

RESUMEN de la tesis de Manuel de Jesús Acosta Ruiz,
presentada como requisito parcial para la obtención del grado
de MAESTRO EN CIENCIAS EN OCEANOLOGIA con opción en ECOLOGIA
MARINA.

Ensenada, Baja California, México. Noviembre de 1985.

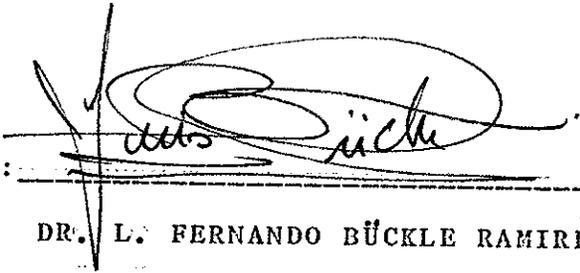
EFICIENCIA NUTRICIONAL DEL OSTION JAPONES

Crassostrea gigas (THUNBERG) EN BAHIA

SAN QUINTIN E ISLA SAN MARTIN,

BAJA CALIFORNIA.

Resumen aprobado por:



DR. L. FERNANDO BÜCKLE RAMIREZ.

Se estudiaron las variables morfométricas longitud dorso-ventral y antero posterior, los pesos total, húmedo y seco; el factor de condición y análisis calóricos en concha, tejidos blandos, músculo-branquias y soston total, para conocer la eficiencia nutricional del ostión japonés Crassostrea gigas (Thunberg). Los experimentos que duraron un año se iniciaron

con ostras de 3.0 mm de longitud antero-posterior. Las estaciones de estudio fueron en diferentes localidades de una bahía semiencerrada (Bahía San Quintín, B.C., México) y un sitio en la Isla San Martín B.C. Se diseñó un sistema de cultivo en suspensión con tubos de ABS rellenos de hule espuma y una red semi-rígida. El sistema se ancló a 1.0 m aproximadamente por debajo del nivel del mar.

Las ostras ubicadas en el interior de la bahía tuvieron un crecimiento en longitud y peso, mayores que en la Isla San Martín, sin embargo, el factor de condición en esta última fué más alto. Los incrementos máximos del peso de los organismos en las estaciones de la bahía coinciden con la época de surgencias.

El valor promedio en calorías por gramo de material combustible en la concha fué mayor en la isla que en el interior de la bahía; lo mismo ocurrió con las branquias y los músculos. El valor calórico en los restos de tejidos blandos tuvo una tendencia a aumentar con el tiempo excepto para una estación del interior de la bahía donde fué irregular.

En dos estaciones del interior del sistema se determinó que el porcentaje de material no combustible en el seston total y los biodepósitos fueron mayores, comparativamente con una estación cercana a la boca de la bahía y otra ubicada en la

isla.

La tendencia del equivalente calórico en los tejidos blandos de las ostras, fué similar en las estaciones del interior de Bahía San Quintín e Isla San Martín.

Esta investigación indica que los cultivos podrían rotarse para aprovechar mejor la energía del seston en la nutrición de las ostras.

CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR
DE ENSENADA, B. C.

DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA MARINA

EFICIENCIA NUTRICIONAL DEL OSTION JAPONES
Crassostrea gigas (THUNBERG) EN BAHIA
SAN QUINTIN E ISLA SAN MARTIN,
BAJA CALIFORNIA.

T E S I S

que como requisito parcial para obtener el grado de
Maestro en Ciencias en Ecología Marina
presenta

MANUEL DE JESUS ACOSTA RUIZ.

Ensenada, B.C., Noviembre de 1985

TESIS APROBADA PARA SU DEFENSA POR:



Dr. Luis Fernando Bückle Ramírez, Director del Comité



Dr. Saúl Alvarez Borrego, Miembro del Comité



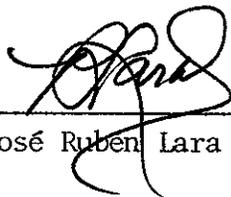
Dr. José Rubén Lara Lara, Miembro del Comité



M.C. Francisco Suárez Vidal, Miembro del Comité



M.C. Gregory Hammann, Jefe del Departamento de Ecología Marina



Dr. José Rubén Lara Lara, Director Interino de la División de Oceanología



M.C. Cuauhtémoc Nava Button, Director Académico Interino

Tesis presentada en Noviembre 19, 1985

DEDICATORIA

Con el amor que siempre he profesado a mi hermosa familia, en especial a mi esposa Cecilia Guadalupe que ha sabido apoyarme e impulsarme en esta difícil tarea.

A mis maravillosos hijos: Edgar Manuel, Marbella, Marysol, Astrid y Anielly.

A mis padres con amor y gratitud.

A mis hermanos como un reto a la superación.

A mis parientes y amigos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi gratitud a la Institución C.I.C.E.S.E., por haber apoyado y financiado este proyecto de investigación en su totalidad.

De igual manera al Dr. L. Fernando Buckle Ramirez, jefe de la Sección de Acuicultura, por su apoyo decidido en emprender esta modalidad de investigación, por su crítica positiva y recomendaciones en la preparación de este escrito final.

Mi eterna gratitud al Dr. Katsuo A. Nishikawa Kinomura (+) por sus valiosas aportaciones y experiencia transmitida para el diseño de este experimento.

A mis Sinodales: Dr. Saúl Alvarez Borrego, Dr. J. Rubén Lara Lara y M.C. Francisco Suárez Vidal mi sincero agradecimiento por sus valiosas sugerencias en este trabajo.

Durante la planeación y desarrollo de este trabajo hasta su culminación, se contó con la ayuda valiosa y desinteresada de la M.C.(c) Ma. Teresa Gutiérrez Wing a quien le agradezco infinitamente su crítica positiva para la realización de esta investigación. Sin el tiempo y esfuerzo que le dedicaron el M.C. Guillermo Torres Moya, Biol. Octavio del Rincón, Alonso

Acosta Ruiz, M.C.(c) Eduardo Valdéz Holguín, Carmen Paniagua Chavez y Rufino Radilla Camacho, esta investigación no hubiera sido posible.

A los señores pescadores riverños de la Bahía de San Quintín por su valiosa ayuda en el trabajo de campo.

A la Cooperativa Bahía Falsa, S.C.L. por su ayuda y por permitirme utilizar una parte de los sistemas de cultivo para este experimento.

CONTENIDO

	Página
I INTRODUCCION	5
I.1 OBJETIVOS	8
I.2 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	9
II. MATERIALES Y METODOS	12
III RESULTADOS	23
III.1 Variables morfométricas	23
III.1.1 Longitud Antero-Posterior	23
III.1.2 Longitud dorso-ventral	33
III.2 Pesos	37
III.2.1 Peso Total (Wt)	39
III.2.2 Peso Húmedo desconchado (Wh)	45
III.2.3 Peso Seco (Ws)	51
III.3 Factor de condición (F.C.)	58
III.4 Valor Calórico (V.C.)	65
III.4.1 Concha	65
III.4.2 Branquias y Músculos	67
III.4.3 Resto de Tejidos	69

Cont. CONTENIDO

	Página
III.4.4 Biodepósitos	72
III.4.5 Seston total	73
III.5 Equivalente calórico	75
III.5.1 Resto de tejidos	75
IV DISCUSIONES	77
V CONCLUSIONES	87
VI RECOMENDACIONES	89
VII LITERATURA CITADA	90

LISTA DE FIGURAS:

Figura	Página
1.- Localización geográfica de Bahía San Quintín y distribución de las estaciones A, B, C y E.	9
2.- Vista general de la balsa utilizada para el experimento de <u>C. gigas</u> en Bahía San Quintín.	14
3.- Ostión japonés <u>C. gigas</u> , con las valvas removidas mostrando la longitud antero-posterior (L1) y dorso-ventral (L2) a) Vista de la valva izquierda (inferior). b) Vista de la valva derecha (superior).	17
4.- Vista del depósito utilizado en el experimento de colecta de biodepositos.	22
5.- Curvas de crecimiento de la longitud antero-posterior (L1) en las cuatro estaciones estudiadas.	24
6.- Incrementos por día de la longitud antero-posterior (L1) en las cuatro estaciones	

Cont. LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
estudiadas.	26
7.- Curva de crecimiento de la longitud dorso-ventral (L2) en las cuatro estaciones estudiadas (A,B,C y E).	34
8.- Incrementos por día de la longitud dorso-ventral (L2) en las cuatro estaciones estudiadas (A,B,C y E).	36
9.- Curvas de peso total (Wt) de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas.	40
10.- Incrementos por día del peso total (Wt) en las cuatro estaciones estudiadas (A,B,C y E).	42
11.- Curvas de peso húmedo (Wh) de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas.	46
12.- Incrementos por día del peso húmedo (Wh) en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).	48
13.- Curvas de peso seco (Ws) de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas.	52

Cont. LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
14.- Incrementos por día del peso seco (Ws) en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).	54
15.- Curvas de factor de condición (FC) de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas.	61
16.- Gráfica del valor calórico (VC) (cal/gr) en concha de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).	66
17.- Gráfica del valor calórico (VC) (cal/gr) en branquias más músculo de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).	68
18.- Gráfica del valor calórico (VC) (cal/gr) en resto de tejidos de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).	70
19.- Gráfica de las calorías contenidas en el seston total de un litro de agua de mar.	74
20.- Gráfica de equivalente calórico (cal) en resto de tejidos de <u>C. gigas</u> en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).	76

LISTA DE TABLAS.

Tabla	Página
I.- Calendario de colectas en las cuatro estaciones estudiadas.	13
II.- Promedios y desviaciones estandar de la longitud antero-posterior (L1) en <u>C. gigas</u> para todas las estaciones estudiadas.	25
III.- Razones de crecimiento diario en <u>C. gigas</u> para las estaciones estudiadas.	28
IV.- Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis entre estaciones para L1, L2, Wt, Wh y Ws.	29
V.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para L1.	30
VI.- Prueba de comparaciones múltiples entre colectas para todas las estaciones.	32

CONT. LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
VII.- Promedios y desviaciones estandar de la longitud dorso-ventral (L2) en <u>C. gigas</u> para todas las estaciones estudiadas.	35
VIII.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para L2.	38
IX.- Promedios y desviaciones estandar del peso total (Wt) en <u>C. gigas</u> para todas las estaciones estudiadas.	41
X.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para Wt.	44
XI.- Promedios y desviaciones estandar del peso húmedo (Wh) en <u>C. gigas</u> para todas las estaciones estudiadas.	47
XII.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para Wh.	50
XIII.- Promedios y desviaciones estándar del peso seco (Ws) en <u>C. gigas</u> para todas las estaciones estudiadas.	53
XIV.- Prueba de comparaciones múltiples entre	

Cont. LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
estaciones para Ws.	56
XV.- Correlaciones entre estaciones para las medidas morfométricas y pesos.	57
XVI.- Promedios y desviaciones estandar (D.E.) del factor de condición (F.C.) en <u>C. gigas</u> para todas las estaciones estudiadas.	59
XVII.- Prueba de comparaciones múltiples en tiempo para el factor de condición (F.C.).	60
XVIII.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para el factor de condición (F.C.).	63
XIX.- Distribución de los organismos por el F.C. de acuerdo a la clasificación de Westley, (1959) (citado por Walne, 1970 (1 = pobre, 2 = regular, 3 = bueno, 4 = excelente), * = sin muestra. Los números indican la cantidad de organismos con una condición particular).	64
XX.- Correlación entre variables morfométricas, pesos y valor calórico de resto de tejidos blandos para las cuatro estaciones de estudio.	71

EFICIENCIA NUTRICIONAL DEL OSTION JAPONES

Crassostrea gigas (THUNBERG) EN BAHIA

SAN QUINTIN E ISLA SAN MARTIN,

BAJA CALIFORNIA.

I INTRODUCCION

Los cuerpos de agua costeros en la Peninsula de Baja California, han sido objeto de estudios sistematicos para entender su dinámica desde el punto de vista fisico-quimico. Los resultados de estas investigaciones, contribuyen en gran medida a una mejor planeación de una bahia, para usarla en el futuro en el cultivo de organismos con potencial acuicultural y para tomar decisiones en los aspectos de desarrollo industrial turistico y demográfico.

La alta productividad orgánica primaria que se genera en los cuerpos de agua costeros, aunada a la presencia de surgencias locales, contribuyen al enriquecimiento de las bahias que las hace de interés para el cultivo de moluscos filtro-alimentadores, que con sus altos rendimientos concurren a la producción nacional de alimentos.

La creciente demanda de alimento provocada por factores

como la explosión demográfica sobre todo en países en desarrollo, hace imperativo producir alimentos con la menor energía posible.

De acuerdo con Milne (1979), los moluscos y en este caso los ostiones, tienen una demanda muy alta en el mundo. Estos organismos marinos se cultivan comercialmente en más de 40 países. Las especies más reproducidas son de dos grupos, el género Ostrea de las cuales sólo dos son comerciales O. edulis y O. lurida y del género Crassostrea con siete especies, siendo las más cotizadas C. gigas, C. virginica y C. angulata.

La tendencia más reciente en hidrobiología es el estudio de los sistemas ecológicos. La investigación de los sistemas ecológicos permite describir fenómenos biológicos de gran escala en un cuerpo de agua, por ejemplo la energía solar utilizada por el fitoplancton y la transferencia del primer nivel autotrófico a los subsecuentes niveles de la cadena alimenticia (Odum, 1969).

En cada uno de los niveles, una parte de la energía es liberada en forma de restos no digeridos y otra es asimilada. La energía asimilada se utiliza parcialmente en el metabolismo de los organismos para el crecimiento y reserva energética y otra porción es incorporada a los procesos de maduración de los órganos reproductores. Con este patrón básico de la

distribución de la energía en la cadena alimenticia, se puede considerar que uno de los principales problemas en el estudio de los ecosistemas, es la eficiencia de la utilización de la energía (Petipa, 1967).

Estudios enfocados a determinar el valor calórico y equivalente calórico de la masa del cuerpo de los organismos acuáticos, son de vital importancia para investigar la nutrición, el metabolismo, el crecimiento y además analizar la estructura trófica y los patrones de desarrollo de los ecosistemas acuáticos. Lo más conveniente y fácil de determinar, es el equivalente del peso seco, definido como la energía equivalente (en calorías), de la masa del cuerpo, o sea, las calorías contenidas en el cuerpo de un solo animal (Shushkima y Sokolova, 1971). La composición bioquímica en diferentes partes de los tejidos de Mytilus californianus, han sido objeto de estudio por Giese (1966), quien encontró diferencias en el contenido de proteínas, carbohidratos y lípidos totales para el pie, manto, vísceras y ovarios de este organismo.

Loosanoff y Nomeijo (1946), investigando el ostión americano Crassostrea virginica, que está generalmente ubicado en áreas cerca de la costa donde la acción de las corrientes de marea son bastante fuertes y la regularidad de estas está bien definida, demostraron que estos moluscos viven en condiciones

cambiantes continuas. Esto incide en un cambio bien específico en el comportamiento de estos organismos. Las oscilaciones periódicas del mar, aunadas a fuertes corrientes, modifican procesos vitales en las ostras, como la alimentación, provocando un estado de ingestión más acelerada durante determinados estados de la marea.

Nelson, en 1921 reportó que no se presenta ninguna correlación entre el contenido de alimento en el agua y los periodos de alimentación del ostion Crassostrea virginica. Estudios de laboratorio han demostrado que para diferentes concentraciones de fitoplancton, C. gigas regula su actividad de filtración aumentando su actividad al decrecer la concentración (Gerdes, 1983). Esta conclusión se basa en datos experimentales, y según el autor, ningún cambio en la temperatura, salinidad, turbiedad ó cantidad de alimento en el agua, afecta la razón de alimentación de los ostiones. Resultados de investigaciones más recientes sobre los efectos del medio en la alimentación de las ostras, no concuerdan con lo observado por Nelson op. cit. Loosanoff y Nemeijo (1946) deducen de sus experimentos que en Long Island y Milford Harbor, las ostras comen activamente durante los periodos de flujo y reflujo, sin diferencias significativas durante estos. Morton (1977) encontró que los procesos de alimentación y digestión de Crassostrea gigas, aunque están fuertemente asociados a la variación de la marea, se ven afectados por

cambios ambientales locales o estacionales y también por el florecimiento de fitoplancton.

Las razones de alimentación y digestión están también relacionadas con la disolución del estilete cristalino, que es una estructura no permanente dentro del estómago que se disuelve cuando el organismo queda expuesto a condiciones anaeróbicas durante la bajamar, produciendo una disminución del pH de los líquidos internos (Galtsoff, 1964).

Alvarez-Borrego y Nájera-Muñoz (1979), investigando series de tiempo de fitoplancton en grandes grupos taxonómicos (diatomeas, dinoflagelados y microflagelados) en Bahía de San Quintín y Estero de Punta Banda, concluyen que en ambas lagunas se observa una gran variabilidad en la abundancia de fitoplancton. Esta variabilidad puede ser causada por fenómenos como la marea, irradiación solar, cambios en la temperatura o eventos de surgencia. Lara-Lara et al. (1980), menciona que la Bahía de San Quintín es un sistema altamente productivo y que el grupo más abundante de fitoplancton son las diatomeas, seguidas por los dinoflagelados y los microflagelados. No encontró diferencias significativas entre las concentraciones medias de estos organismos durante el flujo y reflujo, indicando que las concentraciones altas y bajas se distribuyen al azar durante las dos fases de marea para la estación de la Boca de San Quintín. Millán-Nuñez et al.

(1982), no halló un patrón definido en la distribución de estos grupos fitoplanctónicos en la misma Bahía. La razón puede ser la distribución por parches mencionada por Lara-Lara, op. cit. Bahía San Quintín exporta calor al océano adyacente en promedio de 1.2×10^{10} Kcal por cada medio ciclo de marea. Indicando además que la alta productividad de la Bahía se fortalece por la degradación de los pastos marinos que se desprenden de los fondos de la laguna (Farfán y Alvarez-Borrego, 1983).

Islas-Olivares (1975) llevó a cabo en el sitio denominado Campo Ostionero en Bahía Falsa un experimento piloto con el ostión japonés C. gigas cultivado en balsas tradicionales y determinó una sobrevivencia del 30% y un crecimiento continuo. La investigación no contempló aspectos energéticos relacionados a este trabajo.

En Bahía San Quintín, el cultivo comercial del ostión japonés se inició a una escala piloto en 1973. Actualmente los métodos que se utilizan para este fin son básicamente tres: balsas tradicionales de madera con flotadores, sistemas de líneas (long-line) y sistemas de estantes (racks). Con estas artes de cultivo, la producción basada en dos cosechas anuales suman un total de 13.0×10^6 organismos, correspondientes a 2.6×10^3 toneladas de ostras con concha.

La Bahía de San Quintín tiene un área de 5300 ha. en

marea alta (Ocampo-Torres, 1980) y la superficie actual de cultivo es de 18.4 ha; lo que representa aproximadamente el 0.347 % del total.

I.1 OBJETIVOS:

Esta investigación se hizo con el propósito de encontrar un área de cultivo con mayor eficiencia, que se refleje en los análisis biométricos, factor de condición y contenido calórico del ostión japonés Crassostrea gigas (Thunberg), en Bahía San Quintín, Baja California, México.

1.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

Bahía San Quintín es una laguna costera localizada entre $30^{\circ}24'$ y $30^{\circ}30'$ latitud N y $115^{\circ}57'W$ y $116^{\circ}01'$ longitud W, en la costa del Pacífico de Baja California (Fig. 1). La laguna está ubicada aproximadamente a 200 km al sur de la ciudad de Ensenada. Tiene forma de "Y" con una sola entrada permanente al pie de la misma, con una orientación Norte-Sur y un área de aproximadamente 41.6 km². La laguna es muy somera y en marea baja, el 20% del fondo queda al descubierto. Tiene canales con profundidades raramente mayores de 8.0 metros. El brazo Oeste se conoce como Bahía Falsa y el brazo Este específicamente Bahía San Quintín (Bernard, 1962).

Fuera de Bahía San Quintín la plataforma continental es muy angosta y la energía del oleaje es muy alta en la costa abierta (Lankford, 1976).

De acuerdo con Monreal-Gómez (1980), la hidrodinámica de Bahía San Quintín es gobernada principalmente por las mareas astronómicas y la circulación inducida por el viento, siendo los gradientes de densidad de poca significancia. En base a estos análisis se calcularon los tiempos de residencia en un orden de tres días a tres semanas que

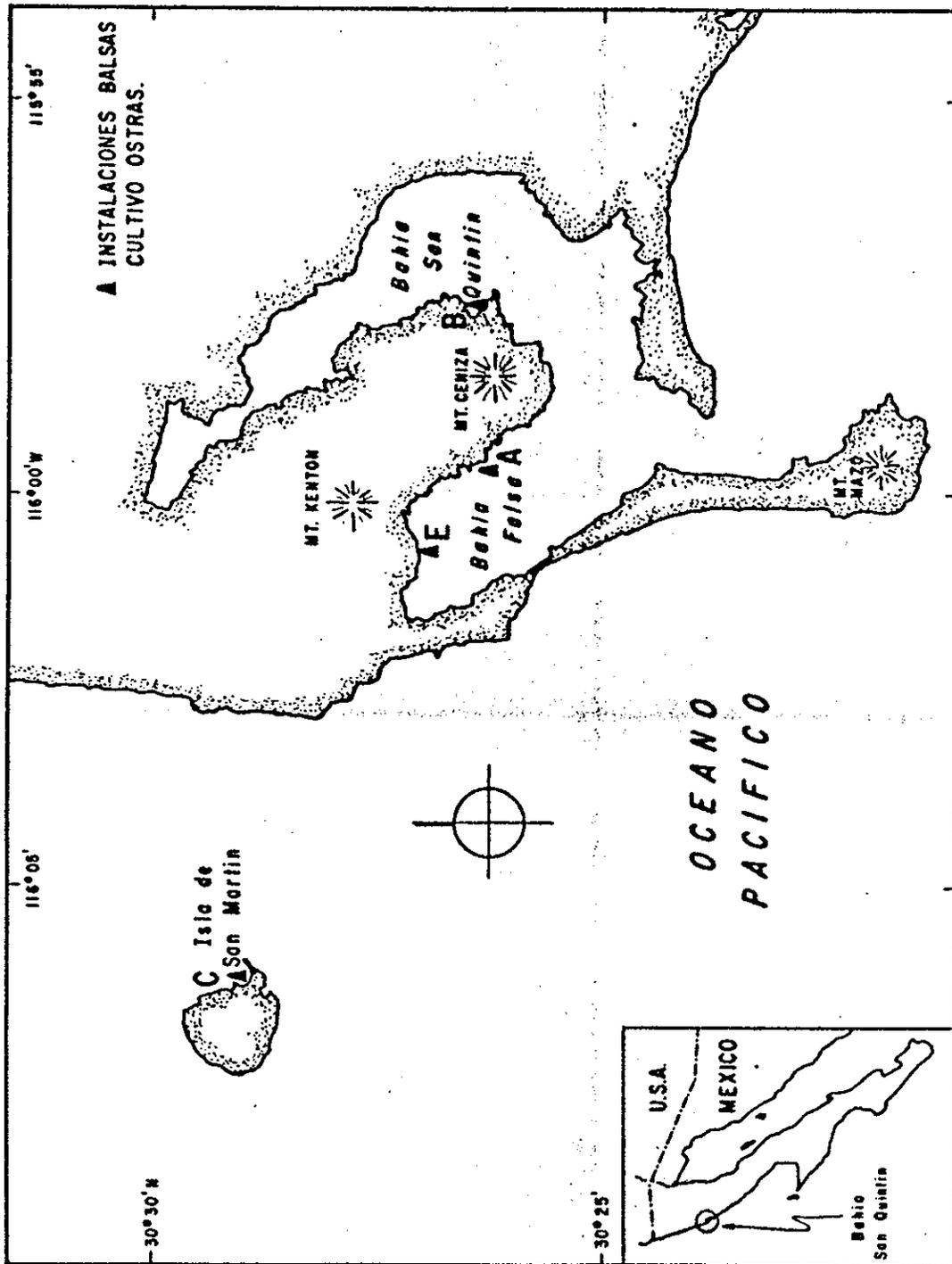


Figura 1.- Localización geográfica de Bahía San Quintín y distribución de las estaciones A, B, C y E.

resultaron depender de las condiciones de la marea y de la ocurrencia de Surgencias.

El carácter principalmente somero y lodoso de la Bahía, mantiene dos tipos de vegetación dominante: uno es la flora marina que consiste del pasto Zostera marina, que forma mantos densos que ocupan una gran parte del fondo lodoso de la laguna y la otra es la flora de marisma que se desarrolla extensamente a lo largo de aproximadamente la mitad de las márgenes inferiores de la laguna, sujetas a inundación por mareas (Dawson, 1962).

II. MATERIALES Y METODOS.

Durante un año (noviembre, 1981 a noviembre, 1982) (Tabla I) y en tres lugares distintos dentro de la Bahía, dos en el brazo de Bahía Falsa, denominadas como Mina Vieja (punto A) y Campo Ostionero (punto E), otro en el brazo de Bahía San Quintín conocido como El Seis (punto B) y uno en la Isla San Martín (punto C) (Fig. 1), se experimentó con sistemas de balsas sumergidas a un metro del fondo (Fig. 2). Las balsas fueron construidas con tubos plásticos de ABS rellenos con hule espuma, formando un marco de 6.0 x 3.0 metros (18 metros cuadrados). A los marcos se les unió una red semi-rígida de plástico con luz de malla de 0.78 cm. sobre la cual se colocaron 1000 organismos por balsa. En el punto E, se tomaron muestras a un metro de profundidad de una balsa de madera del cultivo comercial, instalado por la Cooperativa Bahía Falsa, S.C.L. 4 meses antes de iniciar esta investigación. Las muestras que se obtuvieron fueron para compararlas con las de este experimento.

Para hacer esta investigación, la semilla de ostión se obtuvo del laboratorio de producción comercial de Pigeon Point, California, E.E.U.U. siendo trasladadas en avión hasta San Diego California. Las semillas fueron enviadas en una bolsa de plástico con cierre hermético (tipo zip-loc) dentro de una caja

Tabla I.- Calendario de colectas en las cuatro estaciones estudiadas.

Punto 'A'	Punto 'B'	Punto 'C'	Punto 'E'
12 enero	12 enero	23 enero	
17 febrero	17 febrero	23 febrero	
10 marzo (I)	10 marzo (I)	11 marzo (I)	10 marzo (I)
25 marzo (II)	23 marzo (II)		25 marzo (II)
26 abril	26 abril	29 abril	27 abril
01 junio	01 junio	18 junio	01 junio
01 julio	01 julio	08 julio	01 julio
12 agosto		14 agosto	12 agosto
09 septiembre			09 septiembre
06 octubre			
23 noviembre			

La instalacion de las ostras fué en noviembre de 1981,
y las colectas durante 1982.

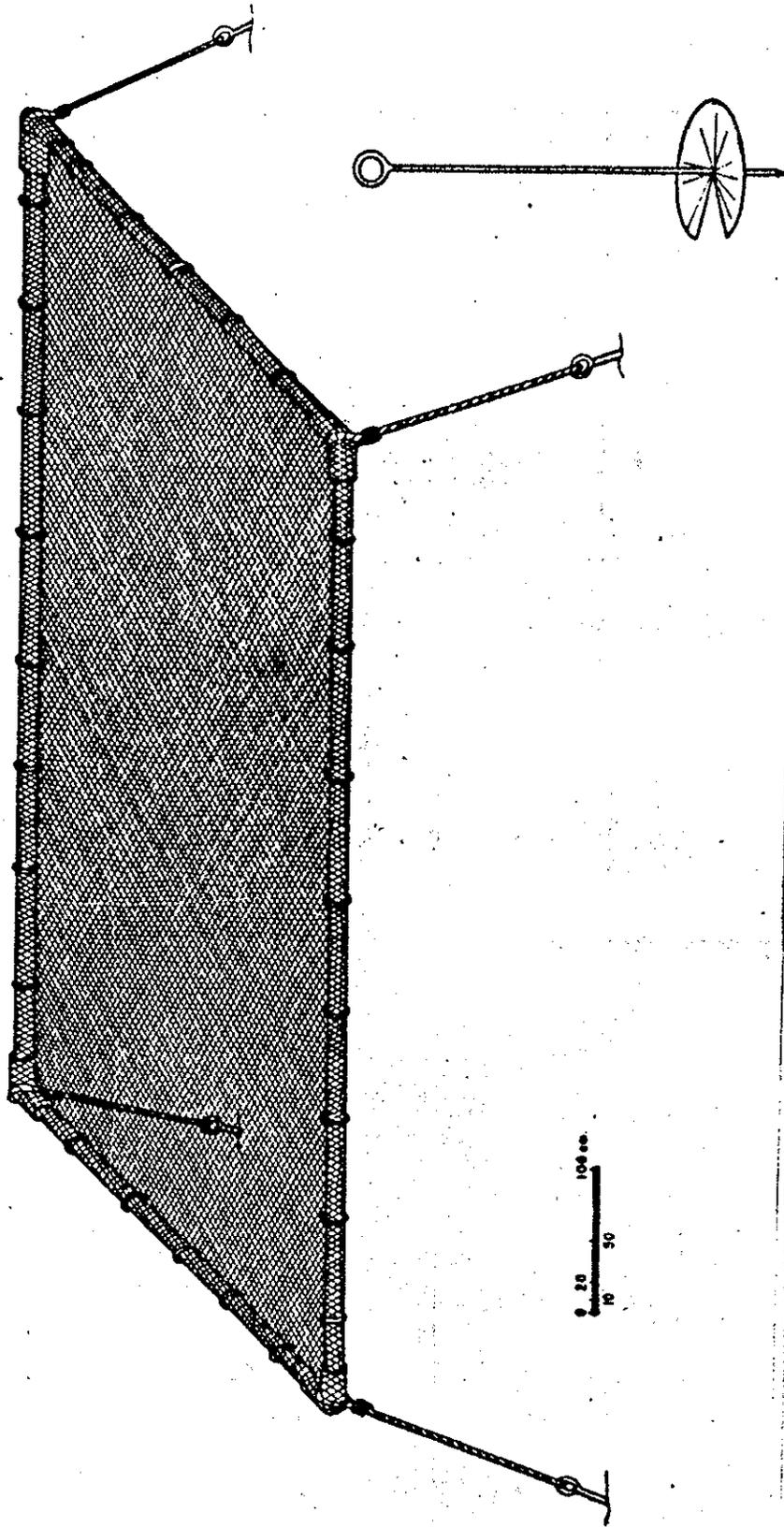


Figura 2.- Vista general de la balsa utilizada para el experimento de C. sigas en Bahía San Quintín.

de espuma plástica con hielo seco. El tamaño promedio de la semilla fué de 3.0 mm. Como la luz de malla de las balsas era más grande que la semilla, se prepararon recipientes de madera de 27.0 x 27.0 x 5.0 cm, forrados con malla plástica de 1.0 mm de luz, donde fueron colocada aproximadamente 1000 ostras por recipiente manteniéndose en la estación de Mina Vieja por un período de dos semanas (10-25 nov. de 1982). Posteriormente se transfirieron a un recipiente de madera de 54.0 x 54.0 x 5.0 cm colocados en las estaciones del estudio donde alcanzaron una talla entre 30 y 40 mm de longitud antero-posterior, para luego ser transferidas a las balsas de experimentación en la Bahía y en la Isla.

Durante un año y aproximadamente cada mes se tomaron muestras de todas las balsas, excepto en marzo en que se tomaron dos muestras (marzo I y II), tratando de cubrir en un día las del interior de la Bahía y al día siguiente la de la Isla. Las variables medidas fueron las siguientes: morfometría, peso total, peso húmedo desconchado, peso seco, factor de condición, contenido calórico de los organismos, la cantidad de biodepósitos de ostras de 67.88 mm de longitud antero-posterior así como el contenido calórico de ellos.

El número de organismos utilizados para determinar las medidas morfométricas y peso total fué de 25. De estos se extrajo una submuestra de 5 ostras en forma aleatoria, para los

análisis calorimétricos, y el resto de la muestra se utilizó para determinar los pesos húmedo y seco y el factor de condición. El valor calórico de los biodepósitos (cal/gr) se determinó a partir del séptimo mes del experimento.

Las mediciones del crecimiento de las ostras en cada balsa se hicieron en base a los cambios de las longitudes antero-posterior y dorso-ventral de la concha y de los pesos total, húmedo y seco.

La longitud antero-posterior de la concha (L1) se tomó como la máxima dimensión desde el umbo al margen ventral de la concha y la longitud dorso-ventral (L2) como la máxima dimensión perpendicular a L1 (Fig. 3). El peso total (Wt) es el peso del organismo completo, incluida la concha, el húmedo (Wh) es el peso del organismo desconchado y el peso seco (Ws) es el peso del organismo desconchado y seco. Para estas variables se estimó la razón de incremento por día entre fechas de colecta de muestras obteniendo la diferencia entre muestras sucesivas y dividiéndola entre el número de días entre colecta. Además se calculó el incremento total de cada variable por estación.

Las longitudes fueron medidas con un Vernier con una escala de 0.00 a 170.00 mm y una precisión de ± 0.02 mm. Los pesos fueron determinados con una balanza METTLER modelo HL52 y expresados en gramos, con una precisión de ± 0.02 mg. Para

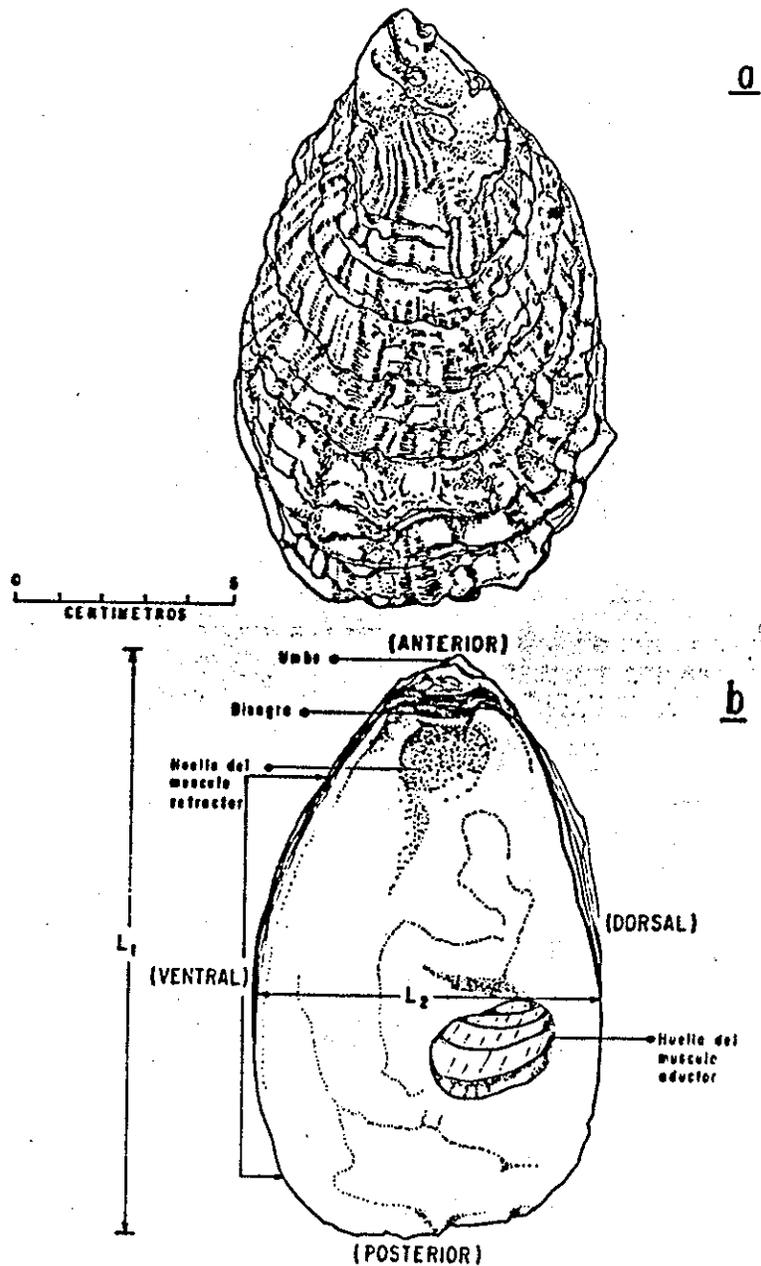


Figura 3.- Ostión japonés *O. gigas*, con las valvas removidas mostrando la longitud antero-posterior (L₁) y dorso-ventral (L₂) a) Vista de la valva izquierda (inferior). b) Vista de la valva derecha (superior).

medir el peso seco los organismos desconchados se pusieron en cápsulas de aluminio previamente pesadas y numeradas. Posteriormente se secaron en un horno marca BLUE M modelo OV-560A-2, a una temperatura que fluctuó entre 60 y 70°C. Cada 24 horas se revisó el peso hasta que se mantuvo constante.

El factor de condición de las ostras se calculó en base a la ecuación de Hopkins (Lawrence y Scott, 1982), donde:

$$F. \text{ de Cond. (FC)} = \text{peso seco (gr)} * 100 / \text{vol. de la cavidad (ml)}$$

El volumen total de la cavidad se estimó por desplazamiento del agua hacia un cilindro graduado, similar a la técnica utilizada por Galtsoff (1964) y Walne (1970).

Para determinar el valor calórico de las diferentes partes del tejido del ostión, se utilizó un calorímetro de bomba marca Parr modelo 1341. Los análisis de las muestras fueron hechos de acuerdo al método descrito para combustibles sólidos, de la American Society for Testing and Materials (ANSI/ASTM - D2015 - 77) descrito en el manual 130 (Parr Inst. Co., 1960). Los tejidos fueron preparados en tres categorías para su análisis: Músculo- Branquias, Resto de tejidos blandos y la Concha. La finalidad de esta separación fue poder asociar las categorías con la energía que pudiera acumularse en el proceso de crecimiento y madurez gonadal de los organismos.

Después de separados los organismos en las categorías mencionadas, fueron molidos y pesados. Debido a que el análisis calorimétrico requiere de un tamaño de muestra de alrededor de un gramo, se mezclaron las muestras de Branquias y Músculos, para cada organismo, y en los casos de ostras pequeñas en las que no fué posible separar los tejidos blandos se consideraron en conjunto.

Para el análisis calorimétrico se mezclaron las muestras de cada tejido correspondiente a las ostras de la misma estación y fecha, obteniendo una submuestra de alrededor de 0.5 gr, a la cual se le agregó ácido benzoico (C_6H_5-COOH) y se prensó para formar una pastilla de un gramo aproximadamente.

Para el análisis de la Concha se siguió el procedimiento anterior, haciendose además una corrección por la cantidad de cenizas, para lo cual se tomó una submuestra de un gramo que se colocó en una mufla marca Lindberg, modelo 51894 a una temperatura de $500^{\circ}C$ durante 2 horas, procediendo a pesarla posteriormente y multiplicando el peso de cenizas por 140, que es la cantidad en calorías requerida por un gramo de carbonato de calcio para su descomposición en $CaO+CO_2$ en la bomba calorimétrica (Paine, 1971).

Para el seston total se hizo una estimación de sólidos volátiles en muestras colectadas en las estaciones, para lo

cual se filtraron 500 ml de agua de mar, en filtros de fibra de vidrio, secándolos posteriormente a 60°C hasta peso constante y colocándolos por 2 horas en la mufla a 500°C. Seguidamente se pesaron. El contenido de sólidos volátiles se obtuvo sustrayendo el peso de cenizas del peso seco, utilizándose estos resultados para hacer una estimación del valor calórico del seston total, de acuerdo a los resultados obtenidos por Platt e Irwin (1973).

Para tener una idea más completa del balance calórico se hizo un experimento para conocer la cantidad de los biodepósitos producidos por las ostras en todas las balsas experimentales, que consistió en colocar 5 ostras en un recipiente de plástico de una capacidad de 3.0 litros. Cada recipiente se abrió en la parte superior y se cubrió con una malla de plástico para minimizar el efecto de las corrientes y la intromisión de otros organismos. Esta operación se realizó dentro del agua, evitando manipular a los organismos en lo posible.

En la parte central del depósito se extendió una malla semi-rígida de plástico con el fin de que las ostras quedaran suspendidas (Fig. 4). Simultáneamente se instaló un testigo para determinar la depositación ajena a las ostras. El experimento tuvo una duración de 4 horas; después de las cuales se extraían los depósitos y se colocaron en bolsas de

plástico tipo zip-loc para proceder en el laboratorio a centrifugarlas y congelar el precipitado hasta el momento de su análisis con la bomba calorimétrica. Una parte de la muestra de aproximadamente un gramo, se usó para determinar el contenido de material no combustible (terrigenos), con el mismo método utilizado para el seston total y al resto se le determinó el valor calórico. Las ostras empleadas en este experimento se midieron y pesaron en el laboratorio.

La información obtenida de las medidas morfométricas y del factor de condición, se les aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para determinar si había diferencias espaciales y/o temporales en las medidas morfométricas, pesos y factor de condición. En los casos en que se presentaron diferencias significativas se contrastaron con la prueba de comparaciones múltiples, para conocer entre que muestras se encuentran esta diferencias. Además se hicieron correlaciones entre las medidas morfométricas, pesos y datos calorimétricos. Para todos los análisis estadísticos, se utilizaron los métodos descritos por Sokal y Rohlf (1969).

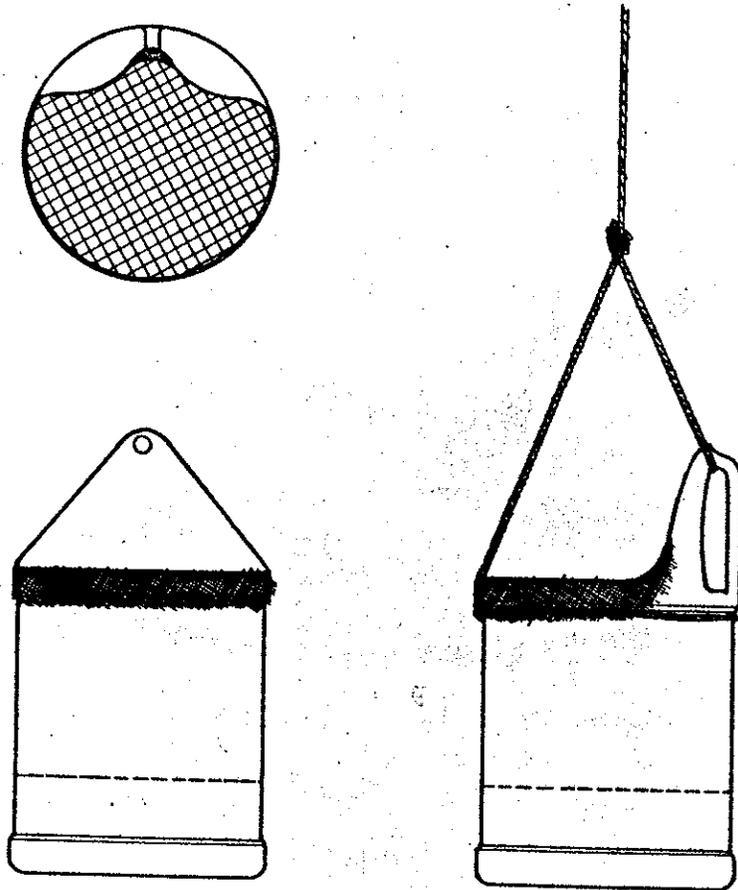


Figura 4.- Vista del depósito utilizado en el experimento de colecta de biodepositos.

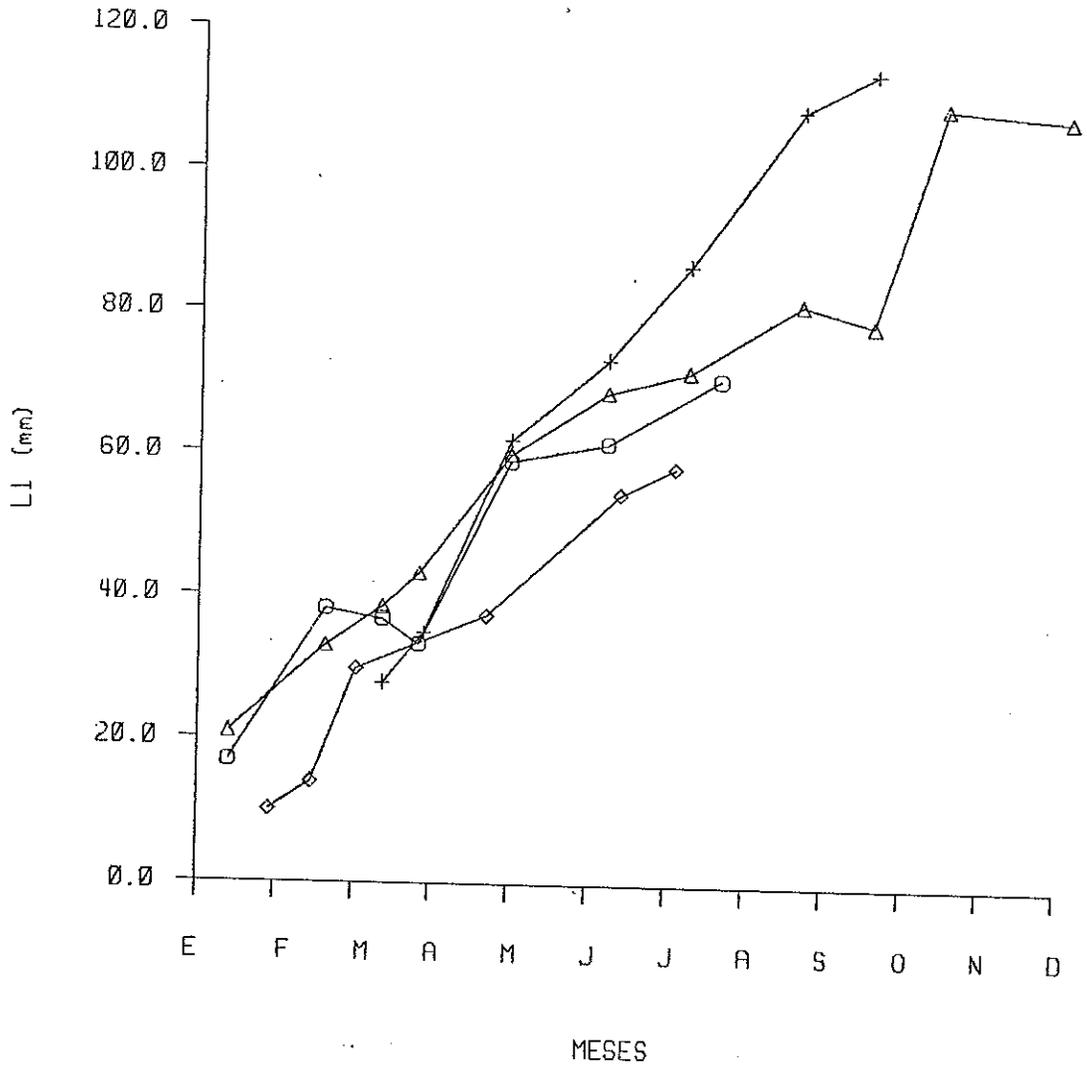
III RESULTADOS.

III.1 Variables morfométricas.

III.1.1 Longitud Antero-Posterior.

El análisis de las variables morfométricas para los organismos de las distintas estaciones, indicó la misma tendencia a incrementarse con el tiempo, notándose en el punto 'C', un crecimiento más lento (Fig. 5). El crecimiento promedio de L1 para los organismos del punto 'A' fué de 8.69 mm/mes. En 'B' fué de 8.96 mm/mes, para el punto 'C' 7.33 mm/mes y de 14.36 mm/mes para el punto 'E' (Tabla II).

En la Figura 6 se muestra el incremento promedio por día para las cuatro estaciones estudiadas. El número de



△ EST. A
◇ EST. C

○ EST. B
+ EST. E

Figura 5.- Curvas de crecimiento de la longitud antero-posterior (L1) en las cuatro estaciones estudiadas.

Tabla II.- Promedios y desviaciones estandar de la longitud antero-posterior (L1) en C. gigas para todas las estaciones estudiadas.

ESTACION A		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	20.892	8.41
FEBRERO	32.972	11.2
MARZO I	36.478	10.6
MARZO II	43.164	11.7
ABRIL	59.926	13.2
JUNIO	68.786	10.9
JULIO	71.788	14.4
AGOSTO	81.288	11.4
SEPTIEMBRE	78.480	21.9
OCTUBRE	109.24	25.1
NOVIEMBRE	107.77	18.6

ESTACION B		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	16.950	9.40
FEBRERO	38.125	6.56
MARZO I	36.719	10.4
MARZO II	33.195	13.7
ABRIL	58.893	9.56
JUNIO	61.312	20.7
JULIO	70.744	14.7

ESTACION C		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	10.104	6.36
FEBRERO	14.046	7.57
MARZO I	29.724	7.81
ABRIL	37.285	9.68
JUNIO	54.458	11.2
JULIO	58.107	7.07

ESTACION E		
	MEDIA	DES. EST.
MARZO I	27.812	6.58
MARZO II	34.824	5.13
ABRIL	61.911	11.9
JUNIO	73.355	18.2
JULIO	86.575	12.2
AGOSTO	108.60	21.9
SEPTIEMBRE	114.02	24.8

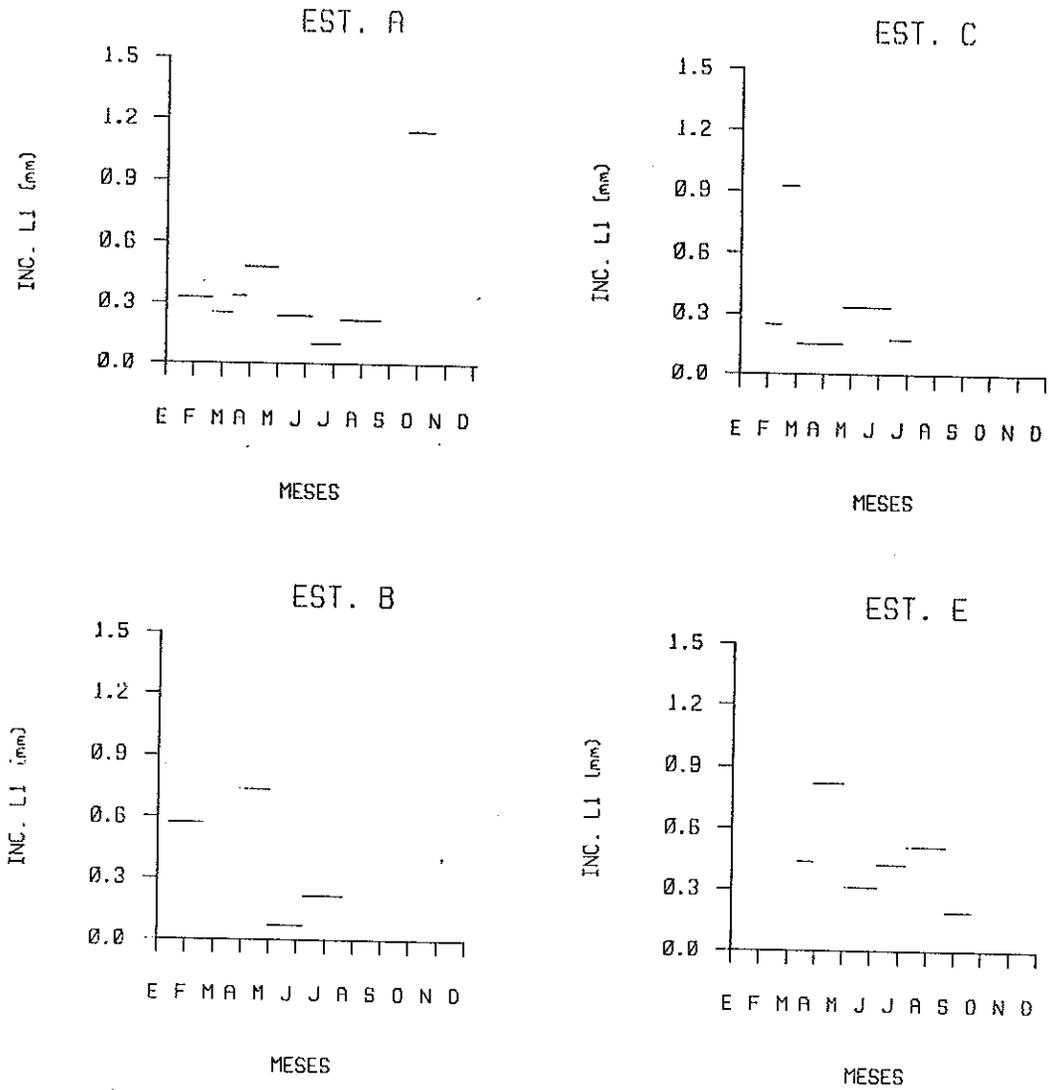


Figura 6.- Incrementos por día de la longitud antero-posterior (L1) en las cuatro estaciones estudiadas.

meses en que se recolectaron organismos, varió de estación a estación. Para el punto 'A' fueron 10 meses y el incremento máximo de L1 se presentó en los meses de septiembre-octubre, con 1.098 mm/día y el mínimo ocurrió en agosto-septiembre con -0.100 mm/día (Tabla III).

En el punto 'B' el incremento máximo que se registró en L1 durante su período de estudio (6 meses), sucedió entre marzo-abril con un valor de 0.755 mm/día y su mínimo incremento de -0.271 mm/día durante marzo (Fig. 6 y Tabla III).

Los valores que se obtuvieron en el punto 'C' durante seis meses tuvieron un máximo para el período febrero-marzo I con 0.922 mm/día y un mínimo de 0.1512 mm/día en marzo I-abril (Fig. 6 y Tabla III).

En la estación 'E' el máximo incremento de L1 por día durante los seis meses de estudio fué de 0.846 mm/día para marzo II-abril y su mínimo correspondió a 0.318 mm/día en abril-junio (Fig. 6 y Tabla III).

De acuerdo al análisis de Kruskal-Wallis (Tabla IV) y las pruebas de comparaciones múltiples (Tabla V) entre estaciones por fecha, los puntos 'A' y 'B' que corresponden a Mina Vieja y El Seis, no presentan

Tabla III.- Razones de crecimiento diario en C. gigas para las estaciones estudiadas.

	A-L1	A-L2	A-WT	A-WH	A-WS
EN-FE	0.33556	0.146250	0.02131	0.003236	0.0003209
FE-MI	0.26219	0.092333	0.03410	0.020235	0.0011806
M1-M2	0.31240	0.033867	0.04903	-0.013211	-0.0004093
M2-RB	0.52381	0.197625	0.12402	0.030407	0.0021814
RB-JN	0.23946	0.050324	0.08859	0.043397	0.0022605
JN-JL	0.10007	0.146133	0.20691	0.047087	0.0117630
JL-AG	0.22093	0.098465	0.25633	0.046940	0.0046802
AG-SE	-0.10029	0.195964	-0.11646	-0.037206	-0.0034414
SE-OC	1.09857	0.456107	1.74489	0.408275	0.0489103
OC-NO	-0.03063	-0.028875	0.12348	-0.040125	-0.0130375
	B-L1	B-L2	B-WT	B-WH	B-WS
EN-FE	0.588194	0.260417	0.024312	0.0051233	0.0005799
FE-MI	-0.066952	0.058286	0.026210	0.0060438	0.0006152
M1-M2	-0.271077	-0.177538	-0.017569	0.0014746	-0.0003235
M2-RB	0.755529	0.352647	0.214506	0.0507409	0.0039053
RB-JN	0.071054	-0.005162	-0.005938	-0.0021351	0.0009486
JN-JL	0.307733	0.273467	0.405027	0.0990566	0.0125550
	C-L1	C-L2	C-WT	C-WH	C-WS
EN-FE	0.246400	0.089700	0.015400		
FE-MI	0.922200	0.659100	0.064300		
M1-RB	0.151200	0.018000	0.018100		
RB-JU	0.336700	0.121500	0.171200		
JN-JL	0.173800	0.066300	0.171200		
	E-L1	E-L2	E-WT	E-WH	E-WS
M1-M2	0.467467	0.322933	0.076233	0.0144947	0.0030317
M2-RB	0.846469	0.120406	0.101156	0.0122891	0.0017462
RB-JN	0.317989	0.065722	0.255089	0.0693733	0.0058967
JN-JL	0.440667	0.494533	0.403200	0.0766100	0.0120707
JL-AG	0.420833	-0.103452	0.422524	0.0790905	0.0039945
AG-SE	0.348929	0.096000	0.443607	-0.0033678	0.0128046

Tabla IV.- Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis entre estaciones para L1, L2, Wt, Wh y Ws.

MUESTRA	L1	L2	Wt	Wh	Ws
ENERO	0.0000	0.0013	0.0000	0.0206	0.0015
FEBRERO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0035	0.0000
MARZO I	0.0000	0.3675	0.4724	0.0100	0.0054
MARZO II	0.0020	0.0000	0.0001	0.0025	0.0000
ABRIL	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002
JUNIO	0.0001	0.1061	0.0013	0.0209	0.0000
JULIO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0714	0.2769
AGOSTO	0.0000	0.0002	0.0000	0.3158	0.3574
SEPTIEMBRE	0.0000	0.2321	0.0000	0.0393	0.0068

Tabla V.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para L1.

PAREJA MUEST.	A-B	A-C	A-E	B-C	B-E	C-E
ENERO	NO SIG.	SIG.	*	SIG.	*	*
FEBRERO	SIG.	SIG.	*	SIG.	*	*
MARZO I	NO SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	NO SIG.
MARZO II	SIG.	*	SIG.	*	NO SIG.	*
ABRIL	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.
JUNIO	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	NO SIG.	SIG.	SIG.
JULIO	NO SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.
AGOSTO	*	*	SIG.	*	*	*
SEPTIEMBRE	*	*	SIG.	*	*	*

* INDICA QUE AL MENOS EN UNA ESTACION NO SE COLECTO.

diferencias significativas en L1 al 5% excepto para marzo I ($p > 0.01$) y el de febrero ($p > 0.01$). Para el caso de marzo II a nivel de 0.001 de significancia no se encontraron diferencias.

En el punto 'A' la prueba de Kruskal-Wallis, mostró diferencias significativas entre todas las muestras. La prueba de comparaciones múltiples (Tabla VI) agrupó a muestras de febrero, marzo I y marzo II (invierno), abril y junio (primavera), agosto y septiembre (verano) y octubre y noviembre (otoño) indicando diferencias significativas entre estos grupos.

En la estación 'B' la longitud antero-posterior (L1) no tuvo diferencias significativas en las muestras de febrero y marzo I y II (invierno) y entre las de abril y junio (primavera).

Según la Tabla VI no hay un agrupamiento de muestras para las estaciones 'C' y 'E'.

Tabla VI.- Prueba de comparaciones múltiples entre colectas para todas las estaciones.

ESTACIONES PAREJAS	L 1				L2				H1				H2				
	A	B	C	E	A	B	C	E	A	B	C	E	A	B	C	E	
ENE - FEB	S	S	N	X	S	S	N	X	S	S	X	S	X	X	S	X	X
ENE - MAR I	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	X	S	S	S	S	X	X
ENE - MAR II	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	X	S	S	S	S	X	X
ENE - ABR	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	X	S	S	S	S	X	X
ENE - JUN	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	X	S	S	S	S	X	X
ENE - JUL	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	X	S	S	S	S	X	X
ENE - AGO	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
ENE - SEP	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
ENE - OCT	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
ENE - NOV	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
FEB - MAR I	N	N	S	X	N	N	S	X	N	N	S	X	N	N	S	X	X
FEB - MAR II	N	N	S	X	N	N	S	X	N	N	S	X	N	N	S	X	X
FEB - ABR	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
FEB - JUN	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
FEB - JUL	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
FEB - AGO	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
FEB - SEP	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
FEB - OCT	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
FEB - NOV	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
MAR I - MAR II	N	N	S	X	N	N	S	X	N	N	S	X	N	N	S	X	X
MAR I - ABR	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR I - JUN	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR I - JUL	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR I - AGO	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR I - SEP	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
MAR I - OCT	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
MAR I - NOV	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
MAR II - ABR	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR II - JUN	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR II - JUL	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR II - AGO	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR II - SEP	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR II - OCT	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
MAR II - NOV	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
ABR - JUN	S	N	S	X	S	N	S	X	S	N	S	X	S	N	S	X	X
ABR - JUL	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
ABR - AGO	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
ABR - SEP	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
ABR - OCT	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
ABR - NOV	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
JUN - JUL	N	S	N	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S
JUN - AGO	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
JUN - SEP	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
JUN - OCT	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
JUN - NOV	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	X
JUL - AGO	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	S	S	S	X	X
JUL - SEP	N	X	S	S	S	X	N	S	S	N	X	S	S	N	X	S	S
JUL - OCT	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S
JUL - NOV	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S
AGO - SEP	N	X	N	N	X	N	N	X	N	X	N	N	X	N	X	N	N
AGO - OCT	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S
AGO - NOV	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S
SEP - OCT	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S
SEP - NOV	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S	X	X	S	S
OCT - NOV	N	X	X	X	N	X	X	X	N	X	X	X	N	X	X	X	X

S = Diferencia significativa al 5%.
 N = Diferencia no significativa al 5%.
 X = No hubo muestra en alguna de las colectas.

III.1.2 Longitud dorso-ventral.

Las curvas de crecimiento en la longitud dorso-ventral, fueron similares para todas las estaciones excepto el punto 'E', que tuvo tallas mayores (Fig. 7).

El crecimiento promedio de la longitud dorso-ventral (L2) fué de 4.14 mm/mes en el punto 'A'. En el punto 'B' se obtuvo un incremento de 4.22 mm/mes, en el punto 'C' un aumento de 3.28 mm/mes y en el punto 'E', 4.04 mm/mes (Tabla VII).

La razón de crecimiento de L2 observada en el punto 'A' (Fig. 8) presentó su valor máximo de 0.456 mm/día en septiembre-octubre y el mínimo durante octubre-noviembre con -0.029 mm/día. En el punto 'B' (Fig. 8) el máximo valor se observó en marzo II-abril con 0.353 mm/día y el mínimo durante marzo con -0.177 mm/día.

La máxima razón de crecimiento en L2 para el punto 'C' (Fig. 8) fué en febrero a marzo I con 0.659 mm/día y el mínimo se registró en marzo I-abril con 0.18 mm/día. Finalmente los incrementos de L2 por día en el punto 'E'

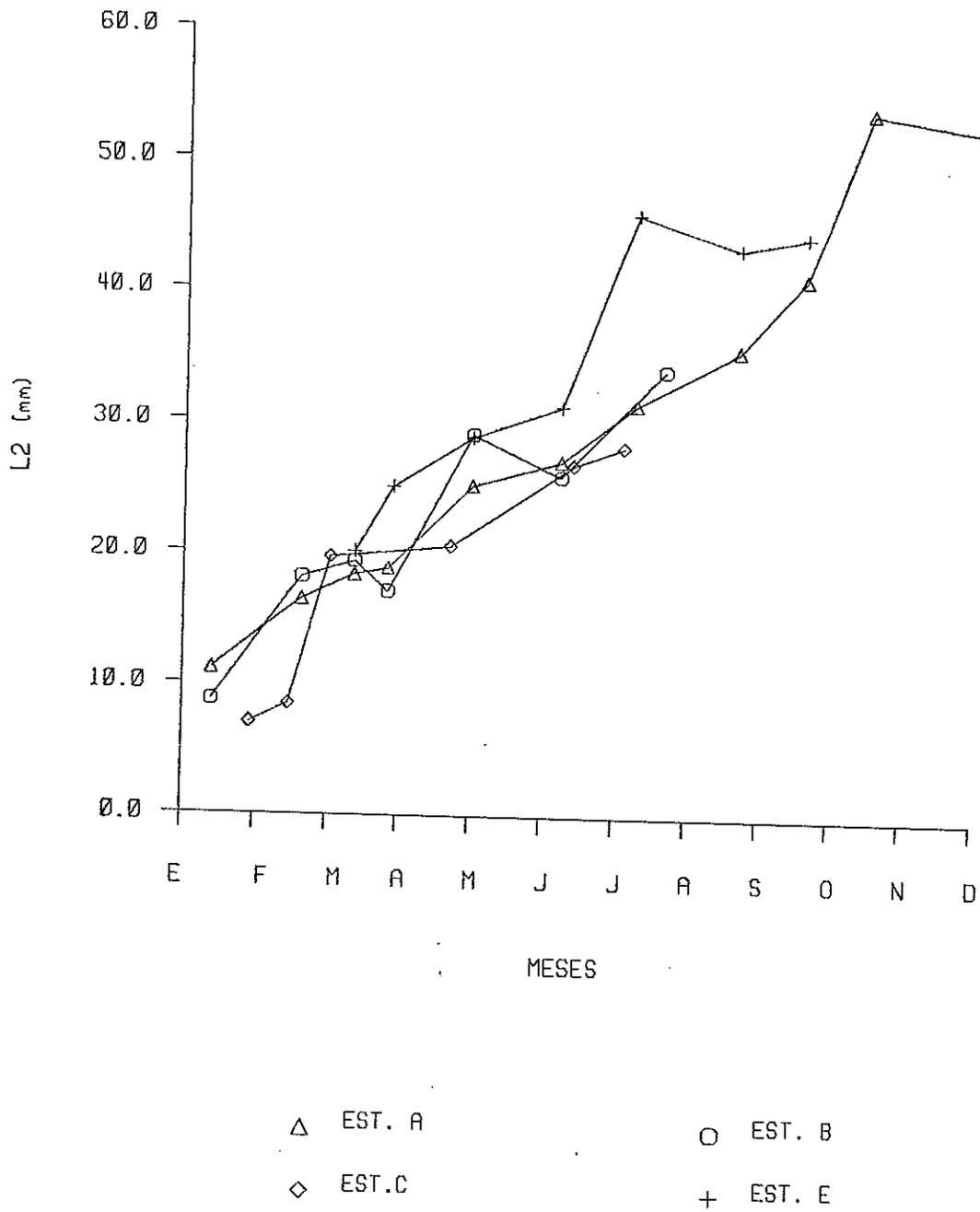


Figura 7.- Curva de crecimiento de la longitud dorso-ventral (L2) en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

Tabla VII.- Promedios y desviaciones estandar de la longitud dorso-ventral (L2) en C. gigas para todas las estaciones estudiadas.

ESTACION A		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	11.106	3.93
FEBRERO	16.371	4.70
MARZO I	18.310	3.64
MARZO II	18.818	4.63
ABRIL	25.142	5.14
JUNIO	27.004	6.42
JULIO	31.388	6.93
AGOSTO	35.622	5.10
SEPTIEMBRE	41.109	11.1
OCTUBRE	53.880	11.1
NOVIEMBRE	52.494	9.23
ESTACION B		
ENERO	8.7380	3.50
FEBRERO	18.113	4.29
MARZO I	19.337	5.43
MARZO II	17.829	6.34
ABRIL	29.019	6.23
JUNIO	25.868	7.26
JULIO	34.072	6.17
ESTACION C		
ENERO	7.0260	3.72
FEBRERO	8.4608	4.32
MARZO I	19.665	4.77
ABRIL	20.564	6.08
JUNIO	26.758	4.91
JULIO	28.150	5.84
ESTACION E		
MARZO I	20.134	4.29
MARZO II	24.978	5.74
ABRIL	28.831	8.00
JUNIO	31.197	7.65
JULIO	46.033	8.33
AGOSTO	43.425	7.79
SEPTIEMBRE	44.376	9.51

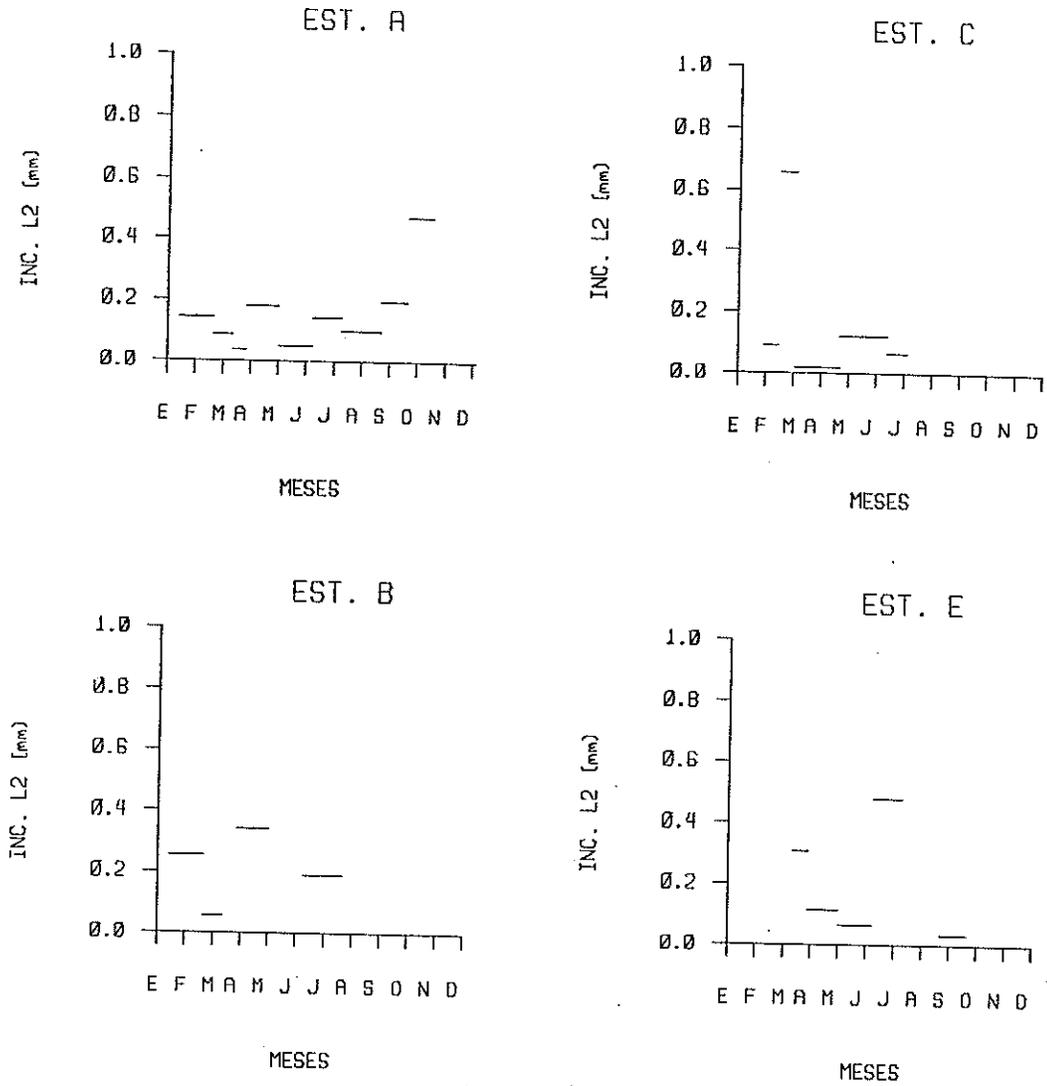


Figura 8.- Incrementos por día de la longitud dorso-ventral (L2) en las cuatro estaciones estudiadas (A,B,C y E):

(Fig. 8) presentaron un máximo en junio-julio con 0.494 mm/día y su mínimo de -0.103 mm/día durante julio-agosto (Tabla III).

Para la longitud dorso-ventral (L2) el análisis de Kruskal-Wallis (Tabla IV) no indicó una tendencia definida. En las muestras de enero, febrero, marzo II, abril, julio y agosto, en que las diferencias entre estaciones fueron significativas, se hicieron las pruebas de comparaciones múltiples (Tabla VIII) observándose también una similitud entre las estaciones 'A' y 'B', aunque no tan marcada como en L1 ($0.05 > p > 0.01$).

Los resultados de las pruebas de Kruskal-Wallis y de comparaciones múltiples entre colectas para L2, tuvieron resultados similares a los obtenidos en L1.

III.2 Pesos.

Tabla VIII.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para L2.

PAREJA MUEST.	A-B	A-C	A-E	B-C	B-E	C-E
ENERO	SIG.	SIG.	NO SIG.	*	*	*
FEBRERO	NO SIG.	SIG.	SIG.	*	*	*
MARZO I	-	-	-	-	-	-
MARZO II	SIG.	*	NO SIG.	*	SIG.	*
ABRIL	SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.
JUNIO	-	-	-	-	-	-
JULIO	SIG.	NO SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.
AGOSTO	*	*	SIG.	*	*	*
SEPTIEMBRE	-	-	-	-	-	-

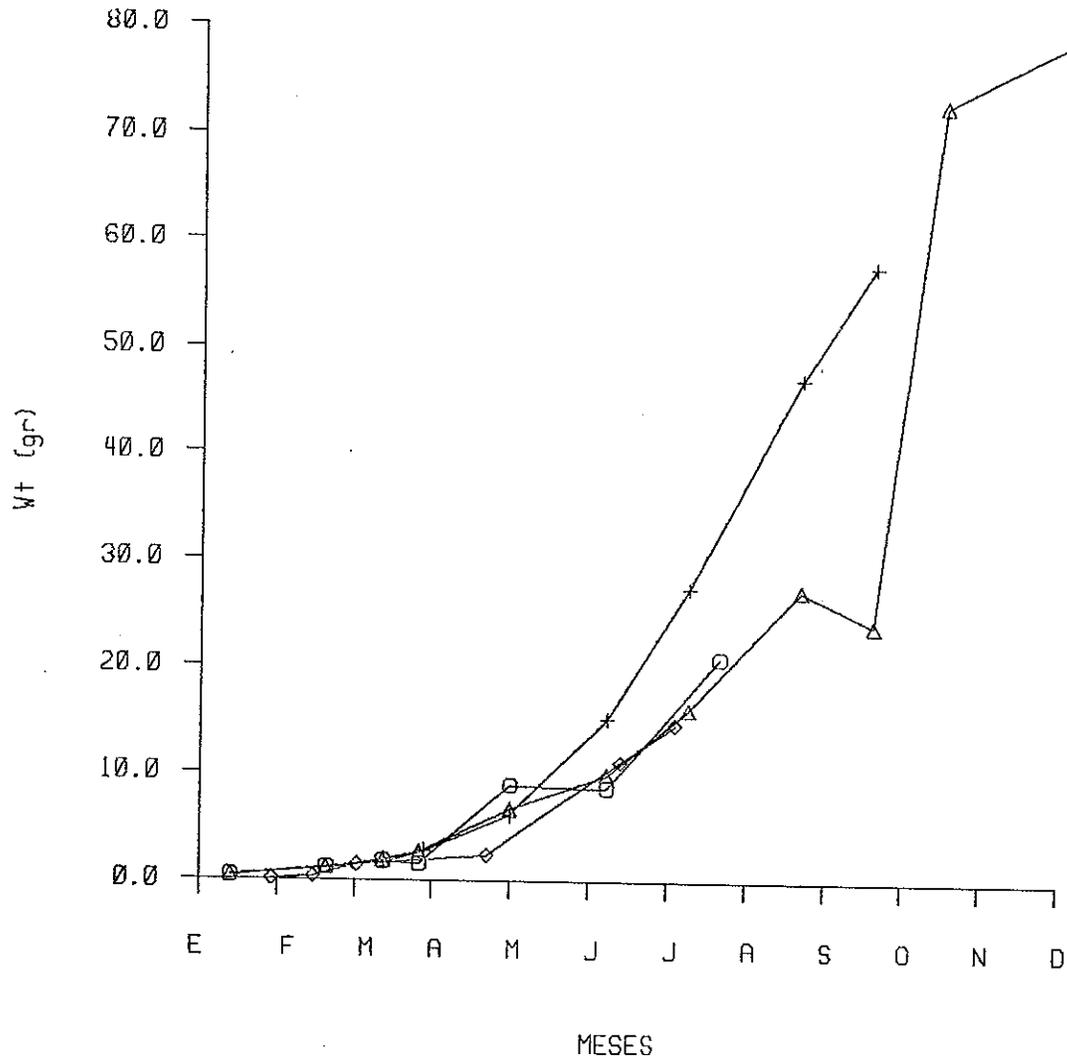
* INDICA QUE AL MENOS EN UNA ESTACION NO SE COLECTO.
 - INDICA QUE NO HUBO DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS ENTRE ESTAS ESTACIONES.

III.2.1 Peso Total (Wt):

En el peso total de los organismos (Fig. 9) se detectó un comportamiento similar en todos los puntos estudiados, con un incremento lento al principio del experimento, que aumentó con el tiempo.

El incremento promedio en peso total (Wt) que se obtuvo de muestras de las distintas estaciones (Tabla IX) fué la siguiente: punto 'A' 7.82 gr/mes, punto 'B' 3.40 gr/mes, punto 'C' 2.39 gr/mes y punto 'E' 9.30 gr/mes.

Los incrementos promedio por día (Tabla III) de los organismos osciló de la siguiente manera: para la estación 'A' (Fig. 10) el máximo se presentó en septiembre-octubre con 1.745 gr/día y el mínimo de -0.116 gr/día durante agosto-septiembre. Para la estación 'B' (Fig. 10) el valor máximo fué de 0.405 gr/día durante junio-julio y el mínimo se manifestó durante marzo I-marzo II con -0.017 gr/día. En el punto 'C' (Fig. 10) el máximo ocurrió en junio-julio con 0.171 gr/día y su mínimo incremento de 0.015 gr/día durante enero-febrero. El punto 'E' (Fig. 10) tuvo el máximo



△ EST. A ○ EST. B
 ◇ EST. C + EST. E

Figura 9.- Curvas de peso total (Wt) de C. gigas en las cuatro estaciones estudiadas.

Tabla IX.- Promedios y desviaciones estandar del peso total
(Wt) en Cg gigas para todas las estaciones estudiadas.

ESTACION A		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	0.4282	0.31
FEBRERO	1.1955	0.78
MARZO I	1.9117	0.97
MARZO II	2.6592	1.53
ABRIL	6.6279	4.04
JUNIO	9.9057	4.38
JULIO	16.113	9.74
AGOSTO	27.135	7.31
SEPTIEMBRE	23.074	15.6
OCTUBRE	72.731	30.6
NOVIEMBRE	70.658	34.2

ESTACION B		
ENERO	0.3854	0.29
FEBRERO	1.2607	0.72
MARZO I	1.8111	1.29
MARZO II	1.5827	1.80
ABRIL	8.8759	4.72
JUNIO	0.6562	6.63
JULIO	20.607	7.94

ESTACION C		
ENERO	0.1330	0.14
FEBRERO	0.3795	0.44
MARZO II	1.4725	0.73
ABRIL	2.3792	1.43
JUNIO	11.112	3.99
JULIO	14.708	4.68

ESTACION E		
MARZO I	1.6793	0.71
MARZO II	2.8210	1.33
ABRIL	6.0588	3.30
JUNIO	15.242	7.21
JULIO	27.336	11.1
AGOSTO	46.963	18.2
SEPTIEMBRE	57.505	23.2

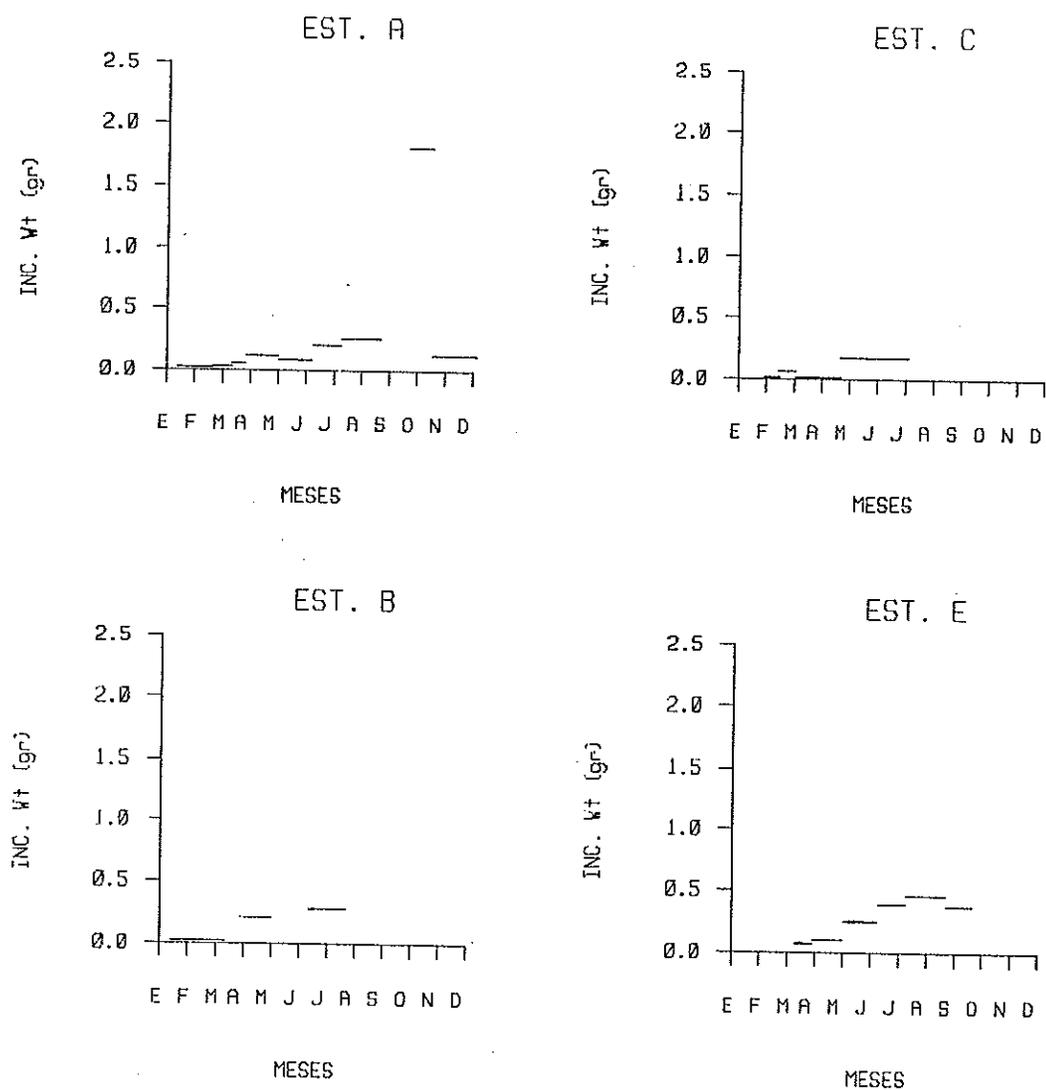


Figura 10.- Incrementos por día del peso total (Wt) en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

aumento de 0.443 gr/día en agosto-septiembre y el mínimo de 0.076 gr/día para marzo I-II.

El peso total (Wt) en base a la prueba de Kruskal-Wallis (Tabla IV) tuvo diferencias altamente significativas entre las estaciones en todos los meses, excepto en el de marzo I, en que las diferencias no fueron significativas al 5% y el de junio en que no fueron significativas al 0.1 %. Los resultados de las pruebas de comparaciones múltiples se muestran en la Tabla X.

La prueba de Kruskal-Wallis y de comparaciones múltiples (Tabla VI) en tiempo, no indica una diferencia significativa para marzo I y II (invierno), así mismo para agosto-septiembre (verano) y octubre-noviembre (otoño) en el punto 'A'.

Para el punto 'B' se encontraron diferencias significativas entre las muestras de invierno (febrero, marzo I y marzo II) y primavera (abril y junio).

En las estaciones 'E' y 'C' no hubo un patrón definido.

Tabla X.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones
para Wt.

PAREJA MUEST.	A-B	A-C	A-E	B-C	B-E	C-E
ENERO	NO SIG.	SIG.	SIG.	*	*	*
FEBRERO	NO SIG.	SIG.	SIG.	*	*	*
MARZO I	-	-	-	-	-	-
MARZO II	SIG.	*	NO SIG.	*	SIG.	*
ABRIL	SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.	SIG.	SIG.
JUNIO	NO SIG.	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.	SIG.
JULIO	SIG.	NO SIG.	SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.
AGOSTO	*	*	SIG.	*	*	*
SEPTIEMBRE	*	*	SIG.	*	*	*

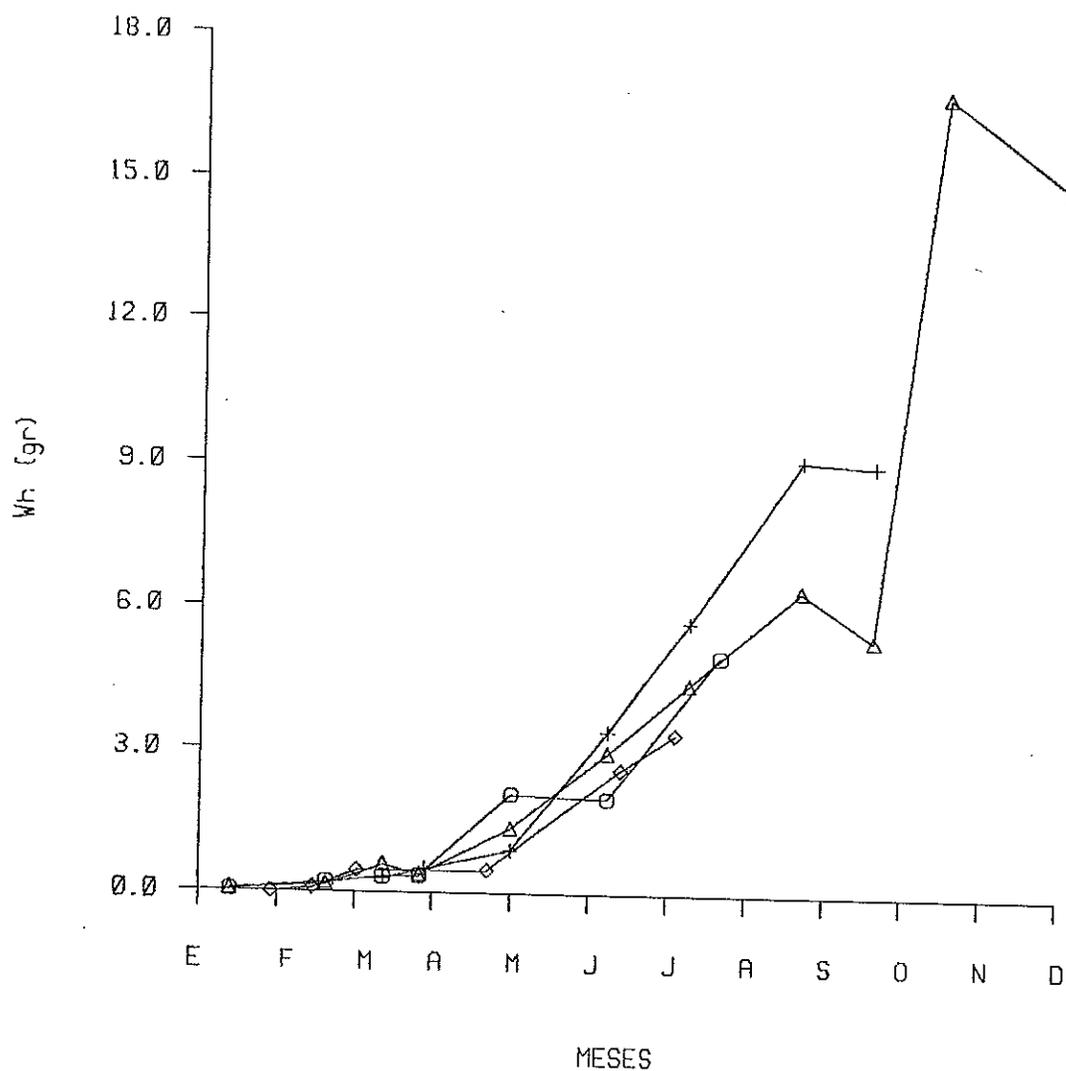
* INDICA QUE AL MENOS EN UNA ESTACION NO SE COLECTO.
- INDICA QUE NO HUBO DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA
PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS ENTRE ESTAS ESTACIONES.

III.2.2 Peso Húmedo desconchado (Wh):

En la Figura 11 se muestran las curvas de Wh en el tiempo. La tendencia de esta variable es parecida en todas las estaciones, sin embargo, las ostras del punto 'B' mostraron una mayor variación en el tiempo y las del punto 'E' obtuvieron mayor peso húmedo en los últimos meses, comparado con las otras estaciones.

La ganancia total en peso húmedo (Tabla XI) para la estación 'A' fué de 1.48 gr/mes, en la estación 'B' de 0.82 gr/mes, en el punto 'C' 0.65 gr/mes y en el punto 'E' aumentaron 1.44 gr/mes.

Las razones de crecimiento en Wh por día (Tabla III) fueron las siguientes: en el punto 'A' (Fig. 12) el valor máximo se presentó en septiembre-octubre con 0.408 gr/día y el mínimo de -0.013 gr/día para el mes de marzo. En la estación 'B' (Fig. 12) el máximo ocurrió en junio-julio con 0.099 gr/día y el mínimo con -0.002 gr/día entre abril y junio. En la estación 'C' (Fig. 12) el máximo aumento ocurrió en abril-junio con 0.419 gr/día y el mínimo en marzo I-abril con 0.0004 gr/día.



△ EST. A

○ EST. B

◇ EST. C

+ EST. E

Figura 11.- Curvas de peso húmedo (Wh) de C. gigas en las cuatro estaciones estudiadas.

Tabla XI.- Promedios y desviaciones estandar del peso húmedo
(Wh) en C. gigas para todas las estaciones estudiadas.

ESTACION A		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	0.0463	0.03
FEBRERO	0.1628	0.13
MARZO I	0.5877	0.37
MARZO II	0.3895	0.30
ABRIL	1.3626	0.83
JUNIO	2.9683	1.59
JULIO	4.3809	3.59
AGOSTO	6.3993	2.00
SEPTIEMBRE	5.3553	4.39
OCTUBRE	16.787	10.3
NOVIEMBRE	14.861	6.28

ESTACION B		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	0.0223	0.02
FEBRERO	0.2068	0.15
MARZO I	0.3337	0.27
MARZO II	0.3529	0.54
ABRIL	2.0781	1.11
JUNIO	1.9991	1.90
JULIO	4.9708	2.52

ESTACION C		
	MEDIA	DES. EST.
FEBRERO	0.0806	0.12
MARZO II	0.4587	0.27
ABRIL	0.4779	0.37
JUNIO	2.6128	1.12
JULIO	3.3566	1.16

ESTACION E		
	MEDIA	DES. EST.
MARZO I	0.2888	0.12
MARZO II	0.5063	0.27
ABRIL	0.8996	0.63
JUNIO	3.3970	1.63
JULIO	5.6953	3.32
AGOSTO	2.0507	3.91
SEPTIEMBRE	8.9564	6.80

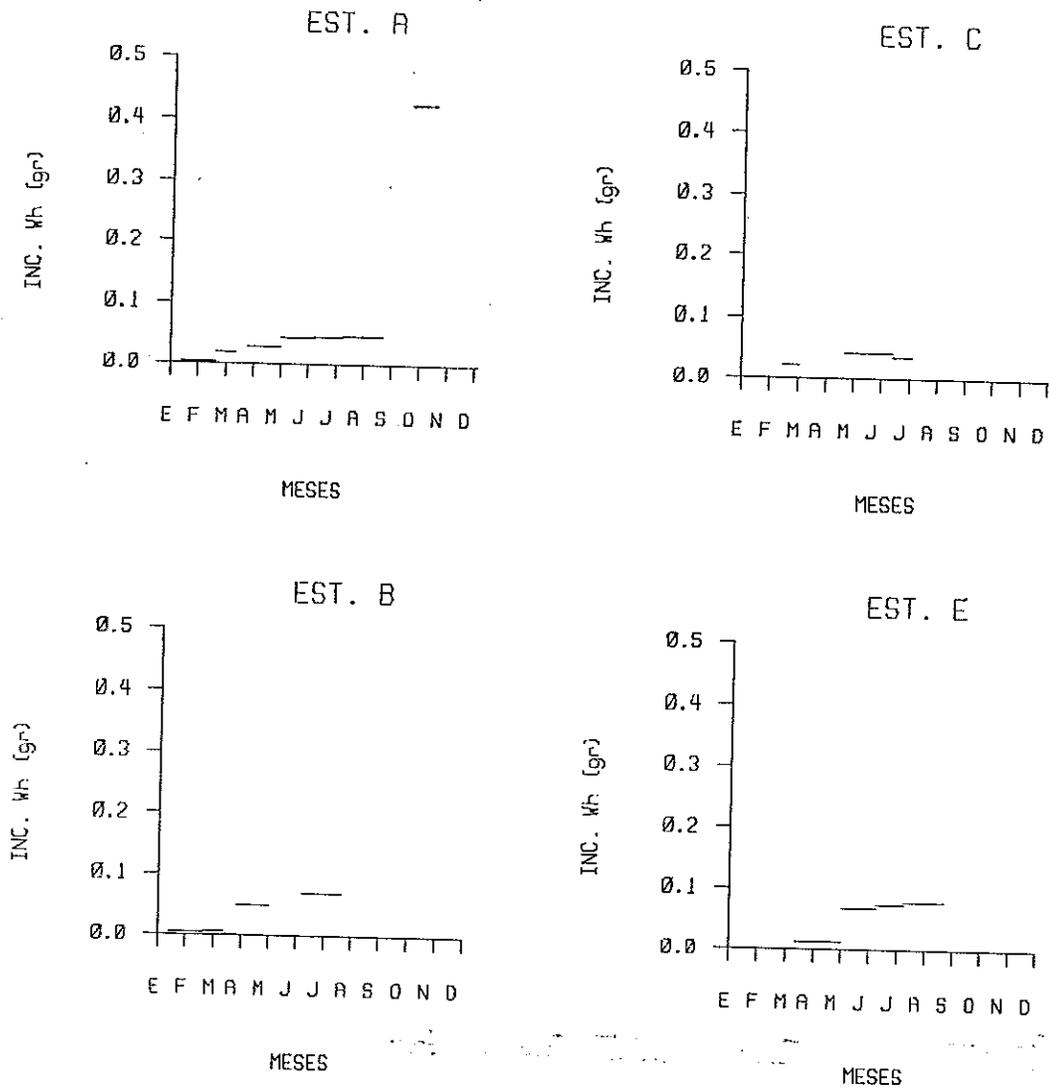


Figura 12.- Incrementos por día del peso húmedo (Wh) en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

Finalmente para el punto 'E' (Fig. 12) se presentó un máximo durante julio-agosto con 0.079 gr/día y el mínimo de 0.003 gr/día en agosto-septiembre.

En la prueba de Kruskal-Wallis para Wh se encontraron diferencias altamente significativas entre todos los puntos estudiados para el mes de abril, mientras que las muestras de julio y agosto no tuvieron diferencias significativas. Este parámetro fué el que varió menos entre las estaciones (Tabla IV). La prueba de comparaciones múltiples muestra una diferencia entre las estaciones 'A' y 'E' con el punto 'B', excepto en febrero para 'A' y en marzo I para 'E' (Tabla XII).

El análisis de los datos de Wh (Tabla VI) en el punto 'A' indica diferencias significativas entre las colectas de invierno (marzo I y II), verano (julio, agosto y septiembre) y otoño (octubre y noviembre), pero no entre las de una misma estación del año. En los demás puntos se observan también diferencias entre colectas correspondientes a distintas estaciones del año.

Tabla XII.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para Wh.

PAREJA MUEST.	A-B	A-C	A-E	B-C	B-E	C-E
ENERO	SIG.	*	*	*	*	*
FEBRERO	NO SIG.	SIG.	*	*	SIG.	*
MARZO I	SIG.	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	NO SIG.	NO SIG.
MARZO II	SIG.	*	NO SIG.	*	SIG.	*
ABRIL	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.
JUNIO	SIG.	NO SIG.	NO SIG.	NO SIG.	SIG.	NO SIG.
JULIO	-	-	-	-	-	-
AGOSTO	-	-	-	-	-	-
SEPTIEMBRE	*	*	SIG.	*	*	*

- * INDICA QUE AL MENOS EN UNA ESTACION NO SE COLECTO.
 - INDICA QUE NO HUBO DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS ENTRE ESTAS ESTACIONES.

III.2.3 Peso Seco (Ws).

Las curvas de peso seco para todas las estaciones (Fig. 13) son similares a lo observado en el peso húmedo desconchado (Wh), aunque con variaciones menores para el punto 'B'. El incremento obtenido en la estación 'C' fue comparable al del punto 'E'.

El aumento promedio de peso seco para las distintas estaciones (Tabla XIII) fué como sigue: Punto 'A' 0.139 gr/mes, punto 'B' 0.096 gr/mes, punto 'C' 0.133 gr/mes y el punto 'E' 0.201 gr/mes.

El incremento por día en el peso seco (Tabla III y Fig. 14) para la estación 'A', mostró un máximo valor de 0.049 gr/día para septiembre-octubre y un mínimo de 0.000 gr/día durante el mes de marzo. En la estación 'B' el valor máximo de 0.012 gr/día ocurrió en junio-julio y el mínimo de 0.000 en el mes de marzo. La estación de la Isla San Martín (punto 'C') tuvo una máxima ganancia en peso seco de 0.009 durante junio-julio y un mínimo

Tabla XIII.- Promedios y desviaciones estandar del peso seco
(Ws) en C. gigas para todas las estaciones estudiadas.

ESTACION A		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	0.0073960	0.00538
FEBRERO	0.018950	0.0122
MARZO I	0.043910	0.0252
MARZO II	0.037795	0.0234
ABRIL	0.10759	0.0690
JUNIO	0.19123	0.0936
JULIO	0.54412	0.417
AGOSTO	0.74537	0.265
SEPTIEMBRE	0.64901	0.503
OCTUBRE	2.0105	1.33
NOVIEMBRE	1.3927	0.776

ESTACION B		
	MEDIA	DES. EST.
ENERO	0.0030208	0.00292
FEBRERO	0.023905	0.0120
MARZO I	0.036825	0.0279
MARZO II	0.032620	0.0413
ABRIL	0.16540	0.0832
JUNIO	0.20050	0.164
JULIO	0.57715	0.231

ESTACION C		
	MEDIA	DES. EST.
FEBRERO	0.0071200	0.00855
MARZO II	0.056495	0.0301
ABRIL	0.071400	0.0623
JUNIO	0.48004	0.198
JULIO	0.67240	0.237

ESTACION E		
	MEDIA	DES. EST.
MARZO I	0.027765	0.0159
MARZO II	0.073240	0.0376
ABRIL	0.12912	0.0901
JUNIO	0.34104	0.155
JULIO	0.70316	0.364
AGOSTO	0.87093	0.391
SEPTIEMBRE	1.2317	0.740

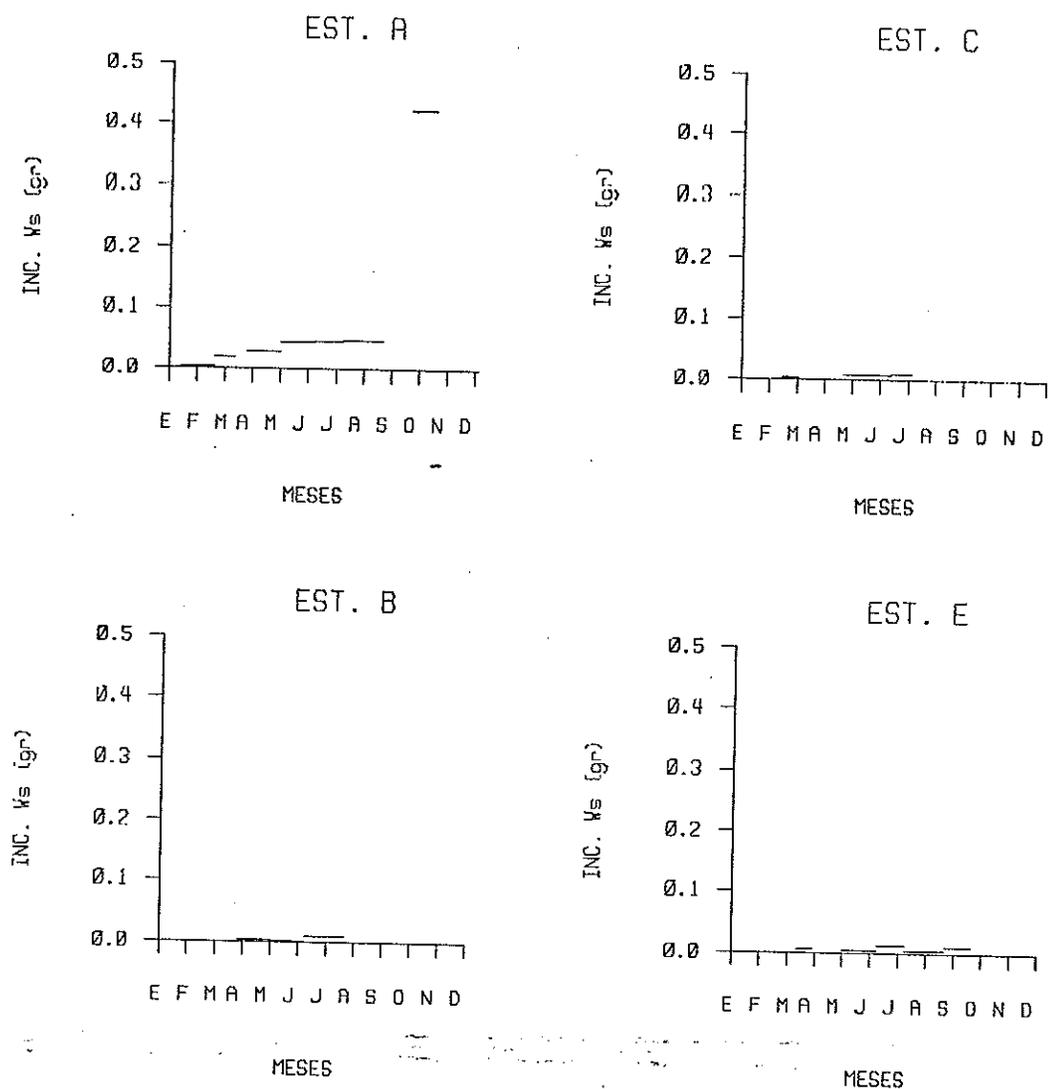


Figura 14.- Incrementos por día del peso seco (W_s) en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

durante febrero-marzo I en un orden de 0.003 gr/día. El máximo incremento para el punto 'E' ocurrió en agosto-septiembre con 0.013 gr/día y el mínimo de 0.002 gr/día para los meses de marzo-abril.

El análisis de Kruskal-Wallis entre estaciones (Tabla IV) para W_s no mostró diferencias significativas al 5% en los meses de julio y agosto.

La prueba de comparaciones múltiples separa las muestras del punto 'C' de las correspondientes a los puntos 'A', 'B' y 'E'. También hay diferencias entre los puntos 'A' y 'E' (Tabla XIV).

Los resultados de peso seco en las ostras, indican en general diferencias entre estaciones del año, pero no entre muestras de una misma estación (Tabla VI).

Las correlaciones obtenidas entre las cuatro estaciones estudiadas para las variables morfométricas y los pesos fueron altas, mostrando en general los valores menores entre la estación 'C' con 'B' y 'E' (Tabla XV).

Tabla XIV.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones
para W_s .

PAREJA MUEST.	A-B	A-C	A-E	B-C	B-E	C-E
ENERO	SIG.	*	*	*	*	*
FEBRERO	NO SIG.	SIG.	SIG.	*	*	*
MARZO I	NO SIG.	NO SIG.	SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.
MARZO II	NO SIG.	*	SIG.	*	SIG.	*
ABRIL	SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.
JUNIO	NO SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.
JULIO	-	-	-	-	-	-
AGOSTO	-	-	-	-	-	-
SEPTIEMBRE	*	*	SIG.	*	*	*

* INDICA QUE AL MENOS EN UNA ESTACION NO SE COLECTO.
- INDICA QUE NO HUBO DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS ENTRE ESTAS ESTACIONES.

Tabla XV.- Correlaciones entre estaciones para las medidas morfométricas y pesos.

L1			
	'A'	'B'	'C'
'B'	0.967		
'C'	0.969	0.924	
'E'	0.979	0.978	0.928

L2			
	'A'	'B'	'C'
'B'	0.971		
'C'	0.934	0.872	
'E'	0.916	0.871	0.851

Wt			
	'A'	'B'	'C'
'B'	0.978		
'C'	0.957	0.891	
'E'	0.968	0.964	0.875

Wh			
	'A'	'B'	'C'
'B'	0.950		
'C'	0.978	0.849	
'E'	0.920	0.851	0.882

Ws			
	'A'	'B'	'C'
'B'	0.995		
'C'	0.916	0.892	
'E'	0.895	0.917	0.891

III.3 Factor de condición (F.C.)

En la Tabla XVI se observan los promedios y las desviaciones estandar de los factores de condición, en las distintas estaciones analizadas. El rango del promedio observado en la estación 'A' fue 4.520 a 7.753, en 'B' 4.160 a 19.352, en la estación 'C' 9.614 a 22.545 y en 'E' 4.057 a 13.524.

En la estación 'A' se hicieron mediciones del factor de condición a partir de marzo II a noviembre. El análisis de los datos obtenidos determinó tres grupos definidos el primero formado por las muestras de marzo II, julio y agosto, en los que se observan los mayores factores de condición, seguido del grupo formado por septiembre y octubre y finalmente los mínimos en abril, junio y noviembre (Tabla XVII).

En la estación 'B' se analizaron ostras de solo 4 meses (marzo II a julio) (Tabla XVII y Fig. 15) en el cuál se detecta a un grupo de organismos en proceso de acondicionamiento durante los meses de junio y julio. Durante marzo II hubo un máximo y en abril un valor mínimo

Tabla XVI.- Promedios y desviaciones estandar (D.E.) del factor de condición (F.C.) en C. gigas para todas las estaciones estudiadas.

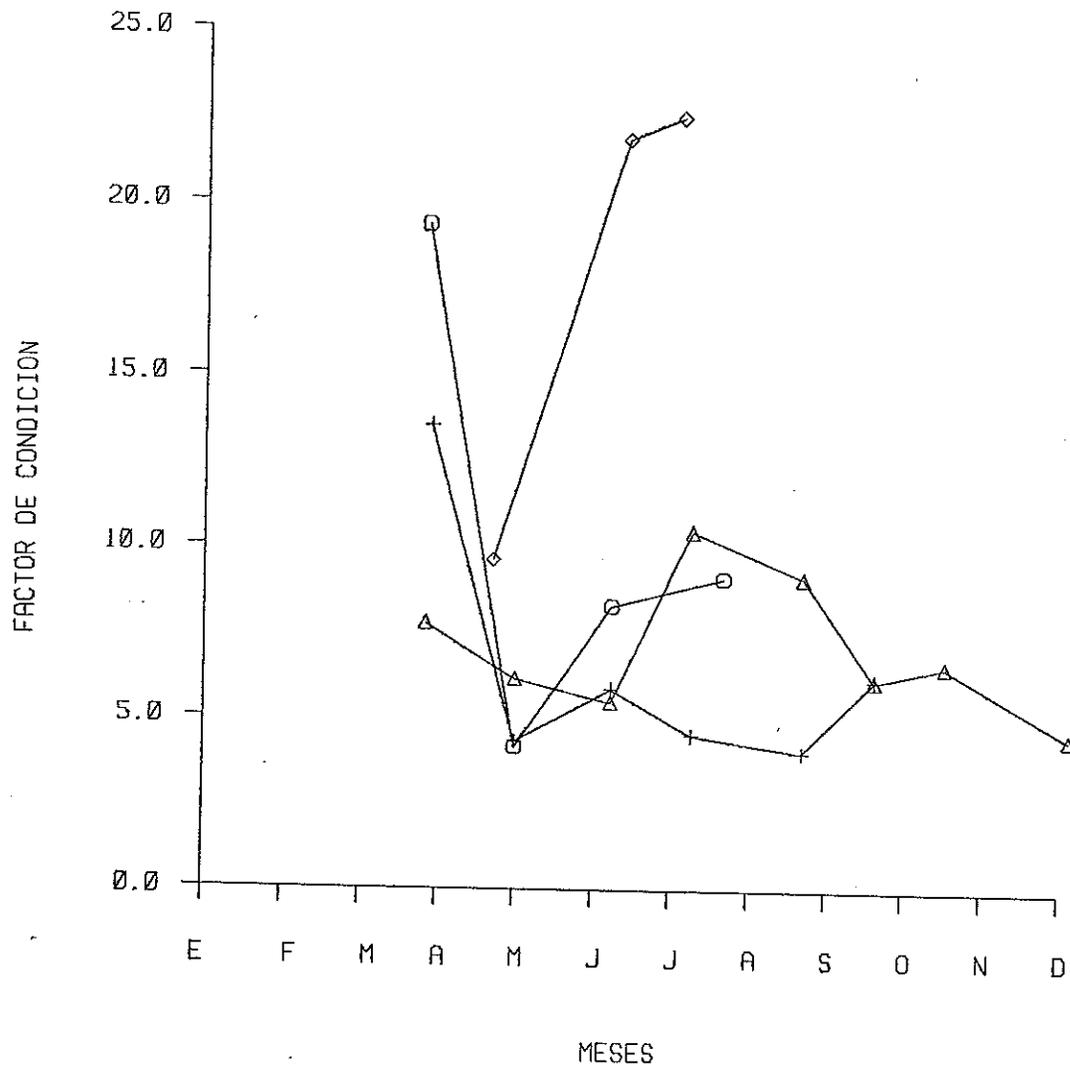
MUESTRA	ESTACION A		ESTACION B		ESTACION C		ESTACION E	
	\bar{X}	D.E.	\bar{X}	D.E.	\bar{X}	D.E.	\bar{X}	D.E.
MAR II	7.7527	3.33	19.3520	12.40	*	*	13.5240	5.67
ABR	6.1702	2.77	4.1604	1.20	9.614	4.2	4.3407	0.88
JUN	5.4946	2.00	8.2816	4.63	21.904	20.7	5.9017	1.34
JUL	8.1084	3.34	9.1138	2.54	22.541	24.1	4.5569	1.94
AGO	9.1261	2.00	*	*	*	*	4.0573	1.18
SEP	6.1653	1.76	*	*	*	*	6.1878	2.78
OCT	6.6033	2.79	*	*	*	*	*	*
NOV	4.5204	1.32	*	*	*	*	*	*

* = No se midió factor de condición en este mes.

Tabla XVII.- Prueba de comparaciones múltiples en tiempo para el factor de condición (F.C.):

PAREJA	A	B	C	E
MA II-ABR	NO SIG.	SIG.	*	SIG.
MA II-JUN	SIG.	SIG.	*	SIG.
MA II-JUL	NO SIG.	SIG.	*	SIG.
MA II-AGO	NO SIG.	*	*	SIG.
MA II-SEP	NO SIG.	*	*	SIG.
MA II-OCT	NO SIG.	*	*	SIG.
MA II-NOV	SIG.	*	*	*
ABR - JUN	NO SIG.	SIG.	SIG.	NO SIG.
ABR - JUL	SIG.	SIG.	SIG.	NO SIG.
ABR - AGO	SIG.	*	*	NO SIG.
ABR - SEP	NO SIG.	*	*	NO SIG.
ABR - OCT	NO SIG.	*	*	NO SIG.
ABR - NOV	SIG.	*	*	*
JUN - JUL	SIG.	*	*	*
JUN - AGO	SIG.	NO SIG.	NO SIG.	NO SIG.
JUN - SEP	SIG.	*	*	SIG.
JUN - OCT	NO SIG.	*	*	NO SIG.
JUN - NOV	NO SIG.	*	*	*
JUL - AGO	NO SIG.	*	*	*
JUL - SEP	SIG.	*	*	NO SIG.
JUL - OCT	SIG.	*	*	NO SIG.
JUL - NOV	SIG.	*	*	*
AGO - SEP	SIG.	*	*	*
AGO - OCT	SIG.	*	*	NO SIG.
AGO - NOV	SIG.	*	*	*

* = AL MENOS UNA MUESTRA DE LA PAREJA NO SE COLECTO.



Δ EST. A

○ EST. B

◇ EST. C

+ EST. E

Figura 15.- Curvas de factor de condición (FC) de C. gigas en las cuatro estaciones estudiadas.

en el factor de condición.

En el punto 'C' (Tabla XVII y Fig. 15) las muestras se tomaron solo en tres ocasiones (abril, junio y julio), encontrándose en abril el valor mínimo y las muestras de junio y julio con valores mayores y sin diferencias significativas entre sí.

El factor de condición del punto 'E' (Tabla XVII y Fig. 15) fué tomado durante un período de 6 colectas (marzo II a septiembre) en el cual no se encontraron diferencias significativas excepto para el mes de marzo II.

En general el análisis del factor de condición de los organismos, no define un patrón entre las estaciones (Tabla XVIII), solo en las muestras de abril y junio, las estaciones de la Bahía se agruparon, mostrando diferencias significativas con la estación 'C'.

Los datos de factor de condición expresados de acuerdo a la clasificación de Westley (1959) (citado por Walne, 1970) indican que en la estación 'A', las ostras se agrupan entre "pobre" y "regular", con una mediana dentro de esta última categoría (Tabla XIX). En el punto 'B' la condición de los organismos es muy dispersa, con una mediana en el índice de "regular". En la estación 'C' la condición de las

Tabla XVIII.- Prueba de comparaciones múltiples entre estaciones para el factor de condición (F.C.).

PAREJA MUEST.	A-B	A-C	A-E	B-C	B-E	C-E
MARZO II	SIG.	*	SIG.	*	NO SIG.	*
ABRIL	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.
JUNIO	SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.	NO SIG.	SIG.
JULIO	NO SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.	SIG.
AGOSTO	*	*	SIG.	*	*	*
SEPTIEMBRE	*	*	SIG.	*	*	*

* INDICA QUE AL MENOS EN UNA ESTACION NO SE COLECTO.

ostras se agrupó en "excelente" con un 72.9 % de los datos en esta clasificación. En el punto 'E' se agruparon en la condición de "pobre" el 66.6 % de las ostras, con su mediana en esta categoría (Tabla XIX):

III.4 Valor Calórico (V.C.):

III.4.1 Concha:

Los valores calóricos obtenidos de las conchas de las ostras, no sugieren un patrón definido en los diferentes puntos estudiados. En general el V.C. máximo acumulado en la concha se obtuvo en el punto 'C', seguido por el punto 'E', 'A' y finalmente el punto 'B' (Fig. 16):

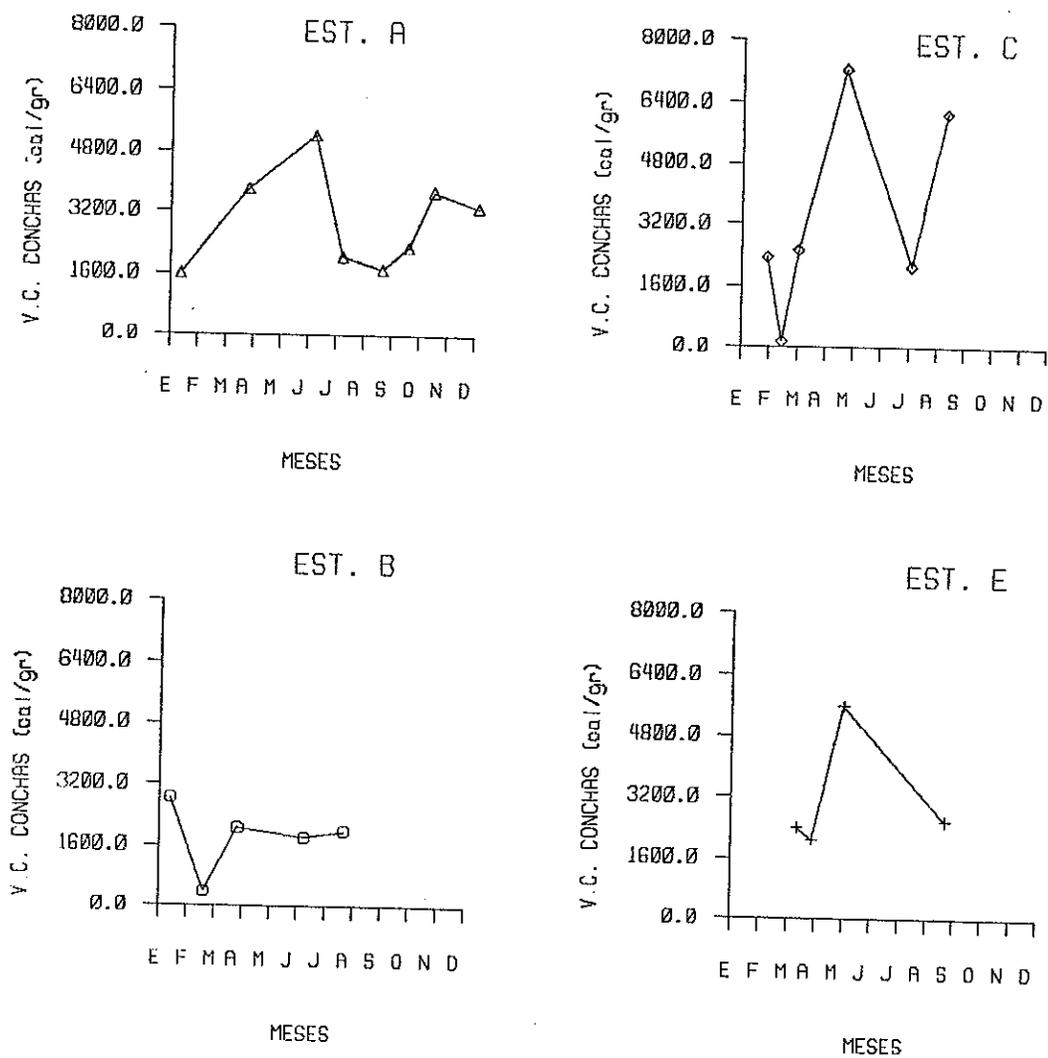


Figura 16.- Gráfica del valor calórico (VC) (cal/gr) en concha de *C. gigas* en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

III.4.2 Branquias y Músculos.

La energía acumulada en las branquias y los músculos para las ostras del punto 'A', tienen dos incrementos significativos para el periodo de junio-julio y octubre-noviembre (Fig. 17). Los organismos de la estación 'B' acumularon poca energía en estos tejidos en el periodo de muestreo de marzo II a junio, pero en el siguiente mes esta aumentó significativamente, notándose una disminución para julio-agosto (Fig. 17). El punto 'C' mostró una variación en la acumulación de energía con dos valores máximos presentes en abril y julio, con dos mínimos en junio y agosto (Fig. 17). La energía presente en branquias y músculos para el punto 'E' siguió una tendencia a aumentar con el tiempo con una ligera disminución entre marzo II-abril y agosto-septiembre (Fig. 17).

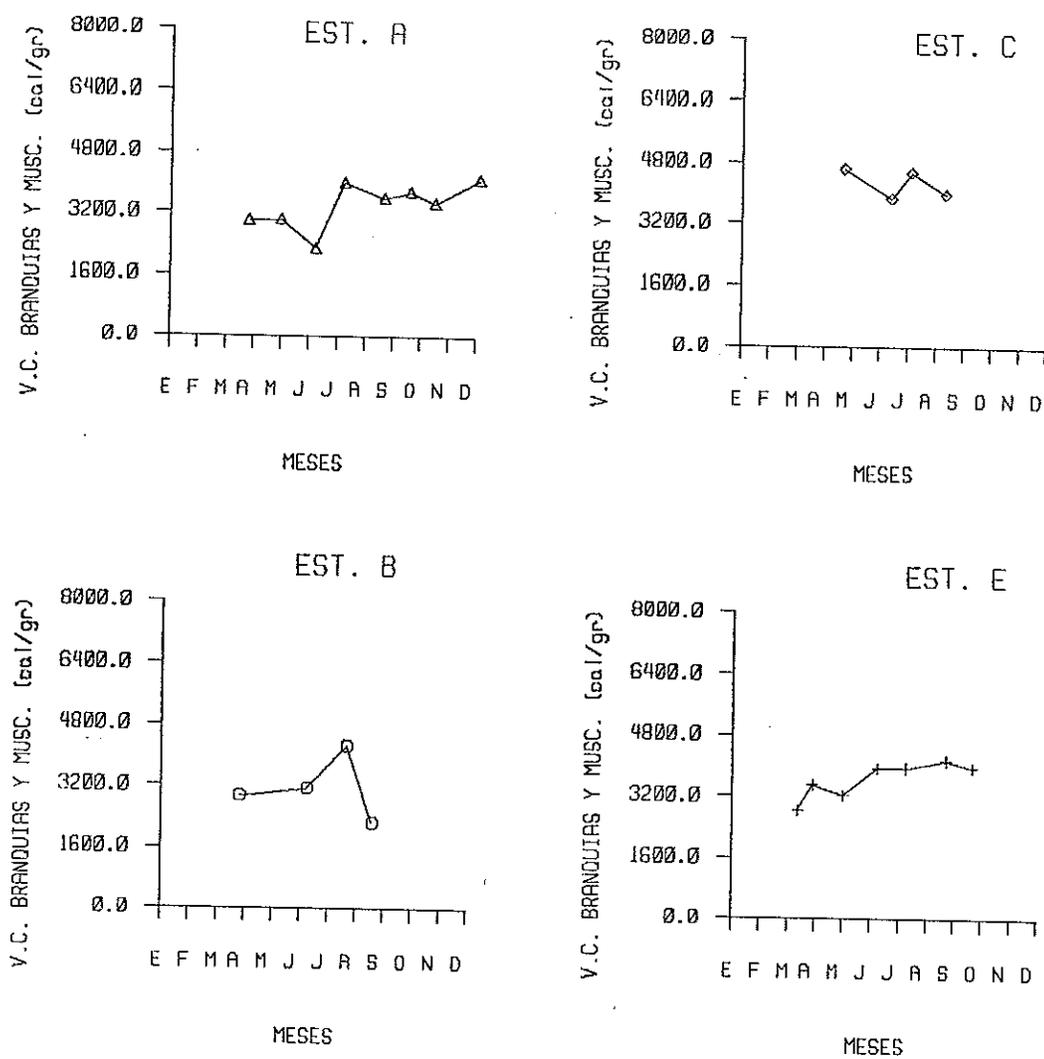


Figura 17.- Gráfica del valor calórico (VC) (cal/gr) en branquias más músculo de *C. gigas* en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

III.4.3 Resto de Tejidos.

El valor calórico acumulado en el resto de los tejidos de las ostras para los distintos puntos estudiados, indican que el punto 'A' acumuló energía en forma variable con tendencia a incrementarse durante el tiempo de estudio, pero con decrementos en los periodos de marzo I y II, abril-junio y julio-septiembre (Fig. 18). Para el punto 'B' el valor calórico en el resto de tejidos, observó una disminución desde el mes de enero a abril con un aumento registrado en abril-junio y en julio-agosto (Fig. 18).

La estación del punto 'C' presentó durante febrero a marzo I una fuerte acumulación de energía destinada a los restos de tejido, con una disminución casi en el mismo orden de magnitud en el mes siguiente y posteriormente una recuperación para el periodo de abril-agosto (Fig. 18).

El valor calórico en el punto 'E' tuvo una tendencia a incrementar su energía durante el lapso de marzo II a septiembre, con una excepción ocurrida en la colecta de

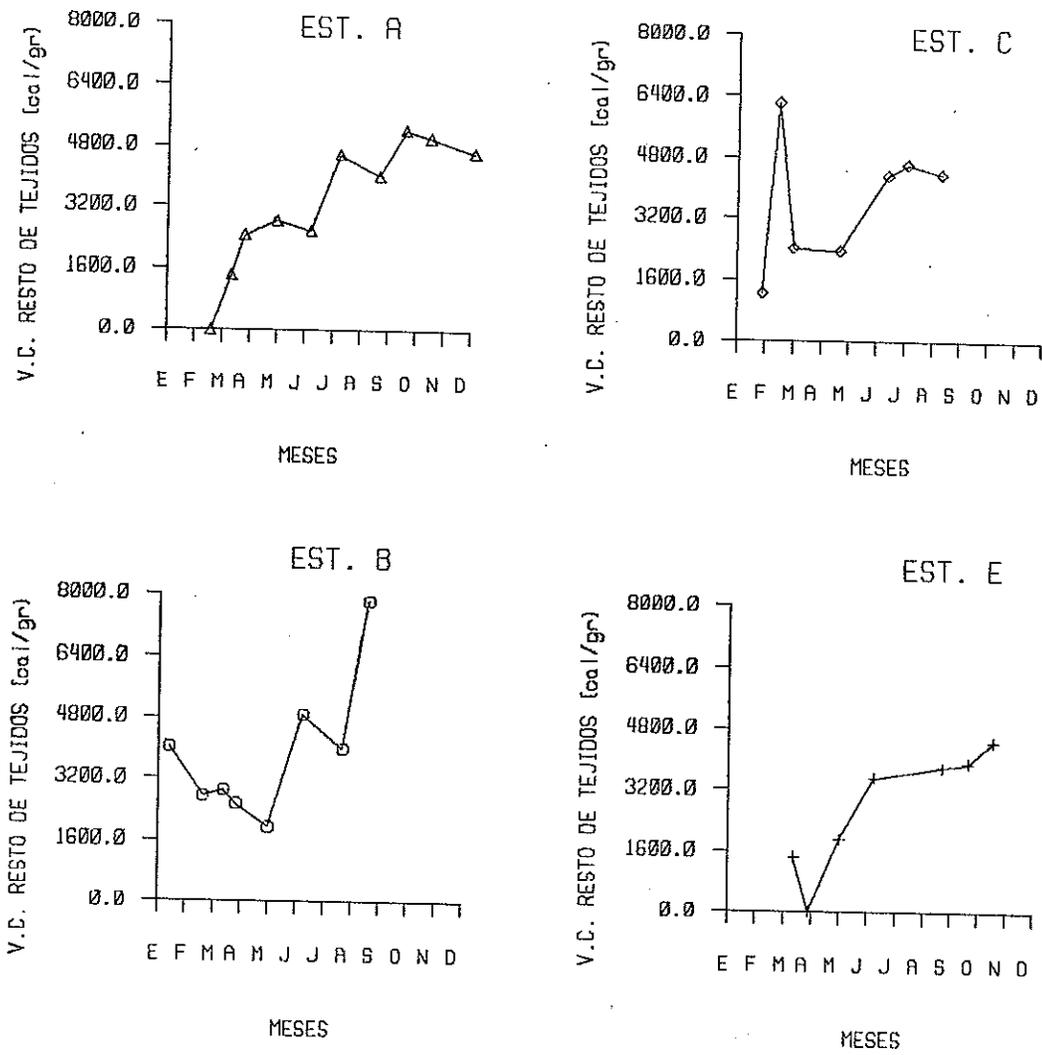


Figura 18.- Gráfica del valor calórico (VC) (cal/gr) en resto de tejidos de *C. gigas* en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

Tabla XX.- Correlacion entre variables morfométricas, pesos y valor calórico de resto de tejidos blandos para las cuatro estaciones de estudio.

ESTACION 'A'					
	L1	L2	Wt	Wh	Ws
L2	0.981				
Wt	0.897	0.935			
Wh	0.918	0.948	0.990		
Ws	0.898	0.936	0.959	0.986	
V. C.	0.659	0.600	0.394	0.418	0.411

ESTACION 'B'					
	L1	L2	Wt	Wh	Ws
L2	0.983				
Wt	0.883	0.895			
Wh	0.880	0.893	1.000		
Ws	0.832	0.846	0.990	0.991	
V. C.	0.181	0.047	0.312	0.308	0.360

ESTACION 'C'					
	L1	L2	Wt	Wh	Ws
L2	0.983				
Wt	0.917	0.847			
Wh	0.924	0.847	0.999		
Ws	0.911	0.828	0.999	0.998	
V. C.	0.244	0.155	0.371	0.182	0.209

ESTACION 'E'					
	L1	L2	Wt	Wh	Ws
L2	0.932				
Wt	0.921	0.661			
Wh	0.965	0.833	0.684		
Ws	0.990	0.953	0.998	0.970	
V. C.	0.829	0.748	0.747	0.690	0.721

marzo I (Fig. 18):

En general las correlaciones obtenidas entre las medidas morfométricas y pesos dentro de estaciones fué alta, sin, embargo los coeficientes de correlación del contenido calórico por gramo de peso seco del resto de tejidos, contra las medidas morfométricas fueron muy bajos, siendo el mayor el obtenido con L1 para el punto 'E' (Tabla XX):

III.4.4 Biodepósitos:

En los experimentos realizados en las estaciones para determinar la biodepositación de las ostras, se nota una clara diferencia entre las estaciones del interior de Bahía San Quintín y la Isla San Martín:

Las estaciones 'B' y 'E' tienen un mayor porcentaje (90 y 92%) de sedimentos terrígenos (no combustibles) a diferencia de las estaciones 'A' y 'C' con 87 y 79 %, respectivamente.

En general el material terrígeno no combustible fué mayor para el punto 'B', luego le siguió 'E' y finalmente

dentro de la bahía fué el punto 'A'. En el punto 'C' se encontró la menor cantidad del material terrígeno y fué aproximadamente de un 13% con respecto al punto 'B'. Esta localidad tuvo también la menor cantidad de material sedimentado.

III.4.5 Seston total.

El valor calórico del seston total en los puntos estudiados, fué irregular para todas las estaciones (Fig. 19). Los diferentes valores calóricos para el seston total, en base a su mediana, fueron los siguientes: punto 'A' 11.380 cal/l (durante 10 meses), 'B' 14.387 cal/l (en 7 meses), 'C' 12.202 cal/l (en 5 meses) y 'E' 14.387 cal/l (en 5 meses).

En la estación 'A' se presentó el V.C. máximo para el seston total durante el mes de octubre y su mínimo en junio. En 'B' el máximo fué en junio y el mínimo en febrero; 'C' tuvo el máximo en agosto y el mínimo en junio y 'E' el máximo valor en septiembre y el mínimo en junio. Como se observa, en tres estaciones se detectó el valor mínimo durante junio, mientras que en este mes ocurrió un máximo en el punto 'B'.

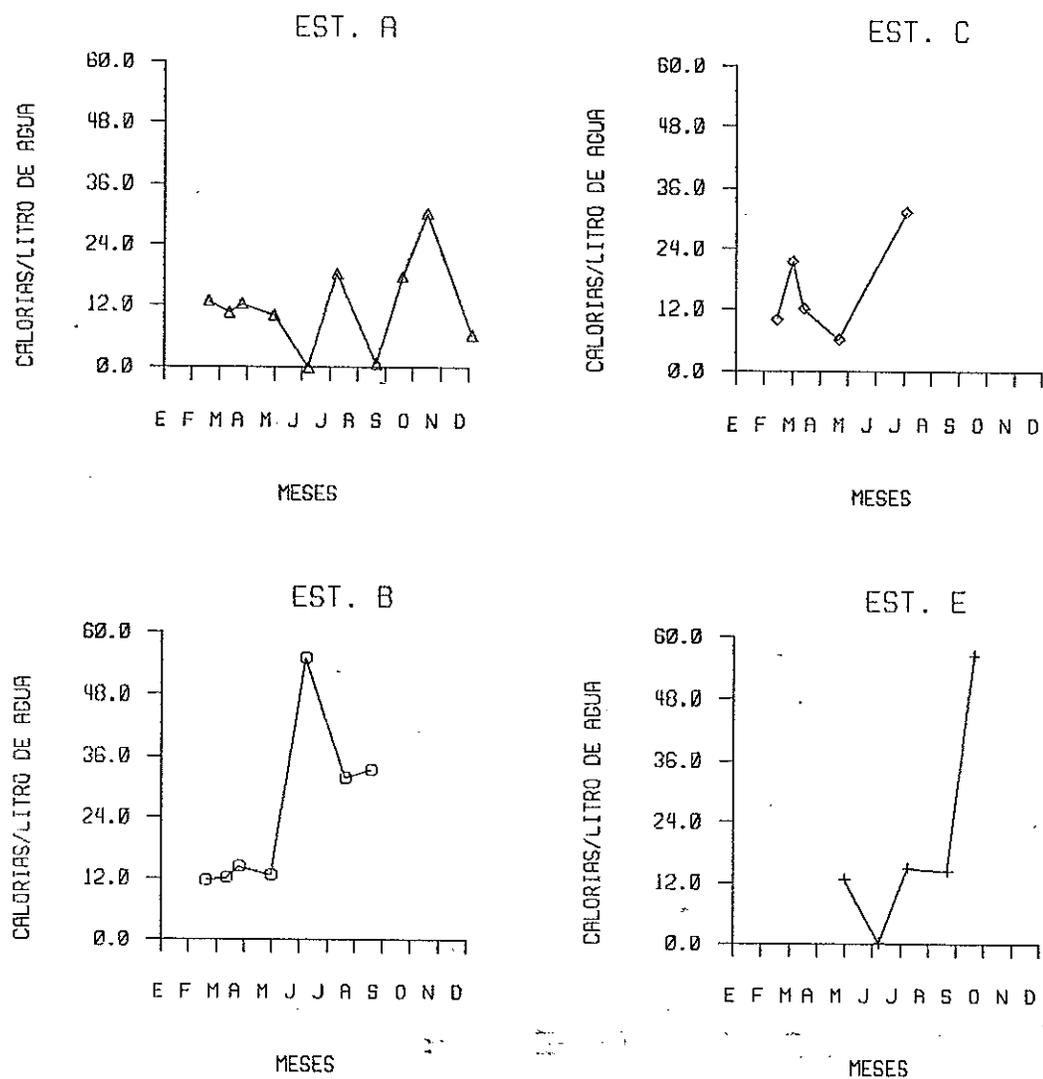


Figura 19.- Grafica de las calorías contenidas en el seston total de un litro de agua de mar.

III.5 Equivalente calórico:

III.5.1 Resto de tejidos:

En el equivalente calórico de los restos de tejido en las ostras del punto 'A', se detectó un incremento durante el período de abril-julio y uno relevante durante septiembre-octubre (Fig. 20). En el punto 'B' las ostras presentaron su máxima ganancia del equivalente calórico durante junio-julio (Fig. 20). Para la estación 'C' se observó un máximo incremento en el período del segundo muestreo de marzo a julio (Fig. 20). En la estación 'E' hubo un aumento a partir del mes de abril a septiembre, con una interrupción para el lapso de julio-agosto (Fig. 20).

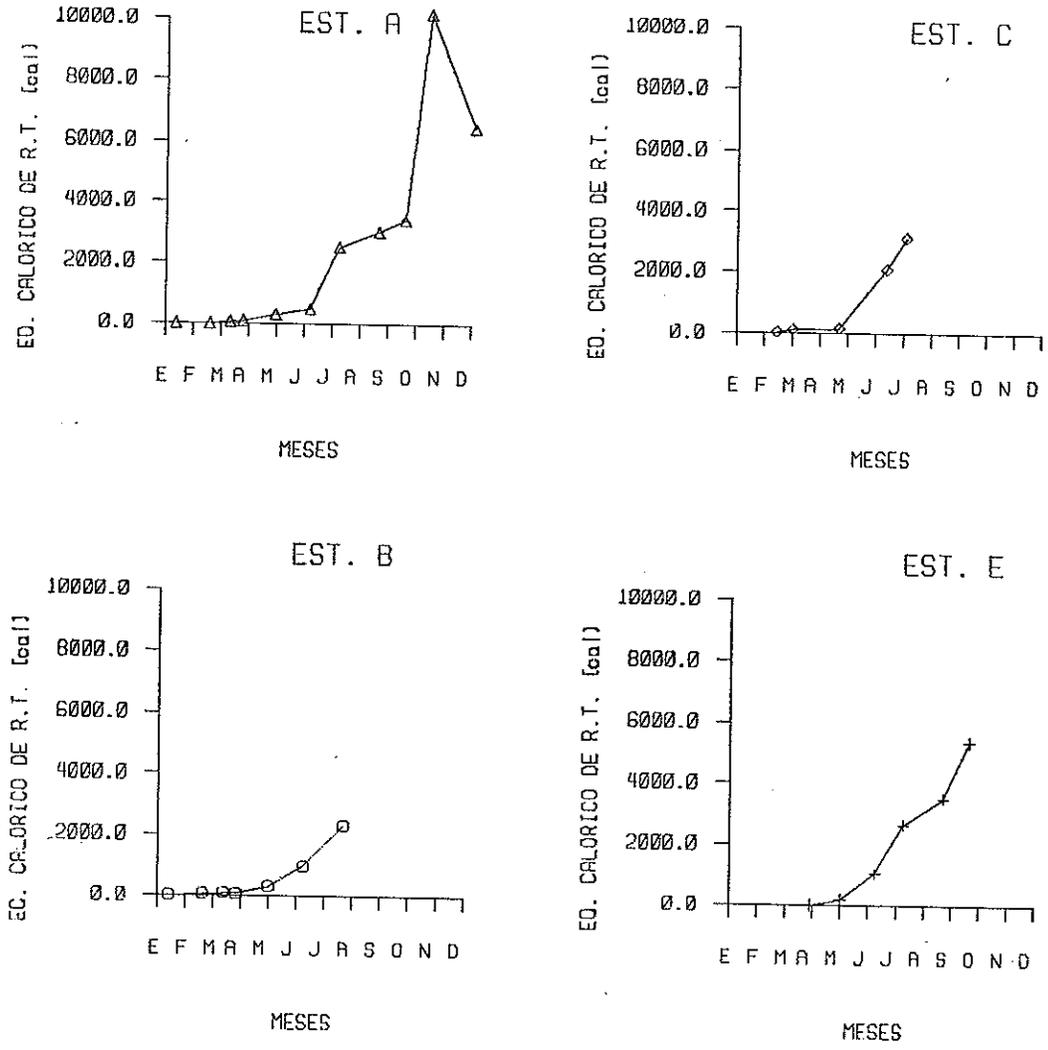


Figura 20.- Gráfica de equivalente calórico (cal) en resto de tejidos de *C. gigas* en las cuatro estaciones estudiadas (A, B, C y E).

IV.- DISCUSIONES.

El estudio de las poblaciones de organismos hecho desde el punto de vista morfométrico, ha sido ampliamente utilizado para caracterizarlas en espacio y tiempo. Imai y Sakai (1961), Harger (1970) y Manzi et al. (1977) tomaron el crecimiento longitudinal como una medida de comparación entre poblaciones de moluscos bivalvos de distintas localidades y detectaron diferencias significativas.

De los resultados de las medidas antero-posterior (L1) obtenidas en el presente trabajo, se notan tres curvas de crecimiento, una que corresponde a las estaciones 'A' y 'B', otra para el punto 'E' y por último el punto 'C' (Fig. 5 y Tabla V). Estos resultados también se confirman con los análisis de las medidas dorso-ventrales (L2) (Fig. 7 y Tabla VII) sin embargo, los pesos fueron diferentes entre todas las estaciones (Tablas X, XII y XIV).

La razón de incremento promedio diario de las variables morfométricas y pesos, registró un valor más alto en la

localidad del punto 'E' para L1, L2, Wt, y Ws, en el caso del peso húmedo (Wh) las estaciones 'A' y 'E' tuvieron el mismo promedio de incremento por día. Las ostras obtenidas en el punto 'E' durante el período de estudio, resultaron tener un sesgo en el análisis, debido a que el crecimiento (antero-posterior y dorso-ventral) de las ostras, en este tipo de cultivo (sartas) tienen una fuerte irregularidad. Asimismo, tienen que competir por espacio y alimento lo cual provoca una selección de tallas en el cultivo comercial.

Los incrementos máximos de las variables morfométricas se registraron en los ejemplares de septiembre y octubre en el punto 'A'. Si se consideran solamente los meses en que se tomaron muestras en el punto 'B' (enero-julio) se observa que los valores máximos de las variables morfométricas y pesos ocurren en el mismo período en la estación 'A' y 'B'. Lo mismo sucede en la estación 'E' excepto para L2 (Tabla III). Los valores máximos de los incrementos en Wt, Wh y Ws (Figs. 7, 9, 11) se presentan durante las épocas de verano y otoño.

De acuerdo con Lara-Lara et al. (1980) estas épocas corresponden al período de surgencias en el área adyacente a Bahía San Quintín. Los nutrientes aportados por este fenómeno dentro del sistema de San Quintín, promueven el crecimiento del fitoplancton, el cual al ser consumido por las ostras, puede provocar un aumento mayor, contrariamente a la época cuando no

sucede el fenómeno:

Las variables morfométricas sugieren una influencia estacional en los puntos 'A' y 'B', mientras que en 'C' y 'E' las variaciones fueron de más corto plazo. Durante primavera, solo se tomaron dos muestras al inicio y al final, lo que fué insuficiente para observar la influencia en el peso de las ostras.

Los organismos de la estación 'B' tuvieron un incremento lento en peso lo que posiblemente se debe en parte a que éste brazo de la bahía tiene una mayor influencia del agua del océano, como lo menciona Monreal-Gómez (1980). Esto concuerda también con los resultados de la temperatura superficial obtenidos por Alvarez-Dorrego et al. (1975) en los que se muestran valores más altos para el brazo de Bahía Falsa. En este punto también se observó una gran cantidad de material en suspensión, principalmente inorgánico, con un promedio de 90.54%. De acuerdo con Gerdes (1983), el exceso de material en suspensión modifica en gran medida la tasa de filtración y excreción de las ostras; esto concuerda con lo observado por Lund (1957) quien además clasifica los principales componentes que pueden causar turbiedad y dentro de estos considera a las partículas inorgánicas que no aportan energía química para el metabolismo. Según Haven y Morales-Alamo (1970) la filtración de este tipo de partículas provoca una pérdida de energía

debido a que se debe semidigerir material sin valor alimenticio.

Los máximos incrementos observados en los valores morfométricos y pesos de las ostras durante los meses de septiembre y octubre, para los puntos 'A' y 'E' pueden deberse a valores máximos de clorofila 'a' que se presentan en esta época del año (Lara-Lara y Alvarez-Borrego, 1975). De acuerdo a los resultados de seston total para los puntos 'A' y 'E', el máximo valor en calorías del agua de mar filtrada, se obtuvo durante estos meses (Fig. 19).

Los Factores de condición (F.C.) observados en las estaciones estudiadas, son más altos para el punto 'C' seguido de 'B', 'A' y por 'E'.

Para la estación 'A' en la cual se obtuvo un mayor número de datos de F.C. se puede observar una disminución brusca de la condición entre los meses de julio y septiembre, esto podría indicar un probable desove de la población como lo han sugerido Nascimento y Andrade-Pereira (1980), luego una recuperación de la condición en conjunto con la reabsorción del material gonádico (Fig. 15).

La época donde se observa un decremento fuerte en el factor de condición, coincide con la época de desove encontrada

por Leonard (1969) para Ostrea edulis en Bahía de Tomales, California, E.E.U.U.

En las series de tiempo generadas para el brazo de Bahía Falsa por Alvarez-Borrego y Alvarez-Borrego (1982) se observa un máximo de temperatura durante el mes de agosto y parte de septiembre, la cual está asociada al posible desove ocurrido en la estación 'A'. La variación del F.C. para esta misma estación es similar a la encontrada para la clorofila 'a' por Lara-Lara y Alvarez-Borrego (1975).

En los resultados que se obtuvieron para las otras estaciones estudiadas no se pudo evidenciar un desove.

Los valores más altos de factor de condición se detectaron en ostras pequeñas y en aquellas que se encontraron en etapas avanzadas de desarrollo gonádico, mientras que en otros estadios los factores de condición fueron bajos. Westley (1967) menciona que los factores de condición altos están asociados a una alta productividad orgánica. Los resultados del seston total en calorías por litro, indican ser semejantes para las condiciones de la isla y de la bahía, por lo que habría de esperarse factores de condición similares. Sin embargo, los altos factores de condición en el punto 'C' pueden estar asociados con la baja turbiedad observada en ese lugar, mientras que en el interior de la bahía, a pesar de la alta

productividad orgánica, las ostras tienen un gasto energético adicional por la filtración de partículas sin valor alimenticio como se indicó anteriormente.

El bajo valor del factor de condición en el mes de abril dentro de la bahía está asociado a un crecimiento substancial en las estaciones 'A', 'B' y 'E', esto puede indicar, que parte de la energía se utilizó para la formación de concha y no de tejidos blandos.

Los meses donde se registraron los mayores índices de condición para las estaciones 'A', 'B', 'C' y 'E' fueron en julio y agosto, marzo II, abril y junio y marzo II respectivamente. Westley (1959) (Citado por Walne, 1970) agrupa los factores en cuatro categorías: pobre (<6), regular (6-8), bueno (8-10) y excelente (>10). De acuerdo a este criterio en el punto 'C' hubo una condición "excelente", mientras que el punto 'E' fué en general "pobre" (Tabla XIX).

El valor calórico en los tejidos de los organismos varía de especie a especie según las condiciones ambientales prevalecientes (Salonen et al., 1976). Esto concuerda con los resultados obtenidos para los diferentes sitios estudiados, donde las condiciones ambientales son distintas a pesar de estar en un mismo sistema.

La tendencia más definida del valor calórico fue el de incrementarse en la estación 'A'. Las ostras tuvieron un crecimiento acelerado durante su vida temprana lo que coincide con un valor calórico bajo en los tejidos blandos, que podría indicar una canalización de la energía a la formación de concha como estructura de protección. Posteriormente disminuye el ritmo de crecimiento, aumenta el valor calórico de los tejidos blandos así como el factor de condición, indicando una mejor utilización de la energía en la formación de estos tejidos incluido el material gonadal.

Los resultados señalan un crecimiento lento en L1 durante junio-julio, mientras que el Ws se incrementa en ese periodo aumentando como consecuencia el factor de condición de las ostras. Este comportamiento puede deberse a la madurez gonadal lo cual se apoya con el incremento observado en valor calórico.

La cantidad de energía que las ostras utilizan durante el crecimiento, está directamente ligada a la formación de concha incluidos los ligamentos, periostraco y conquiolina, en los que la energía se acumula principalmente en forma de proteínas (Rodhouse, 1978).

Los bajos valores calóricos que se observaron en el análisis de las conchas, se deben principalmente a las reacciones endotérmicas en la descomposición del carbonato de

calcio (CaCO_3), el cuál requiere teóricamente de 0.43 cal/mg para descomponer la molécula, sin embargo, en la práctica se ha encontrado que el requerimiento es de solo 0.14 cal/mg al hacer el análisis calorimétrico, esto puede ser debido a una compensación con otras reacciones exotérmicas dentro de la bomba calorimétrica (Paine, 1970). Además se presenta una neutralización del ácido nítrico formado, lo cual altera los cálculos de valor calórico.

En general se puede asumir que las ostras evidencian como estrategia, una canalización de la energía a la formación de la concha en sus primeros estadios de desarrollo, para utilizarla posteriormente en la formación de tejidos blandos incluyendo el material gonadal. Esto no implica un crecimiento nulo, sino solo una disminución, seguida de un período posterior en que se produce la liberación de los gametos.

La cantidad de heces y pseudoheces, producidas por las ostras y otros organismos filtroalimentadores, están determinadas por las respuestas fisiológicas al estímulo del medio ambiente. La más importante de estas respuestas, es la filtración de las partículas que al pasar por el tracto digestivo de las ostras, aumentan la velocidad de asentamiento en el agua (Haven y Morales-Alamo, 1966 y 1972). Nishikawa (1978) calculó la tasa de asentamiento para heces y pseudoheces de C. gigas en 0.6 a 1.0 cm/seg en condiciones de laboratorio.

En base a los resultados obtenidos en los puntos experimentales dentro y fuera de Bahía San Quintín, se encontró que las respuestas fisiológicas de las ostras, están fuertemente asociadas a las condiciones cambiantes del ambiente.

En los puntos 'B' y 'E', donde el peso total del seston y las calorías/litro de agua de mar fueron los mayores, las ostras presentaron factores de condición "regular" y "pobre" respectivamente, esto sugiere que a pesar de existir un valor calórico alto en el medio ambiente, las ostras no aprovechan al máximo la energía. Una explicación probable es que utilizan una parte de la energía en la separación de las partículas alimenticias de los sedimentos, que en estos puntos registraron los porcentajes más altos.

En las estaciones 'A' y 'C' las condiciones fueron contrarias, sin embargo, se reflejaron mejores factores de condición.

De acuerdo con Haven y Morales-Alamo (1970) las respuestas fisiológicas de los organismos están relacionadas a su ambiente. En el caso de Bahía San Quintín, se podría asociar el alto porcentaje de partículas sedimentarias con un mayor desarrollo del sistema de filtración y de la cavidad paleal de los organismos, a diferencia de aquellos ubicados en áreas con

menor turbiedad como la Isla San Martin.

V.- CONCLUSIONES:

- 1.- Las variables morfométricas L1 y L2 mostraron diferencias espaciales, excepto en los puntos 'A' y 'B'.
 - 2.- El comportamiento de los pesos (Wt, Wh y Ws) fueron diferentes para todos los puntos estudiados.
 - 3.- El cultivo experimental en camas, no es comparable al cultivo en balsas, debido a que en este último las ostras crecen bajo otras condiciones.
 - 4.- En la estación 'C' se observó un crecimiento lento en las tallas y en los pesos Wt y Wh, pero el factor de condición fué excelente.
 - 5.- Los máximos incrementos en pesos se detectaron durante la época de surgencias y coinciden con los máximos de clorofila 'a' reportados para la zona.
 - 6.- El desove observado, posiblemente coincide con los máximos de temperatura del agua.
 - 7.- El porcentaje de terrígenos en el material en suspensión
-

probablemente afecta el crecimiento, por el gasto energético extra que tiene que utilizar el organismo en la separación de partículas alimenticias.

8.- En las primeras etapas del crecimiento de Cy. gigas se canaliza una mayor cantidad de energía a la formación de concha y posteriormente a los tejidos blandos. En organismos adultos una parte de la energía contribuye a la madurez gonadal.

9.- El valor calórico y el factor de condición observado en las ostras de cada localidad estudiada, sugiere el grado de calidad de los organismos, el cual fué mejor en la Isla San Martín, por lo que sería conveniente cultivar ostras en éste sitio para cubrir la demanda de mercados más exigentes.

VI RECOMENDACIONES.

Se sugiere estudiar las estaciones del año que faltaron para tener un panorama más completo del comportamiento de las variables de interés.

Se encontró conveniente reducir el sistema de cultivo de 6.0 x 3.0 metros a una dimensión de 3.0 x 3.0 metros, para un mejor control en el anclaje y el manejo de los organismos.

Las diferencias encontradas entre los máximos crecimientos e incrementos en peso en las distintas localidades estudiadas, indican que sería conveniente realizar rotaciones de los cultivos, con el fin de aprovechar con más eficiencia la bahía.

VII.- LITERATURA CITADA.

- Alvarez Borrego, S., G. Ballesteros Grijalva y A. Chee Barragán, 1975. Estudio de Algunas Variables Fisico-Químicas Superficiales en Bahía San Quintín en Verano, Otoño e Invierno. Ciencias Marinas 2(2):1-9.
- Alvarez Borrego, S. y S. Nájera de Muñoz, 1979. Series de Tiempo de Fitoplancton de dos Lagunas Costeras de Baja California. Ciencias Marinas 6(1,2):75-88.
- Alvarez Borrego, J., y S. Alvarez Borrego, 1982. Temporal and Spatial Variability of Temperature in two Coastal Lagoons. CalCoFi rep., vol. XXIII:188-197.
- Barnard, J. L., 1962. Benthic Marine Exploration of Bahía de San Quintín, Baja California, 1960-1961. Pac. Nat., 2(6):251-269.
- Dawson, E. V., 1962. Marine and Marsh Vegetation. Benthic Marine Exploration of Bahía San Quintín, Baja California, 1960-61. Pac. Nat. 3:275-280.
- Farfán, B.C. y S. Alvarez Borrego, 1983. Variability and

fluxes of Nitrogen and Organic Carbon at the Mouth of a Coastal Lagoon. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 17:599-612.

Galtsoff, P. S., 1964. The American Oyster Crassostrea virginica Gmelin. Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service. 64:219-238.

Gerdes, D., 1983. The Pacific Oyster Crassostrea gigas. Part I. Feeding Behavior of Larvae and Adults. Aquaculture 31:195-219.

Giese, A.C., 1969. A New Approach to the Biochemical Composition of the Mollusc Body. Oceanogr. mar. Biol. A. Rev. 7:175-229.

Harger, J.R.E., 1970. Comparations Among Growth Characteristics of two Species of Sea Mussels, Mytilus edulis and Mytilus californianus. The Veliger, 13(1):44-56.

Haven, D.S., y R. Morales Alamo, 1966. Aspects of Biodeposition by Oysters and other Invertebrate Filter feeders. Limnol. Oceanogr., 11(4):487-498.

Haven, D.S. y R. Morales Alamo, 1970. Filtration of

- Particles from Suspension by the American Oyster Crassostrea virginica. Biol. Bull., 139(2):248-264.
- Haven, D.S. y R. Morales Alamo, 1972. Biodeposition as a Factor in Sedimentation of Fine Suspended Solids in Estuaries. Geol. Soc. of Am., Memoir 133:121-130.
- Imai, T. y S. Sakai, 1961. Study of Breeding of Japanese Oyster, Crassostrea gigas. Tohoku Jour. of Agricultural Res. 12(2):125-171.
- Islas Olivares, R., 1975. El Ostión Japonés Crassostrea gigas en Baja California. Ciencias Marinas. 2(1):58-59.
- Lankford, R. R., 1976. Coastal Lagoons of Mexico, Their Origin and Classification. In: M. Wiley (ed), Estuarine Processes. Academic Press. p 195-225.
- Lara Lara, J.R. y S. Alvarez Borrego, 1975. Ciclo Anual de Clorofilas y Producción Orgánica Primaria en Bahía San Quintín, B.C. Ciencias Marinas 2(1):77-97.
- Lara Lara, J. R., S. Alvarez Borrego y L. F. Small, 1980. Variability and Tidal Exchange of Ecological Properties in a Coastal Lagoon. Estuarine and Coastal Marine Science. 11:613-637.

- Lawrence, D.R., y G.I. Scott, 1982. The Determination and Use of Condition Index of Oyster. *Estuaries* 5(1):23-27.
- Leonard, Jr. V.K., 1969. Seasonal Gonadal Changes in Two Bivalve Molluscs in Tomales Bay, California. *The Veliger* 11(4):382-390.
- Loosanoff, V. D. y C. A. Nomejko, 1946. Feeding of Oysters in Relation to Tidal Stages and to Periods of Light and Darkness. *Biol. Bull.* 90:244-264.
- Lund, E. J., 1957. A Quantitative Study of Clearance of a Turbid Medium and Feeding by the Oyster. *Public Institute of Marine Science, Texas University* 4(2):313-319.
- Manzi, J.J., V.J. Burrell y W.Z. Carson, 1977. A Comparison of Growth and Survival of Subtidal Crassostrea virginica (Gmelin) in South Carolina Salt Marsh Impoundments. *Aquaculture*, 12:293-310.
- Millán Nuñez, R., S. Alvarez Borrego y D. M. Nelson, 1981. Effects of Physical Phenomena on the Distribution of Nutrients and Phytoplankton Productivity in a Coastal Lagoon. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 15(3):317-337.

- Milne, P.H., 1979. Fish and Shellfish Farming in Coastal Waters. Fishing News Books Ltd. Surrey, England. 208p.
- Monreal Gomez, M.A., 1980. Aplicaciones de un Modelo de dispersión en Bahía San Quintín, Baja California, México. M. en C. Tesis. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, B.C., México. 90p.
- Morton, B. S., 1977. The Tidal Rhythm of Feeding and Digestion in the Pacific Oyster Crassostrea gigas (Thunberg). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 26:135-151.
- Nascimento, I.A. y S. Andrade Pereira, 1980. Changes in the Condition Index for Mangrove Oysters Crassostrea rhizophorae from Todos Santos Bay, Salvador, Brazil. Aquaculture, 20:9-15.
- Nelson, T. S., 1921. Report of the Department of Biology of the New Jersey Agricultural College Experimental Station for the Year Ending June 30, 1920: 317-349. (Citado en Loosanoff y Nomeijo, 1946).
- Nishikawa Kinomura, K.A., 1978. Trace Elements in Oyster Biodeposits. Master of Science Thesis. Oregon State University, Oregon, U.S.A., 93 pp.

- Ocampo Torres, F.J., 1980. Análisis de Mareas y Predicción de Velocidad mediante un Modelo Unidimensional en Bahía San Quintín, B.C. M. en C. Tesis. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, B.C., México. 61p.
- Odum, E.P., 1969. Ecología. Segunda Ed. Editorial Interamericana, S.A. 412pp.
- Paine, R.T., 1971. The Measurements and Application of the Calorie to Ecological Problems. Ann. Rev. of Ecol. and Systematics. Vol.2.
- Parr Instrument Company, 1960. Oxygen Bomb Calorimetry and Combustion Methods. Parr Manual 130. 56pp.
- Petipa, S. T., 1967. On the Efficiency of Utilization of Energy in Pelagic Ecosystems of the Black Sea. Fisheries Research Board of Canada. Translation Series No. 973.
- Platt, T. y B. Irwin, 1973. Caloric Content of Phytoplankton. Limnol. and Oceanogr. 18(2):306-309.
- Rodhouse, P.G., 1978. Energy Transformations by the Oyster Ostrea edulis L. in a Temperate estuary. J.exp.mar.Biol.Ecol., 34:1-22.

- Salonen, K., J. Sarvala, I. Hakala y M. L. Vilzanen, 1976. The Relations of Energy and Organic Carbon in Aquatic Invertebrates. *Limnol. Oceanogr.* 21(5):694-700.
- Sharp, J. H., 1974. Improved Analysis for Particulated Organic Carbon and Nitrogen from Sea Water. *Limn. and Oceanog.* 19(6):984-989.
- Shushkina, A. E. y I. A. Sokolova (1971). Caloric Equivalents of the Body Mass of Tropical Organisms from the Pelagic Region of the Ocean, *Oceanology.* 12:860-867.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf., 1969. *Biometria. Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica.* H. Blume Ed. Madrid. Trad. M. Lahoz Leb. 832 p.
- Walne, P.R., 1970. The Seasonal Variations of Meat and Glycogen Content of Seven Populations of Oysters Ostrea edulis L. and a Review of the Literature. *Fisheries Investigation Series II,* 26(3):1-35.
- Westley, R.E., 1967. Some Relationships Between Pacific Oyster Crassostrea gigas Condition and the Environment. *Proc. Natl. Shellfish. Assoc.,* 55:19-33.