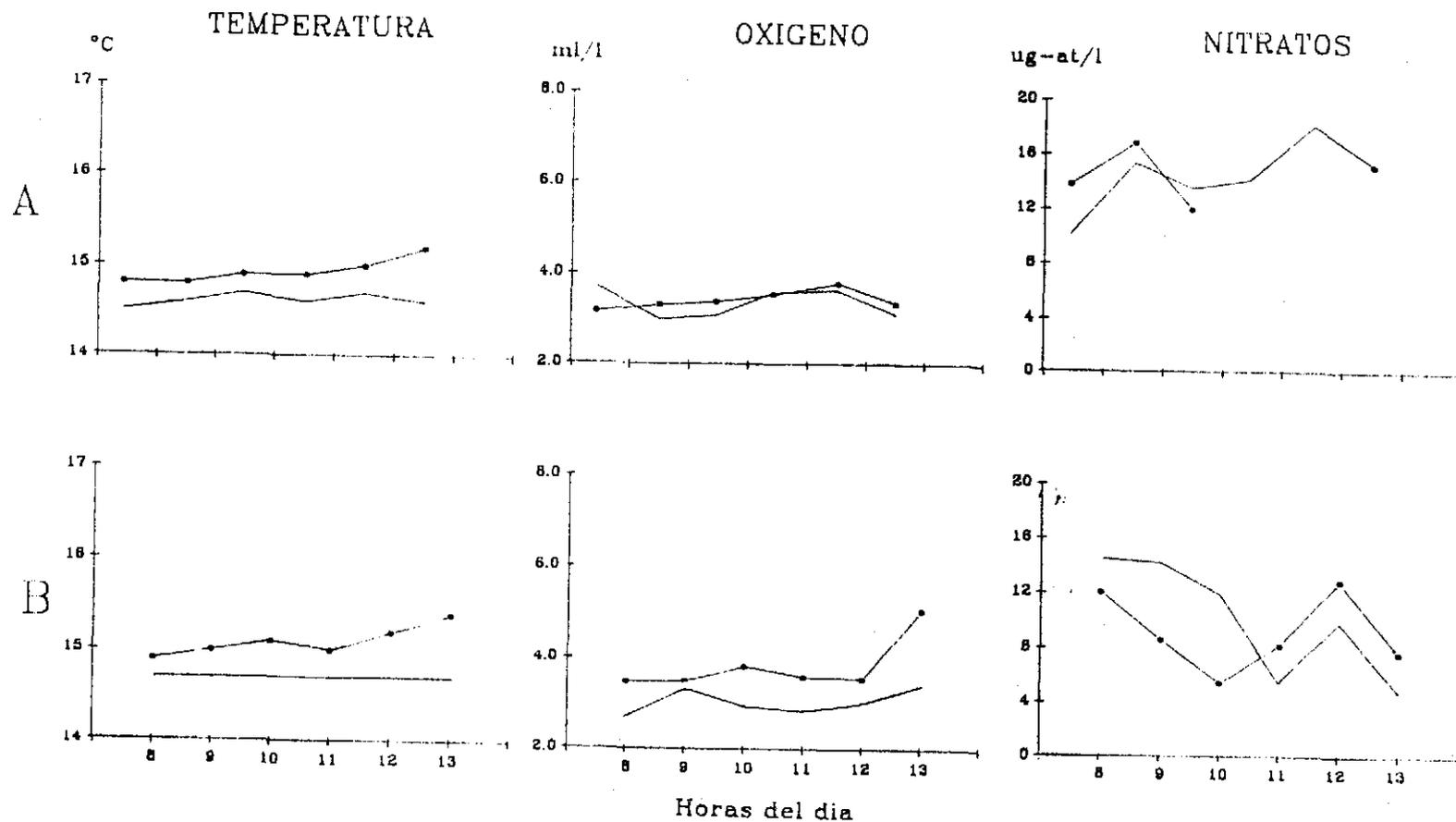


Fig. 13. Valores horarios de temperatura, oxígeno, nitratos, nitritos, fosfatos y silicatos superficial (●—●) y de fondo (—) obtenidos en estaciones fijas en el área de Santa Rosa, durante los días 03 y 07 de Oct. 1987 (A y B)

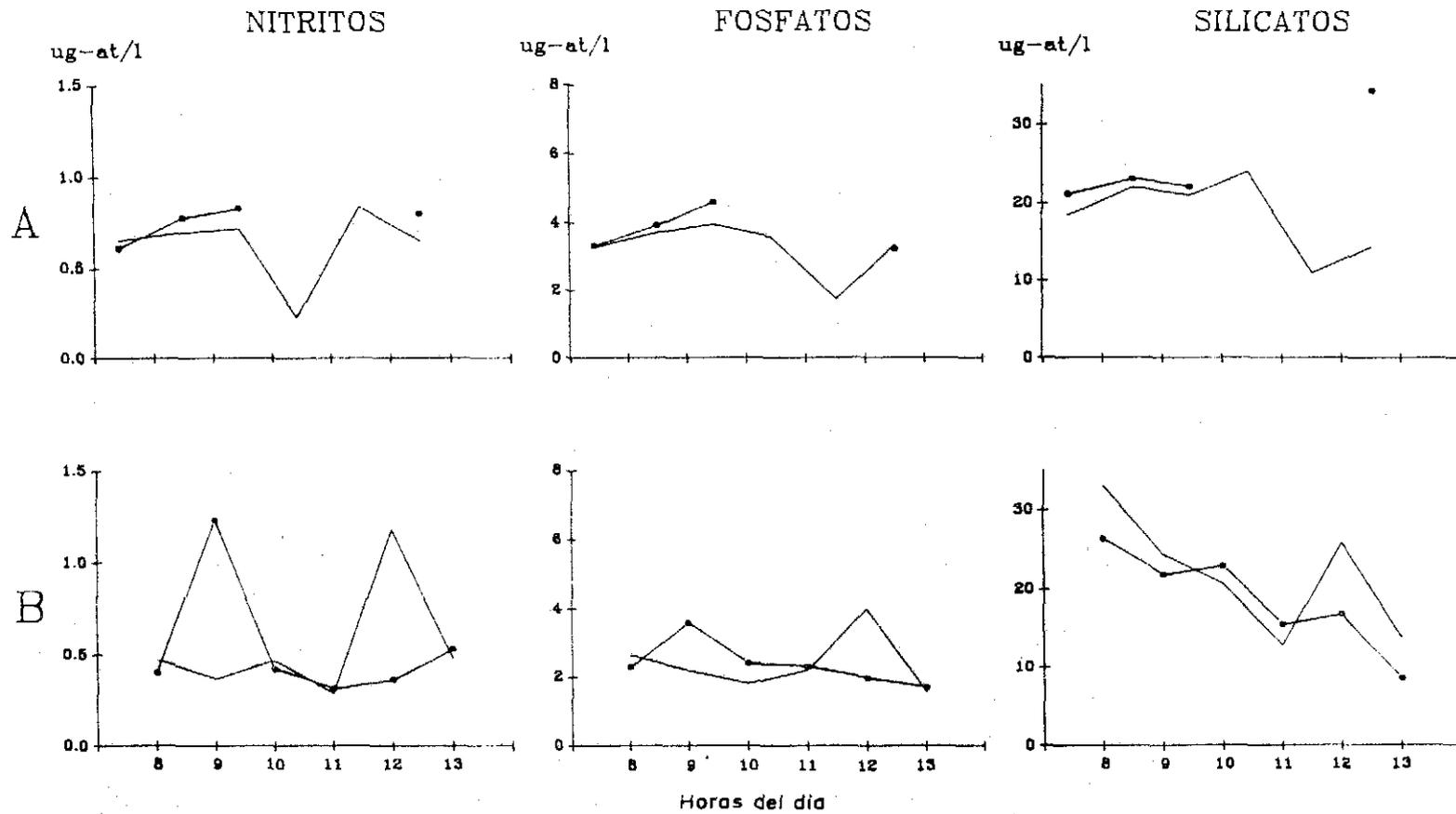


Fig. 13. Continuacion...

Evaluación concha de abanico

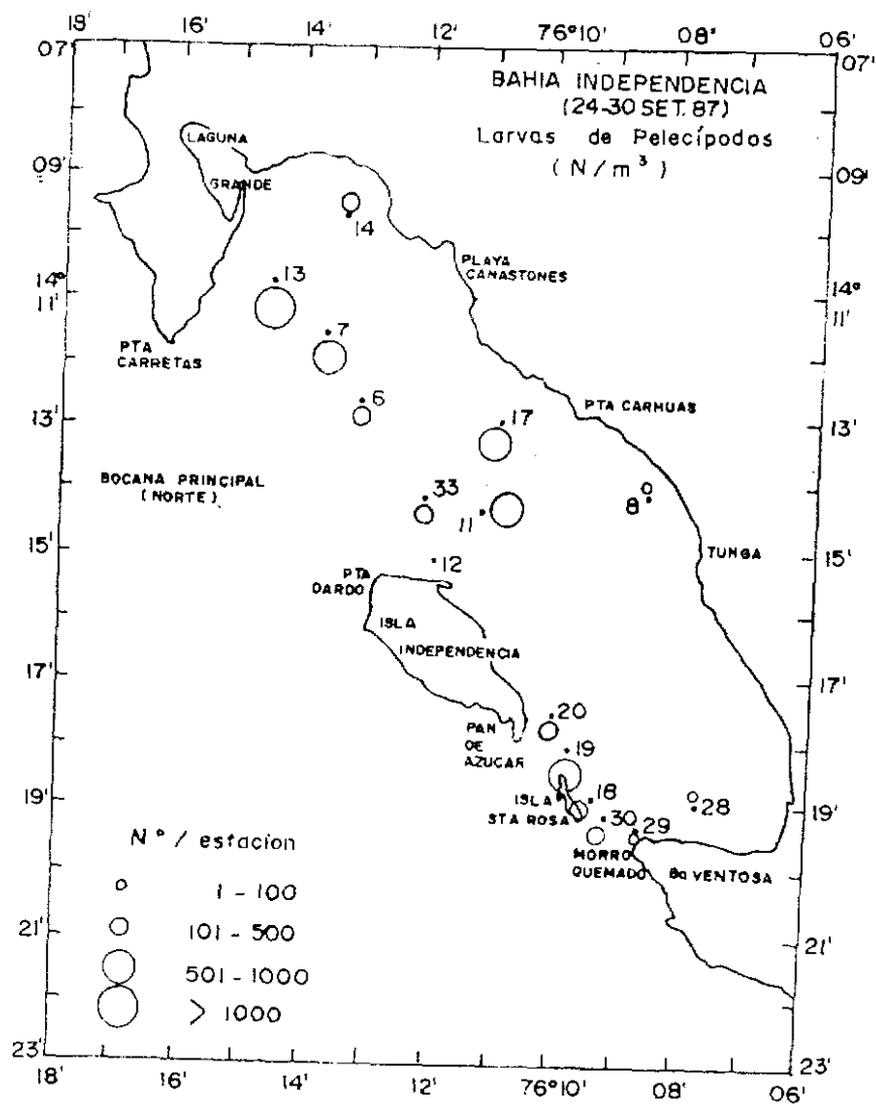


Fig. 14. Densidad de larvas de pelecípodos (n/m³) en las estaciones muestreadas en la Bahía Independencia. Set. 1987

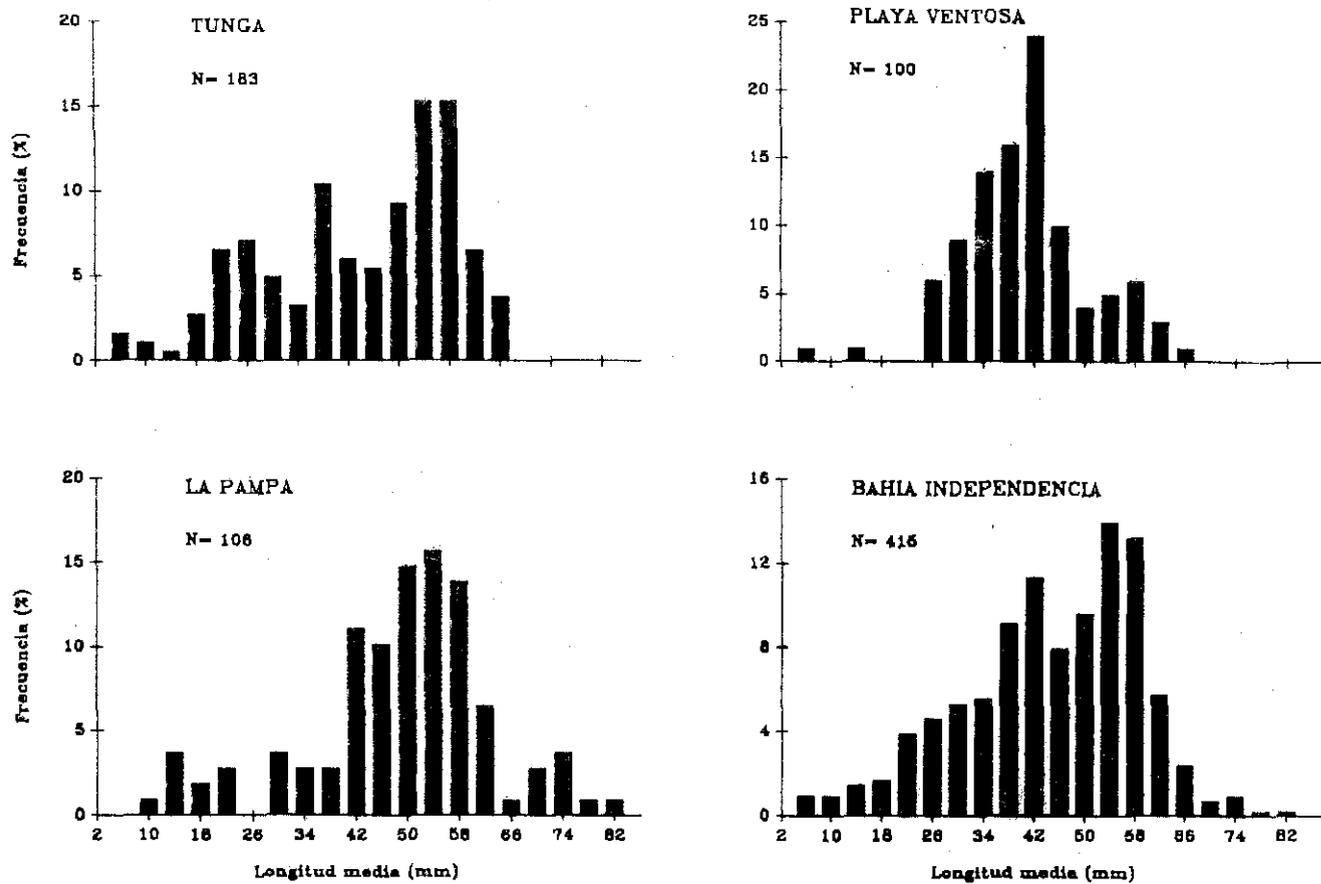


Fig. 15. Distribucion de frecuencia de longitudes de concha de abanico por areas y en toda la Bahía Independencia. Set. 1987

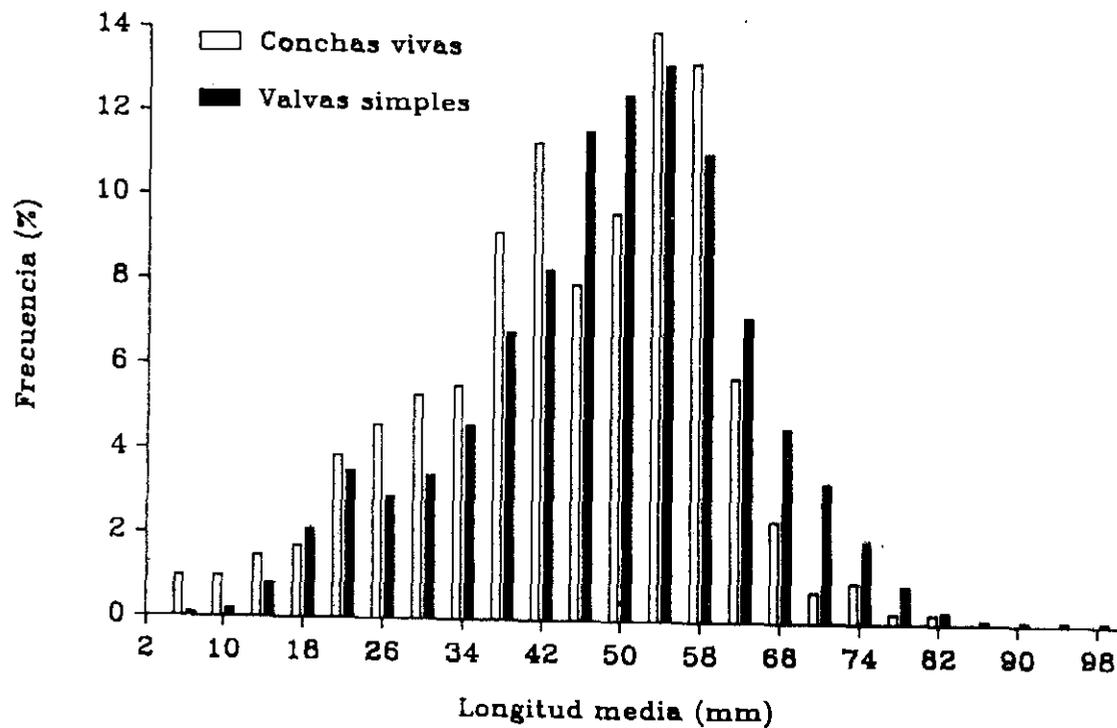


Fig. 16. Distribucion de frecuencias de longitudes de conchas vivas y valvas simples colectadas en la Bahia Independencia. Set. 1987.

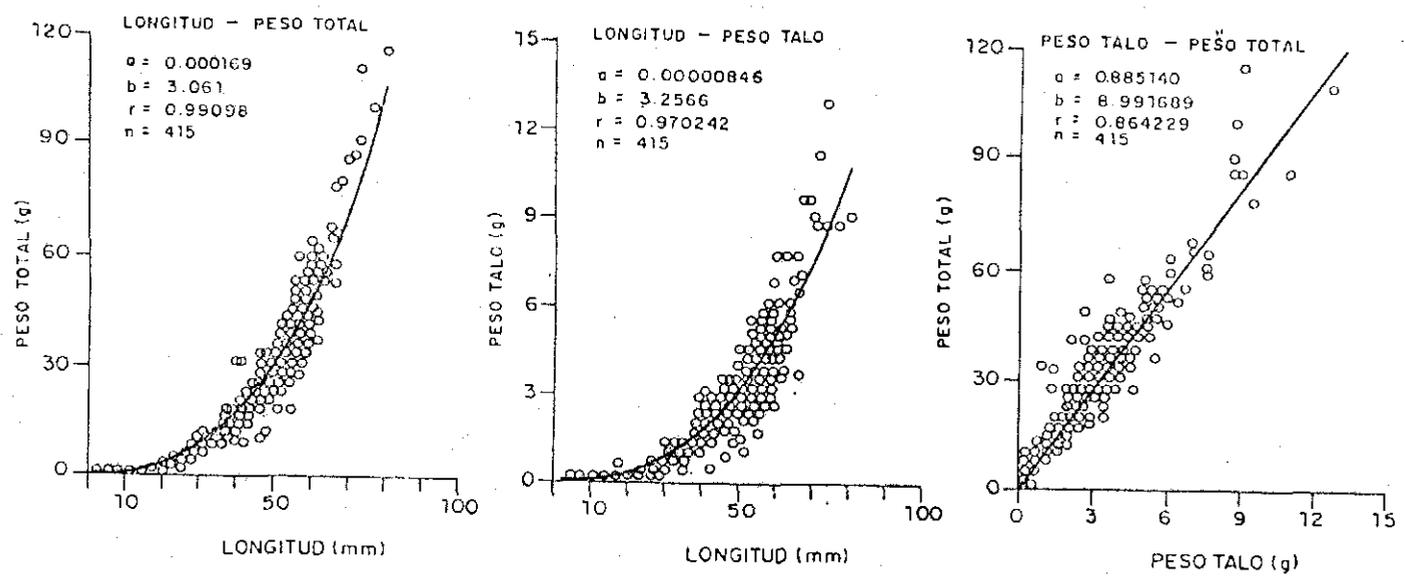


Fig.17 Relaciones Biométricas de la Concha de Abanico para la Bahía Independencia Setiembre 1987

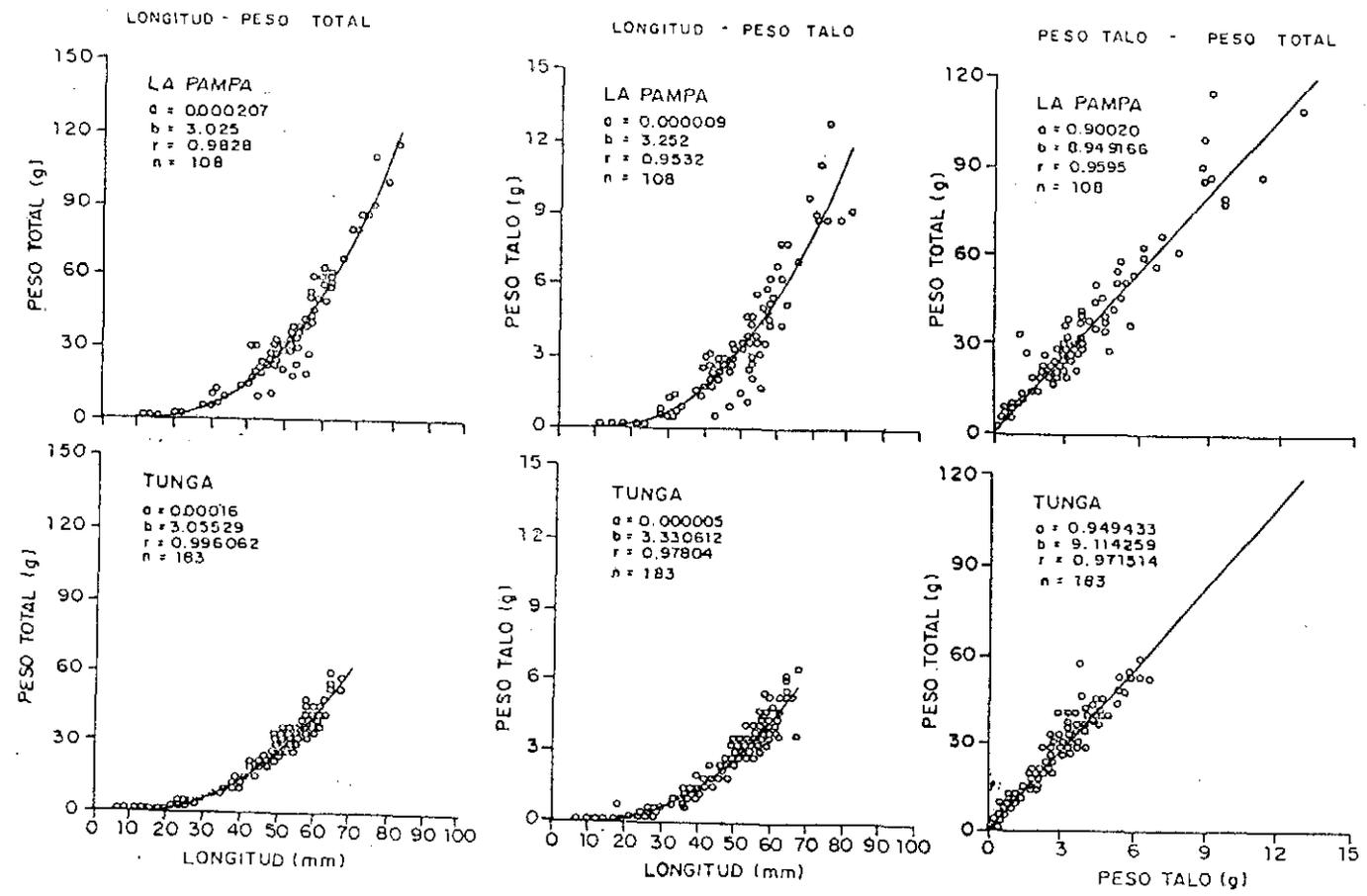


Fig. 18. Relaciones biométricas de la concha de abanico, para La Pampa y Tunga. Setiembre de 1987.

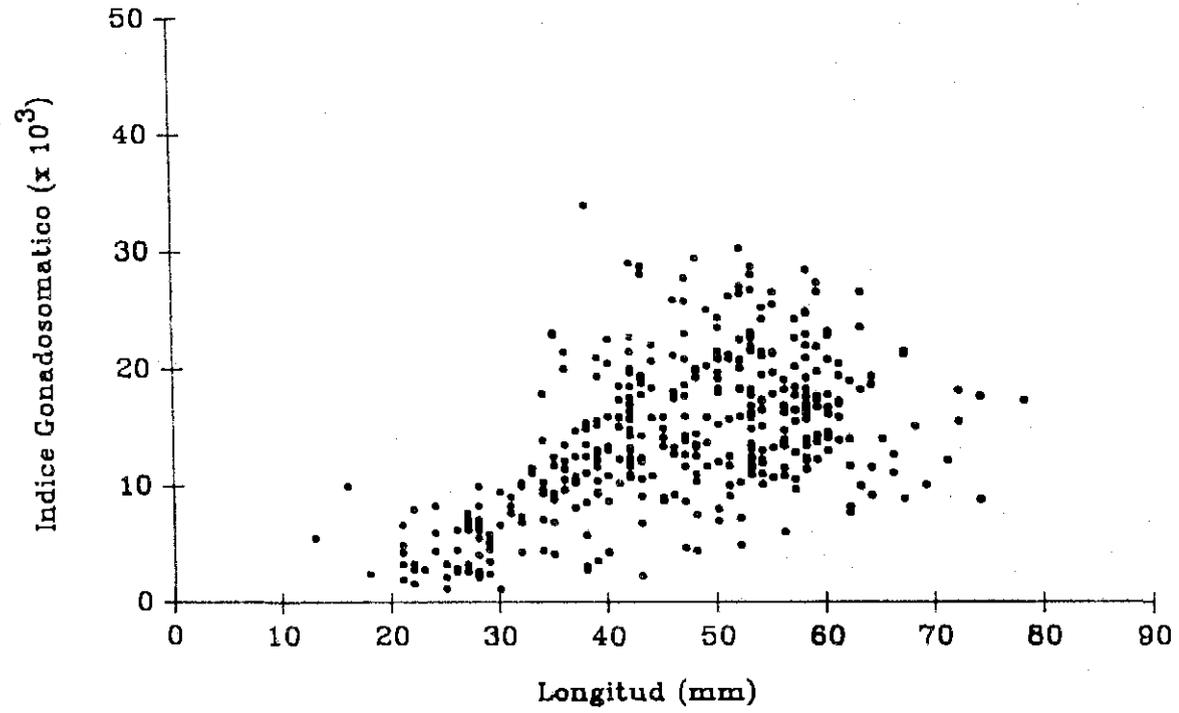


Fig. 19. Relación entre la longitud y el índice gonadodómico de la concha de abanico de la Bahía Independencia. Set. 1987.

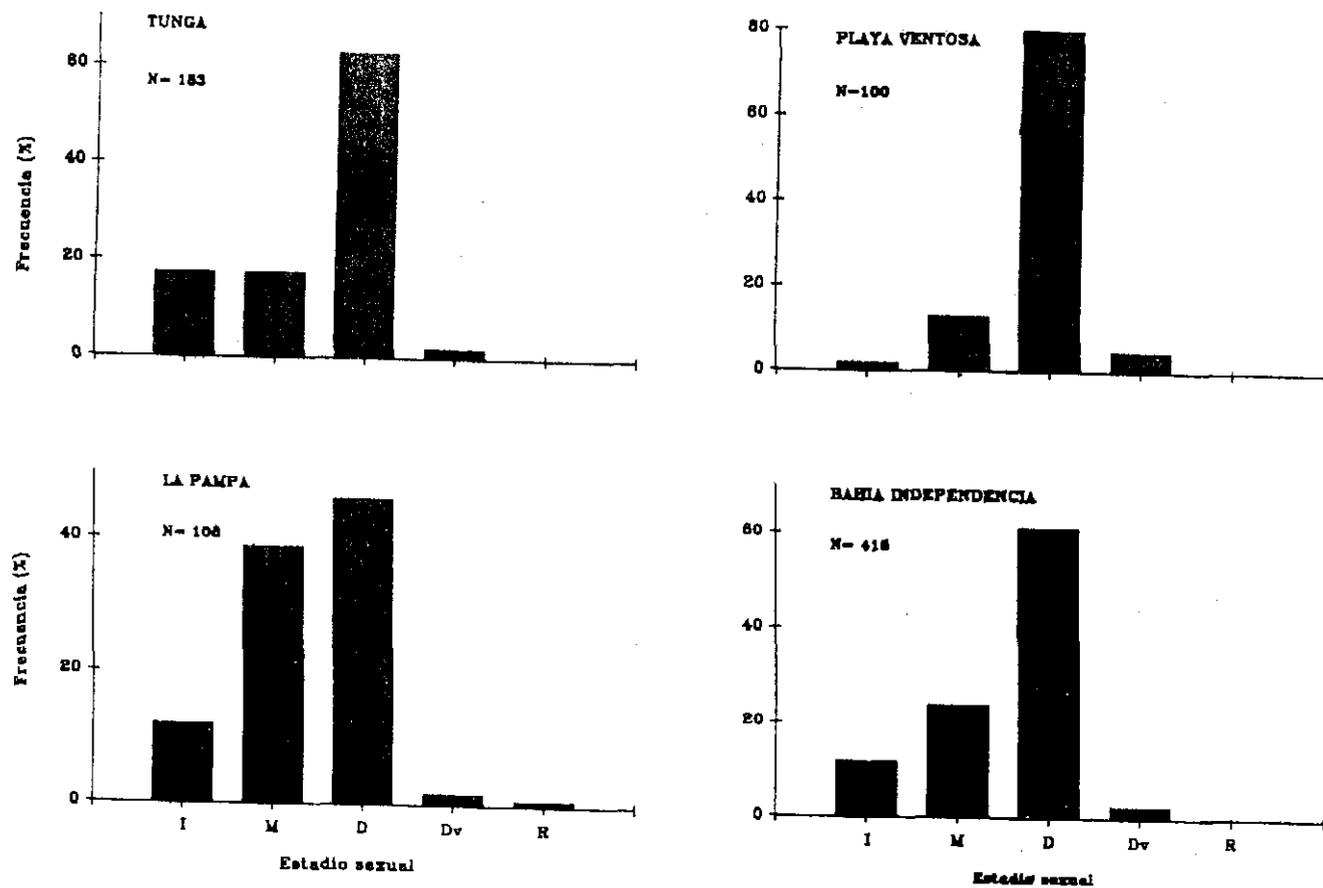


Fig. 20. Distribución porcentual de los estadios sexuales por áreas y en toda la Bahía Independencia. Set. 1987

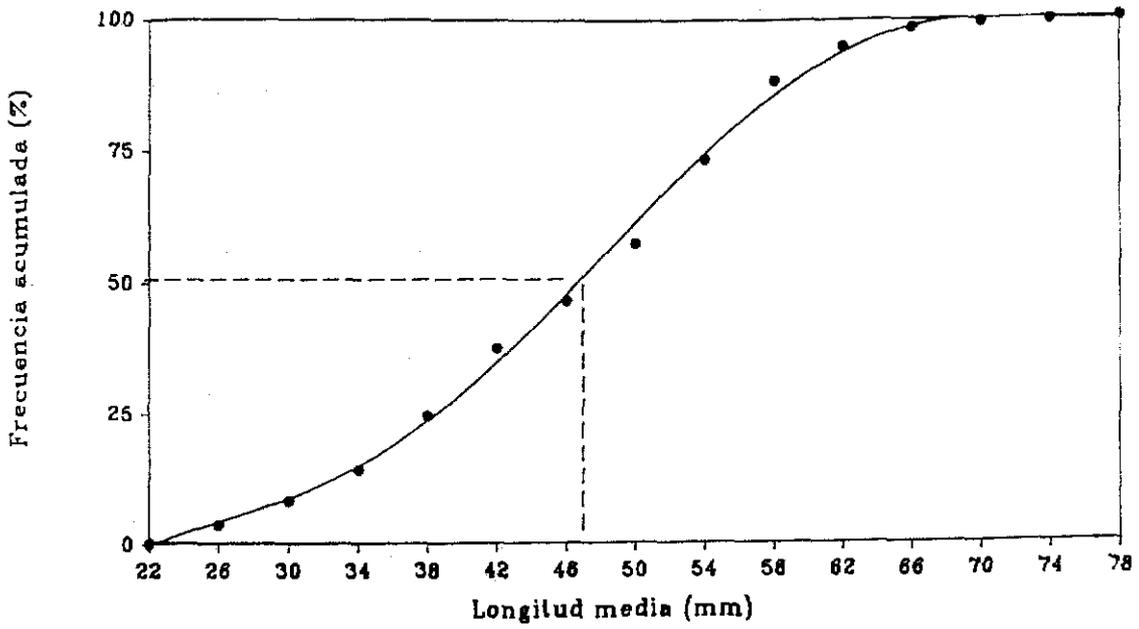


Fig. 21. Curva de madurez sexual de la concha de abanico de la Bahía Independencia. Set. 1987

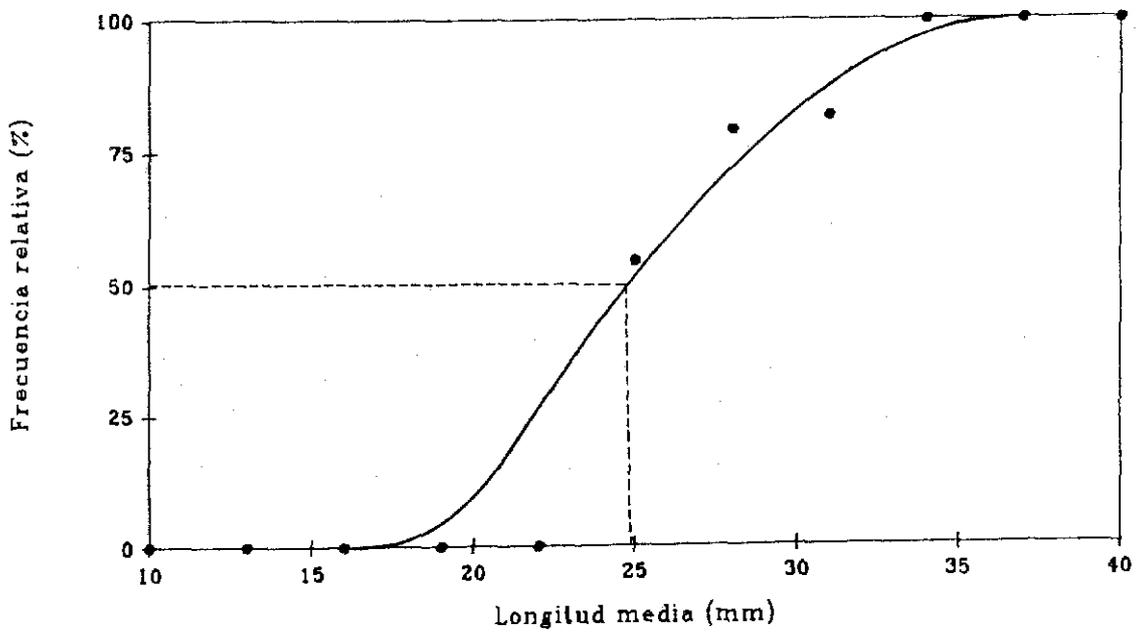


Fig. 22. Curva de primera madurez sexual de la concha de abanico de la Bahía Independencia. Set. 1987.

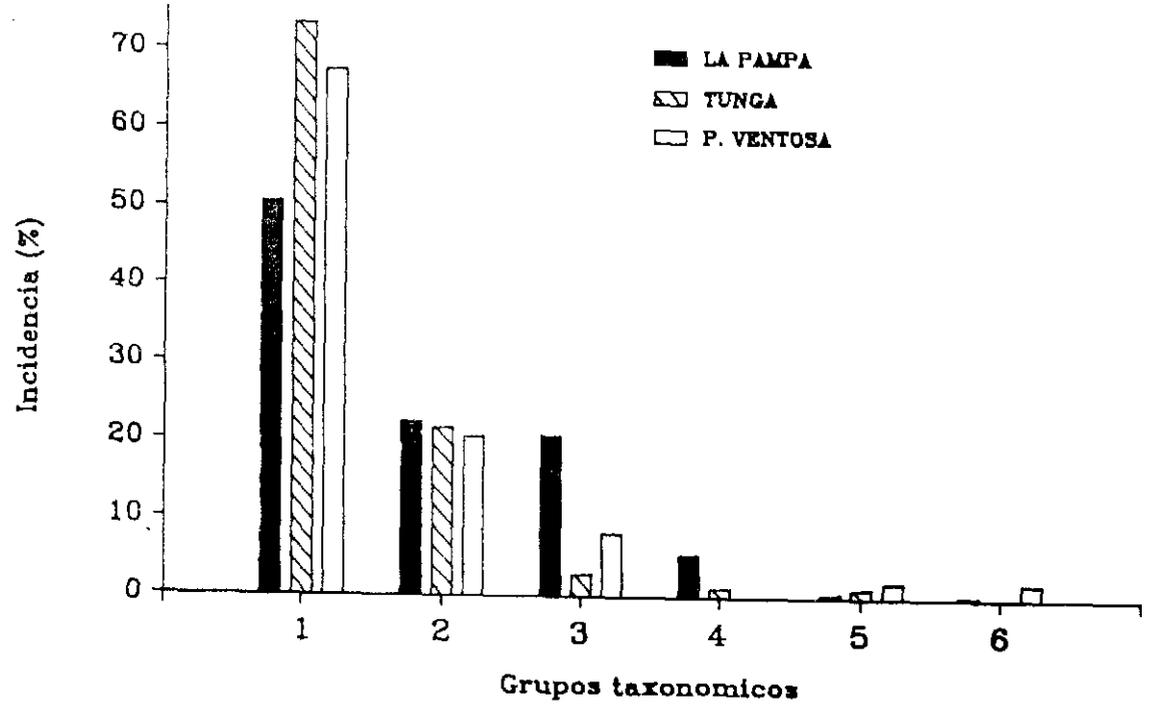


Fig. 23 Incidencia porcentual de los grupos taxonómicos de la fauna acompañante de concha de abanico de la Bahía Independencia. Set. 1987. (1=Moluscos; 2=Crustaceos; 3=Equinodermos; 4=Celentereos; 5=Braquilopodos; 6=Espongiarios).

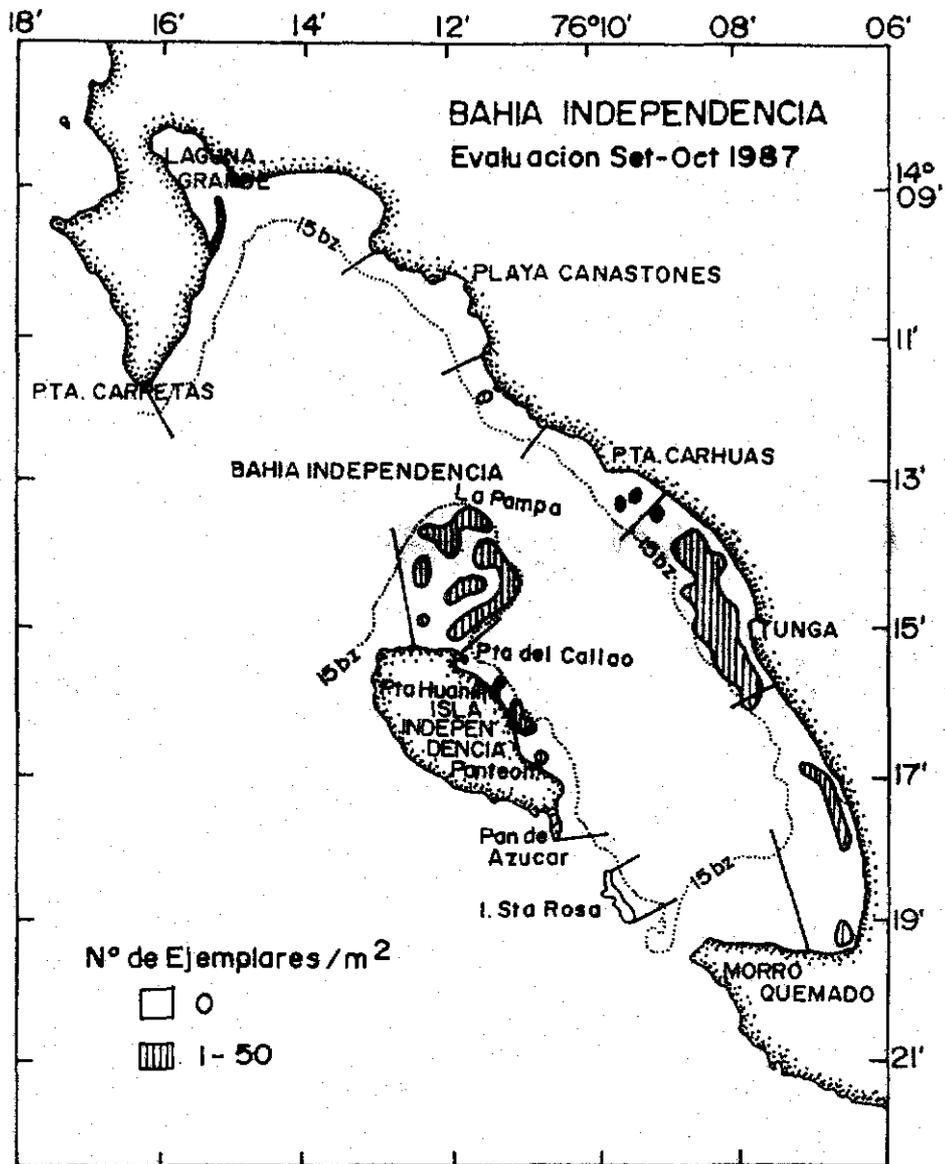


Fig. 24. Distribucion y densidad de la poblacion de concha de abanico registrada en la Bahía Independencia. Set.1987

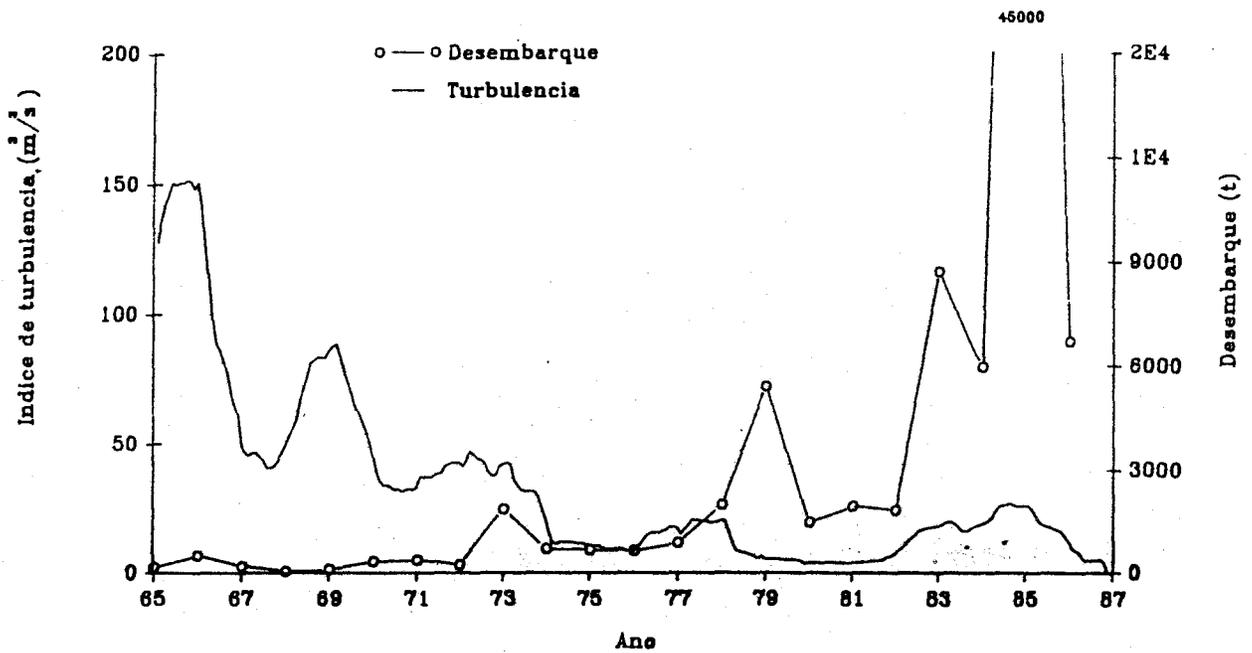


Fig. 25. Relación entre el desembarque de concha de abanico y la turbulencia (12 meses promedio corrido) en Pisco durante 1965-87.

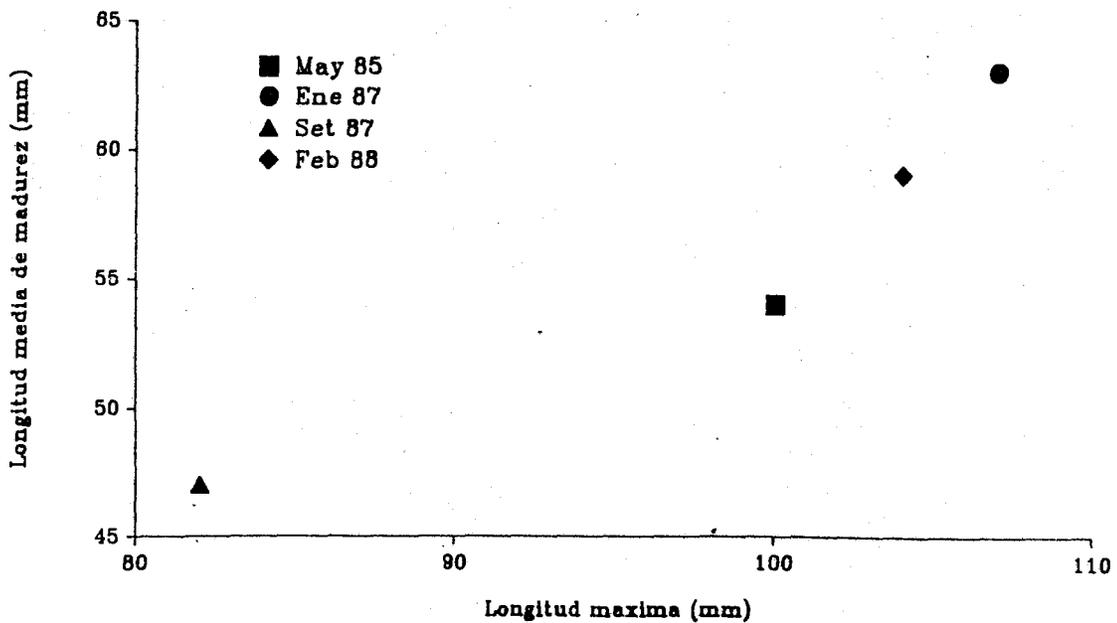


Fig. 26. Relación entre la longitud media de madurez y la longitud máxima registradas en diferentes evaluaciones de concha de abanico en la Bahía Independencia.