



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

“DATOS PRELIMINARES SOBRE EL CULTIVO DE
OSTION Crassostrea corteziensis Hertlein, 1951 EN
EL AREA NORTE DE SINALOA, MEXICO MEDIANTE
LA INTRODUCCION DE COLECTORES EN SARTA”.

T E S I S

Que para obtener el titulo de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

MARIA ELENA ALANIS PLATA

México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

RECONOCIMIENTOS

RESUMEN

- 1 - INTRODUCCION
- 2 - OBJETIVOS
- 3 - ANTECEDENTES
- 4 - AREA DE ESTUDIO
 - 4.1 - Bahía Navachiste
 - 4.2 - Estero Las Lajitas
- 5 - MATERIAL Y METODOS
 - 5.1 - Trabajo de Campo
 - 5.2 - Trabajo de Laboratorio
 - 5.3 - Trabajo de Gabinete
- 6 - RESULTADOS Y DISCUSION
- 7 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- 8 - MAPAS, FIGURAS, TABLAS Y FOTOGRAFIAS
- 9 - INDICE DE MAPAS, FIGURAS, TABLAS Y FOTOGRAFIAS
- 10 - LITERATURA CONSULTADA

RESUMEN

Se proporcionan datos preliminares, sobre el cultivo de Crassostrea corteziensis Hertlein, 1951, obtenidos a partir de un estudio realizado mediante la introducción de colector de sarta en la bahía Navachiste y estero Las Lajitas, zona Norte de Sinaloa, México; durante el período comprendido entre Agosto de 1976 a Abril de 1977.

El trabajo reporta fundamentalmente la abundancia de larvas pelágicas de ostión en el plancton, el número de larvas sedentarias fijadas por unidad de colector y el incremento en talla de las ostras en etapa juvenil. Se relaciona también estas fases del ciclo biológico del ostión, con los parámetros fisicoquímicos del agua: salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y pH.

Los resultados obtenidos expresan que, la mayor incidencia de larvas pelágicas de ostión en el plancton se registran durante el mes de Septiembre, obteniéndose un promedio de 204 larvas por mililitro de agua en la primera quincena y de 565 en la segunda parte de ese mes. Los registros de salinidad para este período fueron entre 28 y 34 ‰, mientras que la temperatura del agua fué de 29.5 y 30.5 °C, y el pH osciló entre 7.8 y 8.2. Esta época concuerda con la etapa de desove en el ciclo reproductor de Crassostrea corteziensis.

En cuanto al registro de larvas de ostión fijadas por unidad de colector, las mayores densidades de organismos fijos se obtuvieron para la estación de muestras número 1, con un promedio de 94 fijaciones por concha. Estos resultados preliminares indican que dentro de la bahía Navachiste, esta sería la zona más adecuada para la captación de semilla de ostión.

Por lo que respecta al incremento en talla de las ostras en etapa juvenil (ostrillas), se obtuvo un promedio de crecimiento de 9.2 mm. mensuales durante la temporada de invierno, para los colectores de crecimiento y engorda, introducidos en el estero de Las Lajitas.

En base a estos resultados se recomienda realizar estudios complementarios a fin de determinar si el área de estudio puede considerarse como una zona apropiada para incluirse prioritariamente, en el Programa Ostrícola Nacional.

1.0 - INTRODUCCION

El ostión Crassostrea corteziensis es un molusco bivalvo sedentario, de concha dura, cuyas valvas asimétricas y ovaladas se encuentran unidas por una charnela y un fuerte músculo que les permite mantenerse cerradas. Estos organismos se caracterizan por tener el cuerpo blando, recubierto por el manto que se encuentra adherido a la concha, excepto en los bordes.

El aparato respiratorio está formado por un par de branquias que dividen la cavidad del manto en una cámara inhalante ventral y otra exhalante dorsal más pequeña, llamada también cavidad suprabranquial o premlial. En las ostras, la superficie interna del manto contribuye, en cierto grado, a la oxigenación, aunque esta función se realiza en su mayor parte por las branquias. Como las ostras viven en la zona intermedia - de mareas o litoral, y están expuestas al aire y a la baja mar las branquias durante este tiempo se conservan húmedas por el agua retenida en la cavidad del manto (Barnes, 1969).

El aparato digestivo consta de una boca situada en la parte antero-superior que se continúa con el esófago, estómago e intestino y termina en el ano, el cual desemboca hacia la parte superior del músculo aductor. Como glándula accesoria de este aparato, se encuentra el hepatopáncreas y como órganos

accesorios, cabe mencionar los cuatro palpos o labios, situados anteriormente por debajo de la boca, que separan y conducen hacia ésta las partículas alimenticias procedentes de las branquias que actúan como órgano filtrador del alimento (op. cit.).

El sistema circulatorio está representado por un corazón con ventrículo, aurícula, arterias, venas y senos abiertos; la circulación de la sangre es irregular, realizándose por intercomunicación de senos venosos a manera de lagunas localizadas entre los órganos y los tejidos. La oxigenación tiene lugar en las branquias y en los lóbulos del manto (Castillo, 1977).

El sistema nervioso de las ostras es bilateral y relativamente simple, consta de 3 pares de ganglios y de 2 pares de cordones nerviosos que unen a éstos. Los ganglios anteriores o pleurales, los ganglios pedales y los posteriores ó viscerales que son de mayor tamaño y están situados debajo del músculo aductor.

La mayoría de las ostras son hermafroditas protándricas, presentándose una secuencia en la alternancia de sexos; al alcanzar la madurez sexual todos los individuos se desarrollan como machos. Posteriormente la población se divide en dos ti

pos, unos permanecen preferentemente como machos y otros lo hacen como hembras, aunque pueden darse cambios de sexo en momentos posteriores de la vida del animal.

La estructura histológica de la gónada está en relación con la edad, grado de madurez del organismo, estación del año y factores de importancia directa en la fisiología de las ostras, como son la salinidad, temperatura del agua, oxígeno disuelto, naturaleza de los fondos y disponibilidad del alimento (Ramírez y Sevilla, 1965; Ramorino, 1974; Walne, 1980).

Existen importantes modificaciones anatómicas que permiten la identificación a nivel de género y especie entre Cs-trea y Crassostrea. Gunter (1950) reporta que todas aquellas especies que presentan cámara promial, tamaño pequeño de las ostias de las branquias, gran cantidad de huevos en las hembras y fertilización externa, quedan incluidas en el género Crassostrea, de acuerdo a lo anterior, el presente trabajo se refiere a una ostra del género Crassostrea, clasificada como Crassostrea corteziensis Hertlein, 1951, que es considerada sinonimia de C. columbiensis Hertlein, 1846.

Crassostrea corteziensis, en su desarrollo gonádico pasa por cuatro etapas fundamentales: Etapa I de inactividad

o indiferenciada, Etapa II prereproductiva o de maduración, Etapa III reproductiva o de desove, quedando inculidos en esta etapa el desove parcial y desove avanzado y Etapa IV post reproductiva o post-desove (Ruiz-Durá, 1974; Stuardo y Martínez, 1975).

En estos organismos, cuando las gónadas están sexualmente inmaduras son poco perceptibles a simple vista o casi - - translúcidas. Por el contrario en condiciones de máxima actividad sexual, o sea en las etapas de maduración y desove, - las gónadas recubren la mayor parte del volumen de la ostra con una capa de tejido reproductivo de grosor variable y de color crema o amarillento.

Hacia el final de la etapa reproductiva las células sexuales alcanzan su maduración definitiva y el fenómeno de desove se presenta en forma gradual y progresiva.

La fertilización se lleva a cabo externamente al ser liberados los productos sexuales en el agua. Estos organismos pueden depositar hasta 150 millones de huevecillos en una so la temporada anual que generalmente implica varios desoves.

Durante el desarrollo del huevo fertilizado, éste se -

transforma en una larva trocófora y posteriormente en larva veliger (Breese y Malouf, 1975), ambos estadios corresponden a las etapas pelágicas o libres nadadoras formando parte del meroplancton. Shuto (1968), ha reportado que en el género Crassostrea el tiempo que transcurre desde la fecundación hasta la fijación es de aproximadamente 15 a 18 días. Sin embargo este tiempo varía en relación con la temperatura del agua, la salinidad, disponibilidad del alimento, pH y velocidad de la corriente principalmente, considerándose que en términos generales el período de larva libre nadadora corresponde a un período máximo entre 15 a 20 días.

Las larvas de las ostras, ya sean ovíparas o larvíparas, tienen la facultad de escoger un sustrato para su fijación; entre otros éstos pueden ser troncos sumergidos, raíces de mangle piedras, conchas de su misma especie y de otros moluscos. La fijación se realiza desde el límite inferior medio de las mareas, hasta los 20 metros de profundidad aproximadamente, siendo más densa en aguas someras.

Cuando se aproxima la metamorfosis larvaria, las estructuras más notorias que adquiere la ostra son: un pie extensible y ciliado y una mancha ocular negra en medio de cada val

va. Durante el proceso de fijación la cementación se efectúa a través de la glándula modificada del biso, produciendo cemento calcáreo que va a servir para la fijación de la valva izquierda al sustrato (Yonge, 1960). Posteriormente, tienen lugar rápidos cambios en la diminuta ostra, en que destaca principalmente la desaparición del velo, el pié, los ocelos y el músculo aductor anterior, la boca se desplaza - un ángulo de 90° y el músculo aductor posterior toma una serie de filamentos individuales que gradualmente se interconectan adquiriendo finalmente la estructura que presentan - en el adulto (Walne, 1980).

La fijación está controlada por diversos factores como son: temperatura, salinidad, velocidad de la corriente de agua y materia orgánica en suspensión e influencia de las mareas (Vélez, 1974). En estudios realizados en el Noroeste de Estados Unidos se ha observado que la fijación ocurre cuando la temperatura es baja y la salinidad, pH y la marea son altas. En Matsushima, Japón se ha observado que las larvas de ostión se dirigen hacia alta mar cuando la marea es baja y hacia la costa cuando es alta. Como se ha observado que las ostras presentan diversos comportamientos, según el medio ecológico en que se desarrollan, es necesario conocer

con precisión los factores que intervienen en este proceso.

Al respecto, Loosanoff y Engle en 1940 emplean el método de Phytherch para determinar la intensidad y época de la fijación larvaria, basado en:

- i La observación de la temperatura del agua en los meses que preceden a la reproducción.
- ii La calidad de las ostras adultas en los bancos.
- iii El grado de madurez de las gónadas.
- iv La magnitud de las mareas en los meses en que hay larvas en el plancton.

Después de 30 a 40 días de la fijación, la ostra joven alcanza un tamaño de 15 mm. en promedio; esta etapa de fijación o sésil es conocida como semilla. En las técnicas de ostricultura es en este momento cuando los organismos son trasladados a áreas de crecimiento y engorda, éste es un paso importante del cual va a depender la producción y aprovechamiento del recurso ostrícola.

En México, la ostricultura es una de las tecnologías acuaculturales que puede desarrollarse a escala comercial, tanto en áreas del Pacífico mexicano como del Golfo de México. Al

respecto, se vienen haciendo importantes estudios sobre el aprovechamiento de este recurso, encaminados a mejorar y propagar su cultivo, ya que en la actualidad las poblaciones naturales se encuentran por lo general sobreexplotadas.

Por lo que corresponde a la productividad de este recurso, los principales países productores de ostión en 1972 fueron: Estados Unidos (41.7 %), Japón (29.1 %), República de Corea (9.3 %), Francia (8.9 %) y Mexico (5.6 %) (Glaude, 1976).

A continuación se presenta una tabla que indica los volúmenes de producción nacional de ostión correspondientes a los últimos 6 años. En ella se incluye el porcentaje que representa la captura de Sinaloa, en relación al volumen de producción nacional de ostión.

PRODUCCION DE OSTION
(TONELADAS)*

AÑO	VOLUMEN NACIONAL	VOLUMEN DEL PACIFICO	VOLUMEN SINALOA	%**
1975	26 957	697	16	0.059
1976	29 226	1 208	52	0.143
1977	27 455	2 368	228	0.833
1978	35 331	1 740	240	0.679
1979	38 554	2 495	129	9.334
1980	41 021	2 376	- -	- - -

* Las cifras expresadas se refieren en un 80% a ostión con concha.

** Porcentajes de captura estatal en relación a la producción nacional.

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Planeación Informática y Estadística.

2.0- OBJETIVOS

En el norte de Sinaloa existen grandes extensiones de zonas estuarinas que pueden ser aprovechadas para el cultivo de especies de ostiones de interés comercial.

En relación a su cultivo, la abundancia de las larvas y de las etapas juveniles de ostión se determinan en el primer caso por medio de muestreos planctónicos y en el segundo, por medio de la introducción de colectores especiales de diferentes diseños y materiales. En función de ello se plantea el objetivo general de este trabajo:

Contribuir al conocimiento del cultivo del ostión, en el área norte de Sinaloa (bahía Navachiste y estero Las Lajitas), a fin de conocer la abundancia de larvas pelágicas en el plancton, el número de larvas sedentarias (semillas) fijadas por unidad de colector y el incremento en talla de las ostras en etapa juvenil, para poder diagnosticar el momento óptimo de introducción de los colectores y así eficientizar el cultivo ostrícola en esta área.

Los objetivos particulares planteados para este estudio son:

-Determinar la abundancia relativa de larvas pelágicas

de ostión en la bahía Navachisto.

- Determinar el índice de fijación mediante la introducción de colectores de experimentación, correlacionándolo con algunos parámetros abióticos.
- En forma complementaria, obtener datos sobre el incremento en talla de las ostras en etapa juvenil (ostrillas) de Crassostrea corteziensis Hertlein, 1951, en el estero - Las Lajitas, región norte de Sinaloa, México.

3.0 - ANTECEDENTES

Las investigaciones sobre estados larvarios de Crassostrea corteziensis en el Pacífico mexicano son muy limitadas, no así la información acerca de la biología de Ostrea edulis y Crassostrea virginica Yonge (1960); Galtsoff (1964) y Walne - (1980), de las que se ha reportado su morfología, reproducción, ecología y cultivo. Sin embargo, en función a incrementar el cultivo de Crassostrea corteziensis es necesario conocer la identificación de las etapas de desarrollo larval de esta especie a fin de establecer las zonas de mayor abundancia de larvas, y de esta manera planificar la introducción de colectores para el aprovechamiento del recurso ostrícola (Stuardo y Martínez, 1975).

En los estudios realizados en la localidad de La Garita, San Blas, Nayarit en 1972 se reporta que la mayor abundancia de larvas pelágicas de C. corteziensis en el plancton, fué observada durante el mes de octubre a una temperatura de 31.5°C y una salinidad de 33 ‰. Por otra parte, Cortés (1976) reporta que en la misma localidad se obtuvo un valor máximo de larvas (259-larvas) durante el mes de noviembre del mismo año, a una temperatura de 31 °C y una salinidad de 33 ‰, lo que implica que este es el momento más adecuado -

para la introducción de colectores de semilla.

En la bahía de Ceuta, Sinaloa, se llevaron a cabo estudios sobre la abundancia relativa de larvas pelágicas de ostión en el plancton; obteniéndose un promedio de 290 larvas por mililitro en la primera quincena de agosto de 1980, a una temperatura entre 31 y 31.5 °C y rangos de salinidad entre 31 y 34 ‰ (Anónimo, 1981).

La importancia y perspectivas sobre las posibilidades ostrícolas en nuestro país fueron publicadas por Ramírez y Sevilla (1965). El trabajo enfatiza la importancia que tiene el estudio del ciclo biológico de las especies de ostras mexicanas, así como la incidencia de las fluctuaciones ambientales y las características locales del habitat; factores que todos ellos van a influir en la propagación del cultivo de este molusco.

En las últimas décadas, como parte de la contribución al desarrollo pesquero, en México se han incrementado notablemente las investigaciones que se refieren al ciclo biológico y a la tecnología del cultivo de este recurso, pero desafortunadamente en algunos casos, estos trabajos no han sido suficientemente difundidos (Lizarraga, 1974).

La mayoría de los cultivos ostrícolas en el litoral del Pacífico mexicano se practican con distintas variantes del método japonés de suspensión de colectores. En nuestro país se emplea básicamente el cultivo por suspensión de colectores fabricados de concha de ostión suspendidos por medio de balsas y estantes; mientras que el cultivo sobre ramas de mangle está poco difundido (Haro, et al 1978).

Los trabajos de ostricultura en Sinaloa, se iniciaron en la bahía de Altata en 1964, con repoblaciones ostrícolas efectuados por el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Posteriormente la Dirección General de Acuacultura (Sría. Recursos Hidráulicos) en 1974, efectuó una evaluación del recurso ostrícola estatal, obteniendo en esa forma las bases para la implantación del cultivo de ostión a escala comercial en las bahías de Ceuta, Altata y ensenada del Pabellón; el rendimiento en esa temporada correspondió a 30 fijaciones promedio por concha (1,056 fijaciones por colector).

Por lo que se refiere a los estudios ostrícolas efectuados en 1977 en la zona de San Blas, Nayarit, por el Departamento de Pesca, reportan un desove masivo en la segunda semana de septiembre con una densidad promedio de 222 fijaciones de ostión de concha. Durante la segunda semana de octubre -

del mismo año, se registró un máximo de 233 fijaciones por concha en la localidad de Talpita, San Blas, Nayarit.

En los trabajos realizados durante 1980 sobre fijaciones de larvas de ostión en colectores en sarta, en la bahía de Ceuta, Sinaloa se obtuvo un promedio de 1,400 fijaciones en el mes de agosto; considerando este índice como representativo del desove masivo. Dentro del mismo Estado de Sinaloa, en la ensenada de Pabellón se han registrado promedios hasta de 5,145 fijaciones por colector para la misma temporada (Anónimo, 1981).

Por lo que se refiere al crecimiento de las etapas juveniles sésiles, éste está directamente determinado por la eficiencia trófica y de los factores ambientales.

Los estudios sobre crecimiento en C. corteziensis efectuados en bahía de Ceuta, han permitido concluir que la tasa de crecimiento en sartas es de 8.4 mm. mensuales en las áreas de Cospita, Ensenada del Mar, Talíbola y el Conchal; en esta última localidad se han utilizado bolsas de red de nylon, llenas de conchas de ostión (colectores vexar), que se colocan en suspensión. Este método ha permitido un incremento mensual promedio de 7.5 mm. Sin embargo los índices de crecimiento

no son constantes siendo los meses de junio, julio y agosto, los que revelan incrementos de talla mayores (Orbe, 1974). - El mismo autor señala que en San Blas, Nayarit se ha reportado un crecimiento óptimo promedio de 12.0 mm. mensuales, utilizando el método de suspensión en balsas introducidas en áreas exclusivas para crecimiento y engorda.

Por otra parte, estudios efectuados sobre crecimiento en Crassostrea corteziensis, en la bahía Navachiste, Sinaloa, - han reportado un incremento en talla de 7.1 mm. mensuales durante los meses de marzo a abril de 1976, utilizando el método en suspensión en estantes (Anónimo, 1976).

4.0 - AREA DE ESTUDIO

Los estuarios forman un biotopo especial en la zona litoral y son aprovechados para el cultivo de ostras en casi todo el mundo. Su variabilidad ecológica constituye una característica básica y los organismos que viven en este hábitat han de contar con tolerancias muy amplias (han de ser eurihalinos y euritermales). Pese a que las condiciones físicas sean a menudo difíciles en los estuarios, y la diversidad de las especies sea consecuentemente baja, las condiciones alimenticias son tan favorables que se refleja en la densidad de las especies (Odum, 1972).

Este estudio se realizó en dos sistemas estuarinos del norte de Sinaloa: la bahía Navachiste de donde se obtuvo la captación de semilla y el estero Las Lajitas, en donde se realizó la segunda etapa del estudio consistente en el registro de incremento en talla de las ostras en etapa juvenil.

4.1 - Bahía Navachiste

i - Ubicación geográfica

Esta bahía se ubica al sureste de la ciudad de Los Mochis, entre los paralelos 25°23' y 25°25' de latitud norte y 108°55' longitud oeste, ocupando una superficie de 225 Km². (Mapa 1).

Presenta dos comunicaciones con el mar en el Golfo de California, una en la bahía de San Ignacio y otra en la bahía de la Vinorama; ambas comunicaciones cuentan con dos canales de acceso transitables todo el año, que alcanzan una profundidad promedio de 5.0 m. Este sistema presenta gran cantidad de bahías y esteros, los cuales por sus características ecológicas propician zonas favorables para la reproducción y la fijación de semilla de ostión.

ii - Clima

De acuerdo a las modificaciones que del método de clasificación climática de Köppen hiciera García (1973), este sistema estuarino queda incluido en la región de clima Bw (h') w - (e') o sea, cálido seco con régimen de lluvias extremoso en verano y oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 14 °C y una precipitación anual de 300 mm.

iii - Vías de acceso

El acceso a la bahía Navachiste se realiza por la carretera federal Guasave-Los Mochis a 46 Km. de la primera y a 29 Km. de la segunda, contando con carretera pavimentada hasta el campo pesquero El Huitussi, donde se embarca para ir a las áreas de trabajo.

4. 2 - Estero Las Lajitas

i - Ubicación geográfica

Se encuentra localizado en las llanuras aluviales del norte de Sinaloa, al NW de la ciudad de Los Mochis, entre los paralelos 26°08' 19" de latitud norte y 108° 18' 22" longitud oeste. (Mapa 2). Presenta una superficie de 1,120 Has. aproximadamente.

El sistema estuarino está constituido por cuatro pequeños esteros conocidos como: El Manglón, Colosa, Manglito y Cocodrilos, a este último ramal llegan descargas del dren-Jitzamuri-Capoa provenientes de la zona agrícola aledaña.

El estero Las Lajitas es un pequeño sistema estuarino de aguas someras en su mayor parte: semicerrado con libre comunicación al mar. Las zonas más profundas se encuentran en el canal principal que tiene un promedio de 3.70 m. aproximadamente y es transitable la mayor parte del año.

ii - Clima

En relación a las modificaciones que del método de clasificación climática de Köppen hiciera García (1973), el estero Las Lajitas queda comprendido en el clima BSi (h') w (w) e, siendo una región seca con régimen de lluvias extremoso -

en verano y una precipitación anual promedio de 350 mm. con evaporación que rebasa los 2,220 mm.

iii - Vías de acceso

Para llegar a la población pesquera de Las Lajitas hay que transitar en caminos de terracería y vías de acceso formadas a fuerza del paso de vehículos, siendo este camino de doble circulación en su mayor parte y en algunos tramos un solo carril. En estas condiciones de acceso, durante las épocas de lluvia presenta dificultades para poder sacar el producto hacia el mercado, tanto local como nacional.

5.0 - MATERIAL Y METODOS

5.1 - Trabajo de Campo

Para este trabajo se fijaron 7 estaciones de muestreo; 4 en la bahía Navachiste y 3 en el estero Las Lajitas.

En el primer sistema estuarino, se llevaron a cabo registros quincenales de larvas pelágicas de ostión a través de análisis de plancton y conteos periódicos de larvas sedentarias o fijadas (semilla) por unidad de colector: así como registros quincenales de parámetros fisicoquímicos del agua.

En el sistema estuarino Las Lajitas, se efectuaron los registros de incremento en talla de las etapas juveniles u ostras y se midieron los parámetros fisicoquímicos del agua.

Para la fijación de semilla (larvas sésiles), se utilizó el método de introducción de colectores en sarta suspendidos mediante estantes (método japonés), debido a que los sistemas estuarinos donde se llevó a cabo el estudio, presentan profundidades menores de 5 metros, (Fig. 1). Cabe hacer mención que la técnica empleada, puede considerarse como intermedia entre el cultivo de fondo y el cultivo en suspensión por balsas.

Se fabricaron 29 estantes de donde se colgaron 1,200 colectores. El número de sargas muestreadas para cada una de las estaciones estudiadas fué de 4; lo que hizo un total de 96 sargas cuantificadas para fijación de ostión y Balanus durante el período de estudio. Para los estantes se utilizó madera de mangle rojo Rizophora mangle principalmente. Los postes de éstos midieron de 4 a 5 metros de altura y los travesaños de 3 a 4 metros en promedio. La madera se obtuvo de los manglares localizados en los esteros de Bellavista y El Colorado, ambos en el Municipio de Guasave, Sinaloa.

La distribución de las 7 estaciones de muestreo y la capacidad de los estantes, se realizó de la siguiente manera.

UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO			
BAHIA NAVACHISTE*		ESTERO LAS LAJITAS **	
No. Estación	Area del Estante (metros ²)	No. Estación	Area del Estante (m ²)
1	Estero El Paso	5	Linnígrafo
2	Ensenada El - Pinto	6	El Tapo
3	Ensenada del - Cerro Cabezón	7	Entrada del - Estero Golosa
4	Ensenada del - Mapache		

* - Muestreo de larvas libres y fijadas

** - Incremento en talla de juveniles.

Para la elaboración de los colectores se utilizaron conchas de ostión previamente seleccionadas, empleando general--

mente 30 conchas por sarta. A este material se le hizo una pequeña perforación en el centro, uniéndose por medio de un alambre galvanizado.

Los bancos ostrícolas donde se obtuvo las conchas para la elaboración de los colectores se encuentran en la isla San Lucas, localizada en la bahía Navachiste.

En las 4 estaciones de muestreo, los colectores se colocaron a diferentes profundidades. Se introdujeron colectores en sarta tanto de superficie (1.20 mts.) como de fondo (1.70 mts.), con el fin de poder llevar a cabo los registros de fijación por unidad de colector de larvas de ostión fijadas (semilla).

Las sartas introducidas fueron renovadas cada quince días con el objeto de cuantificar la fijación de larvas tanto de ostión como de Balanus, su principal competidor por espacio.

Los registros de cada colector, se tomaron a partir de las cinco primeras y cinco últimas conchas de cada sarta. Se contaron el número de larvas fijadas de ostión y de Balanus localizadas tanto en la superficie exterior (dorsal) como interior (ventral) de cada concha.

Los datos obtenidos de los conteos se reportaron como número de fijaciones promedio por unidad de colector.

Transcurridos de 45 a 50 días y una vez obtenida y cuantificada la fijación de larvas de ostión en los colectores - en sarta introducidos en las 4 estaciones del Sistema Nava--chiste, éstos fueron trasladados a el estero Las Lajitas.

En cada estación del estero Las Lajitas se construyeron collares para crecimiento formados con 10 conchas. Estos collares se fabricaron intercalando entre concha y concha, tramos de tubo de 12 cm. de largo y 1 pulgada de diámetro, con el objeto de aumentar la superficie para el crecimiento de - estos organismos. En esta forma se elaboraron un total de 1,800 collares para control de crecimiento los cuales fueron introducidos en las estaciones 5, 6 y 7.

La medición de las ostrillas se realizó mediante un vernier de acero de 18 cm. con aproximación de 1/20 mm.

Los registros de incremento en talla se registraron mensualmente mediante la medición de los parámetros siguientes:

- i - Longitud de la valva: medida máxima en dirección antero posterior (mm.)
- ii - Ancho de la valva: medida máxima en dirección dorso ventral (mm.) (laevastu, 1971).

Para cuantificar las larvas meropelágicas o larvas li--

bres-nadadoras (velige), se tomaron muestras de plancton semanal y quincenalmente, en las mismas estaciones donde se registraba la fijación de ostión (semilla), con el objeto determinar la incidencia de larvas en el área de estudio. Para el muestreo de plancton se utilizó una red de malla del número 18 (Newell and-Newell, 1973). Cada muestra se tomó durante cinco minutos en un diámetro de 20 metros, aproximadamente, la muestra se mantenía en frascos de vidrio de 250 ml. y se fijaban con formalina al 4 % .

Finalmente para la realización de los análisis físicoquímicos del agua en cada estación de muestreo, se evaluaron quincenalmente los siguientes parámetros hidrológicos: salinidad, temperatura, oxígeno y pH. Estos datos fueron registrados entre mayo de 1976 y abril de 1977, en un total de 7 estaciones muestreadas.

El horario de muestreo se mantuvo generalmente constante para cada una de las estaciones registradas.

La determinación de la salinidad se efectuó con un refractómetro Colbeig, marca American Optical con graduación de 0 a 130 ‰.

La temperatura del agua se registró mediante un termómetro de mercurio, con escala de -20 a 150 °C. Durante cada lectura el termómetro se mantuvo completamente sumergido en

el agua.

La cantidad de oxígeno disuelto en el agua se determinó por medio del método Winkler. Las muestras de agua se procesaron parcialmente en el campo; la titulación se llevó a cabo en el laboratorio.

Se ha podido comprobar que los factores ambientales de importancia directa en la fisiología del crecimiento de la ostra son la salinidad, la temperatura del agua, la cantidad de oxígeno disuelto, así como la naturaleza de los fondos y la disponibilidad de alimento.

5. 2 - Trabajo de laboratorio

Para el análisis del plancton se tomó una alícuota de 1 ml. previamente agitada, de tal manera que fuera uniforme y tuviera representatividad. Posteriormente, con ayuda de un microscopio compuesto, se observaron y cuantificaron las larvas de C. corteziensis. Las larvas se reportaron como número de larvas por mililitro (Tabla 1). (Foto 1 y 2).

5. 3 - Trabajo de Gabinete

A partir del conteo de larvas nadadoras de Crassostrea corteziensis en el plancton, se elaboraron tablas de regis

tro de larvas pelágicas (Tabla 1).

Con los datos obtenidos sobre fijación de ostión y Balanus por unidad de colector, tanto de superficie como de fondo, se realizaron tablas que representan el índice de fijación por temporada (Tabla 2).

Se elaboraron gráficas sobre las variaciones fisicoquímicas del agua de las 7 estaciones muestreadas en los dos sistemas estuarinos estudiados. Las gráficas representan los registros mensuales de máxima y mínima de los parámetros de: salinidad, temperatura y oxígeno, obtenidos durante un ciclo anual (Figs. 3-16).

En relación a los trasplantes de estadios juveniles en los collares control para crecimiento, se realizó el procesamiento de datos sobre el incremento mensual en talla. Los cálculos de crecimiento para juveniles de ostión (ostrillas) en el estero de Las Lajitas se registraron en las Tablas No. 3, 4 y 5 y Fig. 2, donde se expresan los promedios obtenidos a partir de 100 fijaciones por collar (10 fijaciones promedio por concha).

6.0 - RESULTADOS Y DISCUSION

En el área de estudio el comportamiento de los parámetros fisicoquímicos durante un ciclo anual, presenta una variación estacional, registrándose los valores más altos de temperatura del agua de 28.5 a 36 °C de junio a septiembre, por lo que respecta a los valores mínimos, éstos oscilaron entre 14 y 22 °C durante el período comprendido de noviembre a marzo. El pH y la salinidad presentaron valores que varían en un rango de 7.4 a 8.2 y de 34 a 39.5 ‰ respectivamente. El contenido de oxígeno disuelto fué uno de los parámetros fisicoquímicos más constantes, registrándose en todo el período de muestreo, valores promedio que oscilaron entre 5.5 y 6.4 mg/l.

Estos factores intervienen en forma directa en el ciclo biológico de C. corteziensis como se comprueba en los siguientes resultados.

Los datos de temperatura, salinidad, oxígeno y pH, obtenidos en las 7 estaciones ubicadas en la bahía Navachiste y estero Las Lajitas reflejan un panorama general de las variaciones hidrológicas en ambos sistemas (Figs. 3 - 16). Estos parámetros fisicoquímicos intervienen directamente en el desarrollo de la fase larvaria libre-nadadora del ostión (larva -

trocófora y veliger), así como en su posterior fijación, - siendo por lo tanto factores fundamentales para lograr el - cultivo de este organismo.

Se observa, que los valores de temperatura del agua en las cuatro estaciones muestreadas en la bahía Navachiste son altas durante el período comprendido de junio a septiembre, oscilando entre los 29 y los 33.5 °C, siendo los mínimos entre 14 y 19.5 °C registrados de noviembre de 1976 a marzo de 1977. Los valores más altos de salinidad fueron entre 38 y 39.5 ‰ observándose principalmente en los meses de mayo y junio; siendo los valores mínimos entre 18 y 25 ‰ registrados de septiembre a noviembre. El pH osciló entre 7.4 y 8.2.

En el estero Las Lajitas, los rangos de temperatura del agua más altos oscilaron entre 31 y 36 °C principalmente en los meses de julio a septiembre y los mínimos entre 15 y 22 °C durante noviembre de 1976 y marzo de 1977.

Este sistema estuarino presentó valores de salinidad - que en su gran mayoría estuvieron localizados entre 30 y 36 ‰. El pH presentó valores con poca variación, siendo en

promedio 7.6.

En la Tabla 1 se presentan los datos obtenidos de la -
cuantificación de larvas libres nadadoras de ostión, realizada
para cada una de las muestras de plancton, obtenidas en -
las 4 estaciones localizadas en la bahía Navachiste.

El mayor número de larvas pelágicas de ostión, se registró
en las estaciones 1, 2 y 3, en los muestreos efectuados _
entre el 27 de agosto y el 27 de septiembre de 1976, debido _
a que las condiciones fisicoquímicas del medio ambiente en la
región son las más adecuadas para el desarrollo del ostión -
en esta etapa. Esta mayor densidad de larvas pelágicas registradas
coincide con la época de desove de Crassostrea corte-
ziensis que según Ruiz-Durá (1974) se encuentra ubicada en
el mes de septiembre.

En la estación número 4, el registro de larvas de ostión
fué demasiado bajo, pudiendo estar en relación a los cambios
locales no detectados mediante análisis en los factores fi-
sicoquímicos del agua, mismos que al estabilizarse nuevamen-
te permitieron la fijación de los organismos, en las sartas _
que se colocaron en este lugar (Tabla 2).

Por lo que respecta a la fijación de semillas de ostión

en las sartas (Tabla 2), en cinco de los seis muestreos realizados en las cuatro estaciones del área sometida a estudio, es la número 1, la que registra los porcentajes más elevados. Los valores de salinidad fueron entre 18 y 36 ‰ y los de pH entre 7.4 y 7.9 respectivamente. La temperatura registrada varió entre 29.5 y 32 °C; estos datos coinciden con las observaciones realizadas durante la etapa de fijación de semilla en otras áreas del Pacífico mexicano (Orbe, 1974; Stuardo y Martínez, 1975; Departamento de Pesca, 1981).

Por lo que respecta a la fijación de larvas de C. corteziensis en el área de estudio, como se indicó anteriormente, el valor máximo de fijaciones se obtuvo para la estación número 1, registrándose 2,849 ostrillas por colector en la sarta de superficie correspondiendo 2,201 fijaciones a la parte ventral de las conchas utilizadas como colector y 648 a la parte dorsal de las mismas, con un promedio de 94 fijaciones por concha (Tabla 2). En la sarta de fondo se registraron 1,984 fijaciones, con 1,338 organismos en la superficie inferior y 646 en la superior; el número de fijaciones promedio por concha fué de 66. La diferencia en el número de fijaciones entre la superficie inferior (ventral) y superior (dorsal) de las conchas, concuerda con los estudios realizados

sobre la adhesión de las ostras del Pacífico, donde se atribuye esta diferencia a la posición natatoria normal de la larva que se presenta con el pie hacia arriba. Yonge (1960) describe la fijación por cementación de la ostra europea O. edulis, en términos semejantes a los anteriores; o sea que el pie se encuentra solamente durante un breve período de tiempo, mientras localiza el lugar adecuado para la fijación. Cuando lo encuentra, la glándula modificada del biso produce cemento calcareo y en este momento el organismo se adhiere definitivamente, con la valva izquierda fija al sustrato.

En las estaciones 2, 3 y 4 (Tabla 2) el promedio de fijación por sarta correspondió a 127, 612 y 63 en las sarts de superficie y en las de fondo 240, 649 y 124 respectivamente. Estos valores no fueron significativos y por lo tanto están demostrando que estas áreas no fueron adecuadas para la captación de semilla durante el período de estudio. Sin embargo sería recomendable realizar nuevos estudios para verificar la posible introducción de colectores durante la aplicación de técnicas ostrícolas.

A partir del mes de septiembre, el número de ostrillas fijadas a los colectores disminuyó paulatinamente, aumentando

la fijación de Balanus sp. ya que este organismo es el principal competidor por espacio, en esta fase.

Por lo que respecta al incremento en talla de las formas juveniles de C. corteziensis introducidas en el estero Las Lajitas, se observó que los organismos introducidos en la estación No. 6 muestran un incremento en talla que osciló entre 9.1 y 9.6 mm. mensuales, en los meses de diciembre a febrero, obteniéndose los valores más altos durante este período (Tabla 6). Los rangos de temperatura del agua oscilaron entre 19 y 21 °C con una salinidad que fluctuó entre 33.5 y 37 ‰ (Figs. 13 - 14).

Durante los meses de marzo y abril de 1977, se registró un índice máximo de desprendimiento de ostrillas fijadas a las conchas de los colectores. Por los resultados se infiere que las ostrillas desprendidas fueron de tallas medianas y máximas, por lo que el promedio de crecimiento en estos meses disminuyó principalmente en marzo y abril (Tablas 3 - 5). Consecuentemente a este desprendimiento se elevó el índice de mortalidad durante esta temporada (77.8 % en marzo a 85.5% en abril).

Las causas de la mortalidad no fueron determinadas; sin

embargo debe tomarse en cuenta la posible influencia que tuvo la descarga del dren Jitzamuri-Capoa contaminado con desechos de la zona agrícola aledaña, así como a las altas salinidades registradas en el período de estudio en este sistema estuarino. Al respecto Haro et al (1978), han reportado que C. cor-teziensis obtiene un crecimiento mayor, y un índice de mortalidad menor en zonas con salinidades de 23 a 28 ‰, así mismo concluyen que lo contrario ha ocurrido cuando la salinidad es de 30 a 34 ‰.

7.0 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos a partir de los muestreos realizados en las cuatro estaciones ubicadas en la bahía Nava-chiste durante cuatro meses (Del 10 de agosto al 16 de noviembre de 1976), se concluye que la mejor zona para captación de semilla de ostión fué la estación No. 1, siendo la época más apropiada entre el 16 de agosto al 1º de septiembre. Las estaciones 1 y 2 donde se obtuvo el mayor número de larvas de ostión en el plancton no presentaron una relación directa con la fijación en colectores, probablemente debido a las abundantes lluvias que se presentaron a finales del mes de septiembre y primera quincena de octubre; al respecto Haro et al (op. cit.) reportan que la detección precisa de la franja de óptima fijación y sus desplazamientos a lo largo de un sistema estuarino es el aspecto determinante del éxito en la etapa de captación masiva de semilla de ostión, lo cual va a influir en el aprovechamiento del recurso y la rentabilidad de un proyecto.

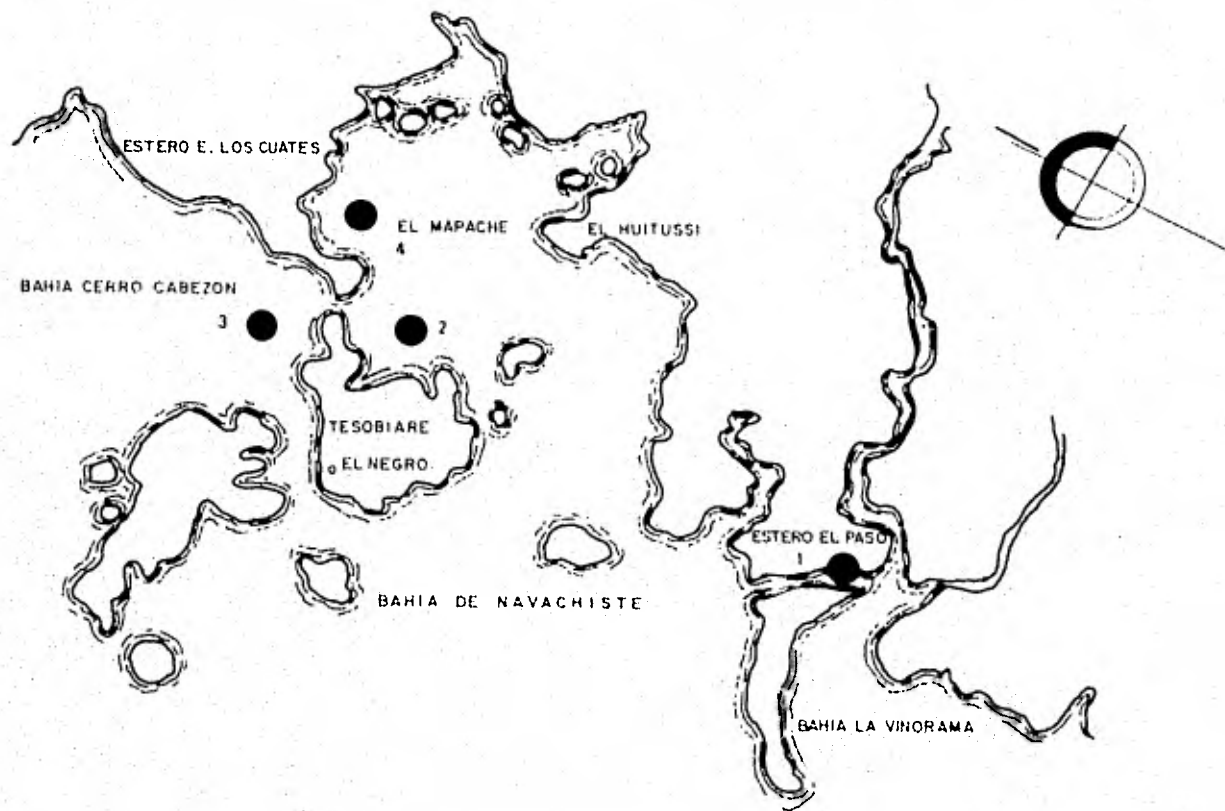
De los valores obtenidos en la cuantificación de larvas de ostión en el plancton (Tabla 1), y de la fijación de ostión en sartas (Tabla 2), se desprende que C. corteziensis presenta una etapa de maduración de desove comprendida de ju-

nio a octubre, en la que el desove se presenta en forma gradual y sincrónica. Estos datos concuerdan con el patrón reproductor que reporta Ruiz-Durá (1974), para esta especie.

Por otra parte, para tener un diagnóstico preciso del índice de crecimiento de estos moluscos en el estero Las Lajitas sería necesario efectuar estudios sobre crecimiento durante todo un ciclo anual, ya que en el aspecto de crecimiento y engorda el estudio no incluye el período comprendido entre mayo y octubre.

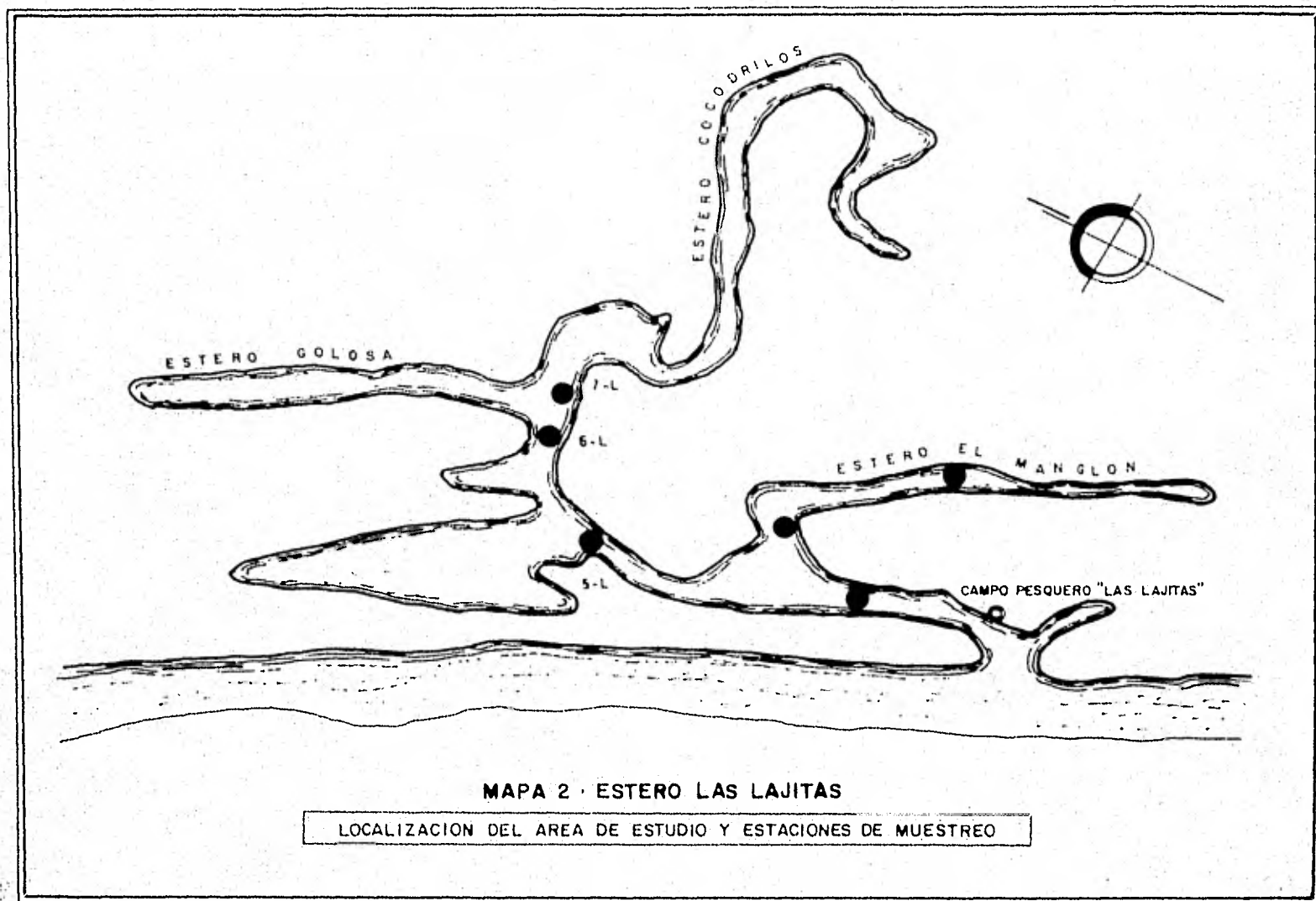
Por último cabe recomendar, dado que el presente trabajo aporta datos preliminares sobre el cultivo de ostión, que se realicen otros estudios periódicos en esta zona que incluyan además de los parámetros fisicoquímicos del agua; la evaluación cuantitativa y cualitativa de los bancos ostrícolas; el grado de madurez de las gónadas de la población adulta; la magnitud de las mareas entre los meses en los que hay larvas de Crassostrea corteziensis en la zona estudiada, a fin de poder concluir si el área de estudio que nos ocupa puede considerarse como una zona apropiada para incluirse prioritariamente en el Programa Ostrícola Nacional.

B - MAPAS, FIGURAS, TABLAS Y FOTOGRAFIAS



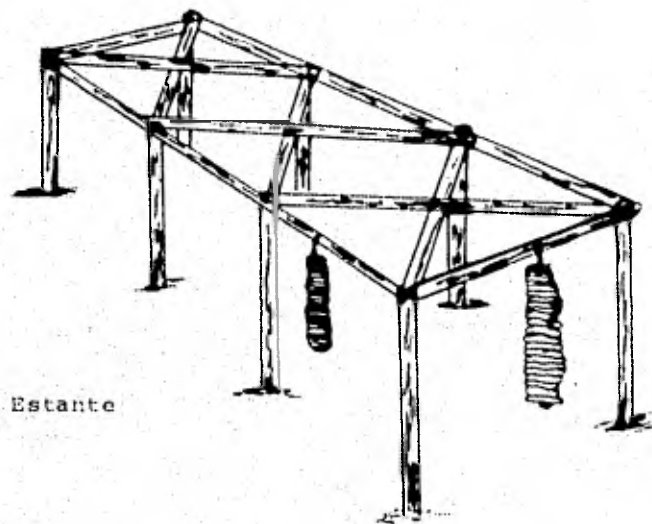
MAPA I · BAHIA NAVACHISTE

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO Y ESTACIONES DE MUESTREO

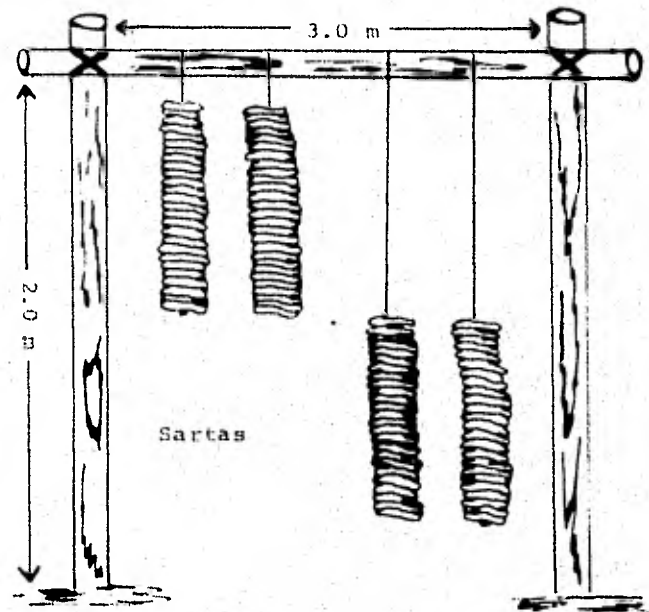


MAPA 2 · ESTERO LAS LAJITAS

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO Y ESTACIONES DE MUESTREO



Estante



Sartas

Fig. 1 - Colector en sarta empleado para fijación de semilla de ostión.
Modificado de Haro *et al* (1978).

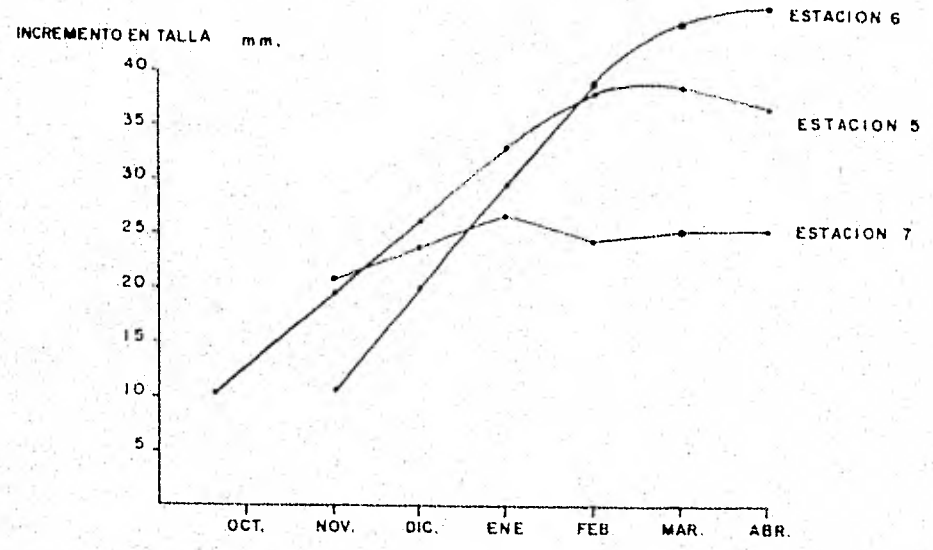
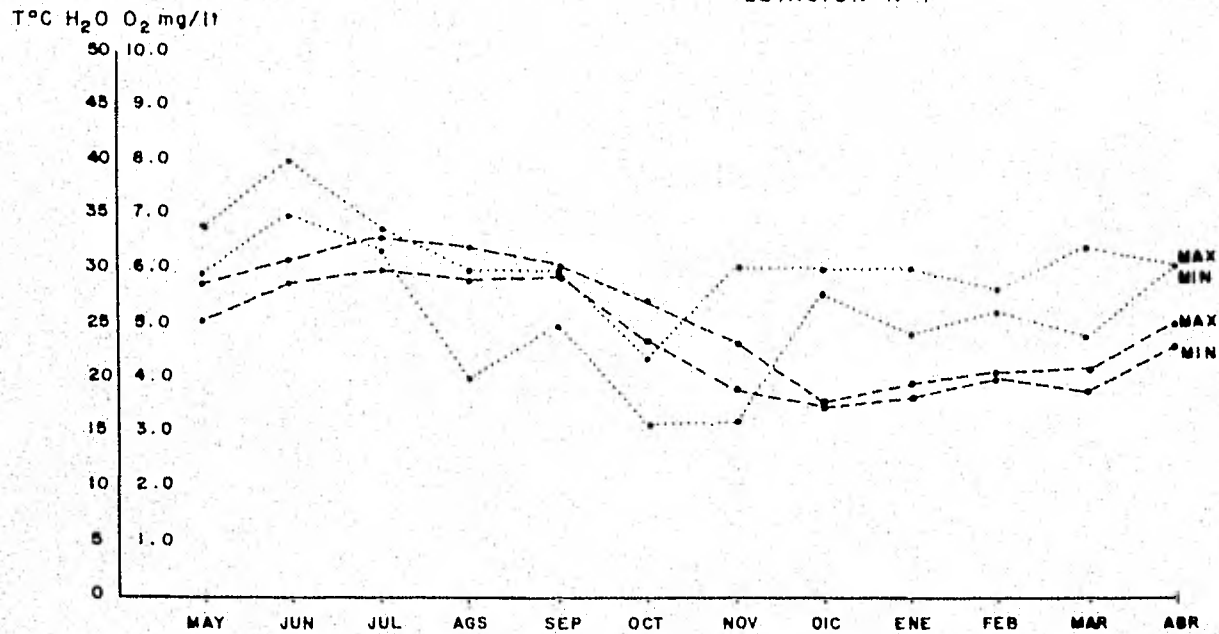


FIG. 2 INCREMENTO EN TALLA DE *C. corteziensis* EN COLLARES INSTALADOS EN EL ESTERO LAS LAJITAS.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 1



SIMBOLOGIA

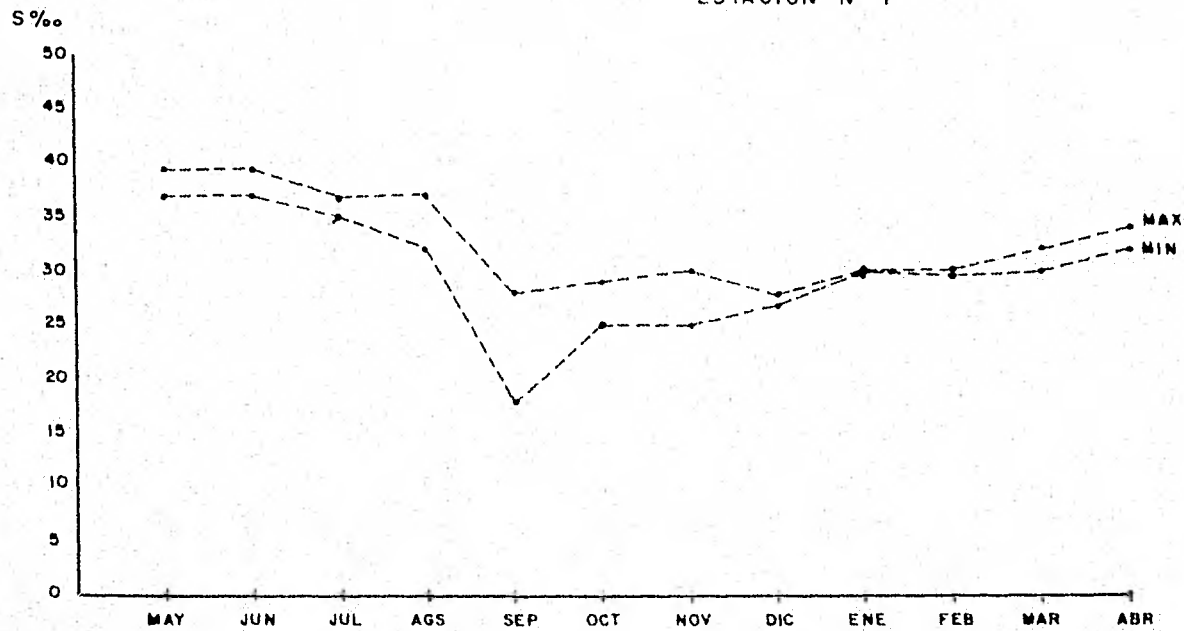
T°C H₂O -----

O₂ mg/l

Fig. 3 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, Estación No. 1 Bahía Navachiste.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 1



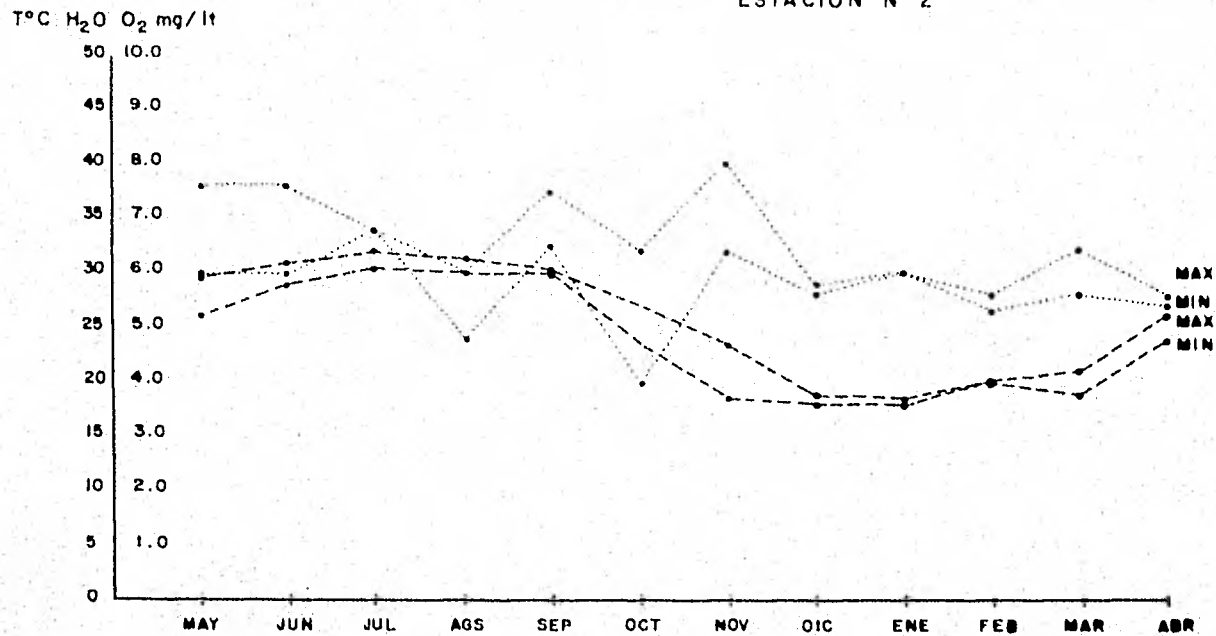
SIMBOLOGIA

SAL ‰ - - - -

Fig. 4 - Variación mensual de la salinidad, Estación No. 1 Bahía Navachiste.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 2



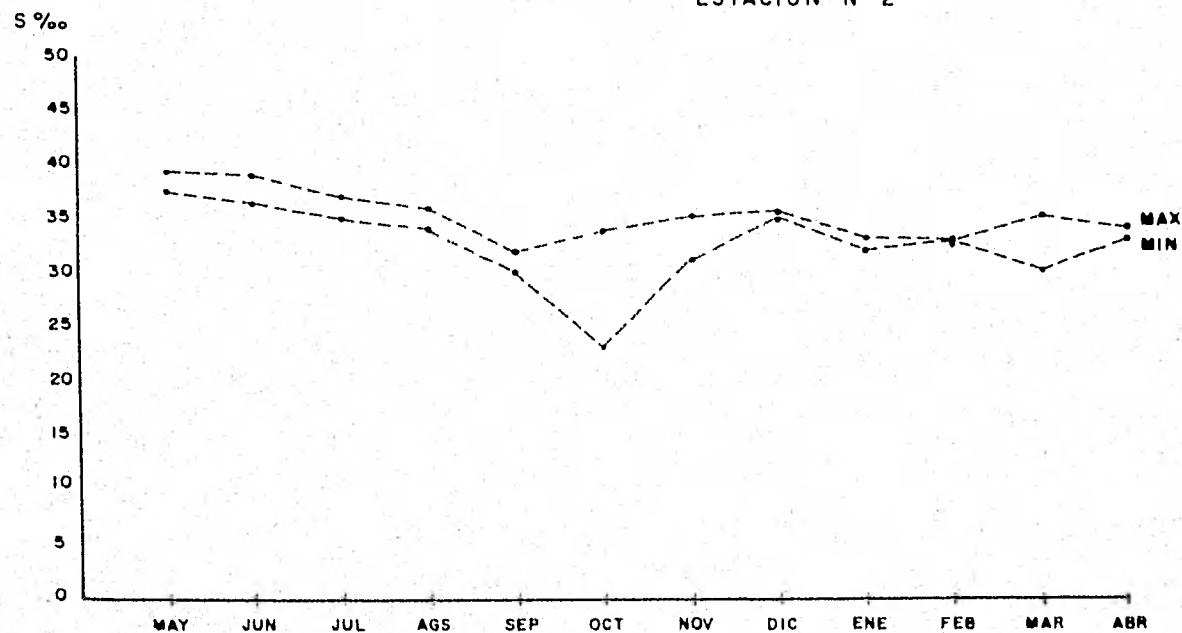
SIMBOLOGIA

T°C H₂O -----
 O₂ mg/lit
 MAX
 MIN

Fig. 5 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, Estación No. 2 Bahía Navachiste.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 2



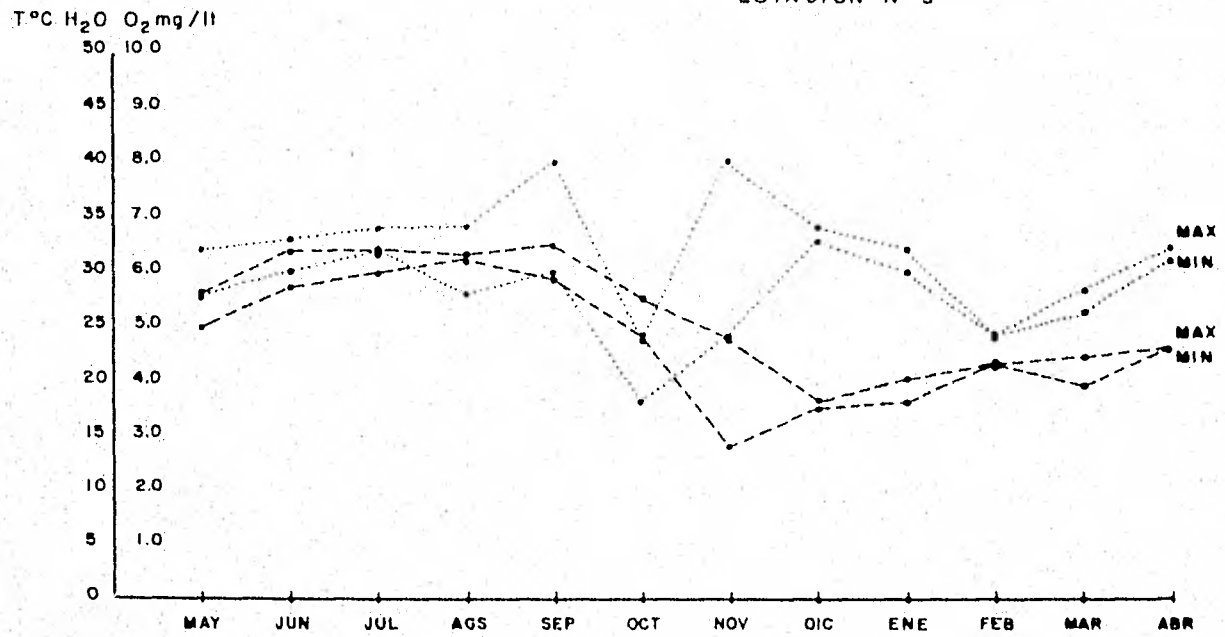
SIMBOLOGIA

SAL ‰ - - - -

Fig. 6 - Variación mensual de la salinidad, Estación No. 2 Bahía Navachiste.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 3

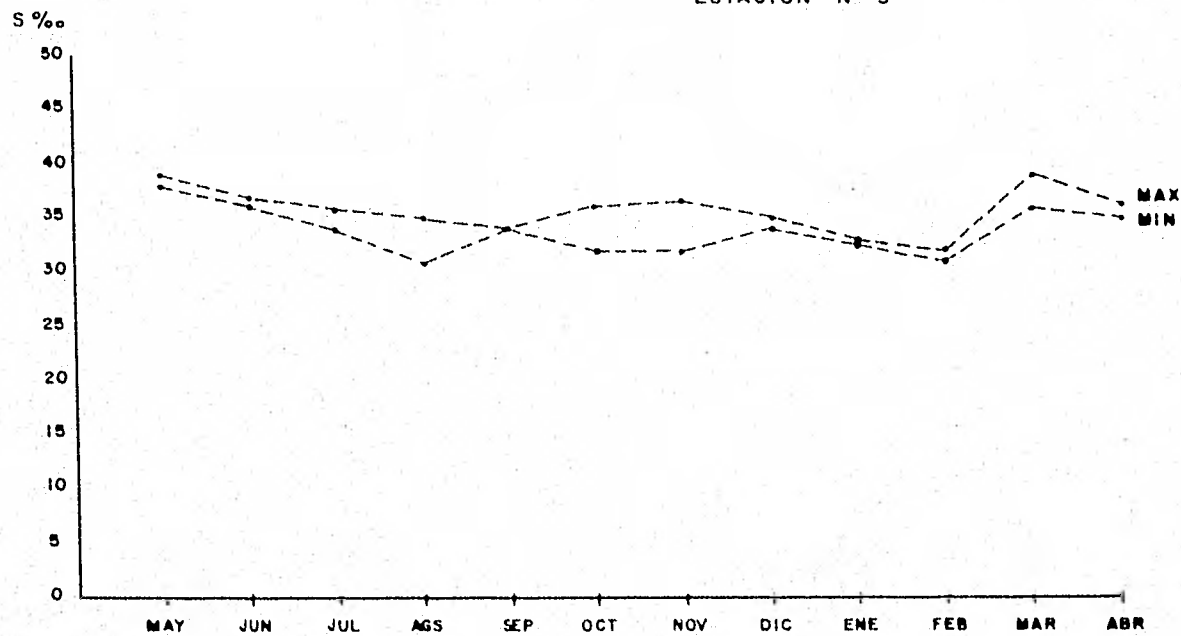


SIMBOLOGIA
 T°C H₂O -----
 O₂ mg/l
 MAX
 MIN

Fig. 7 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, Estación No. 3 Bahía Navachiste.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 3



SIMBOLOGIA

SAL ‰ - - - - -

Fig. 8 - Variación mensual de la salinidad, Estación No. 3 Había Navachiste.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 4

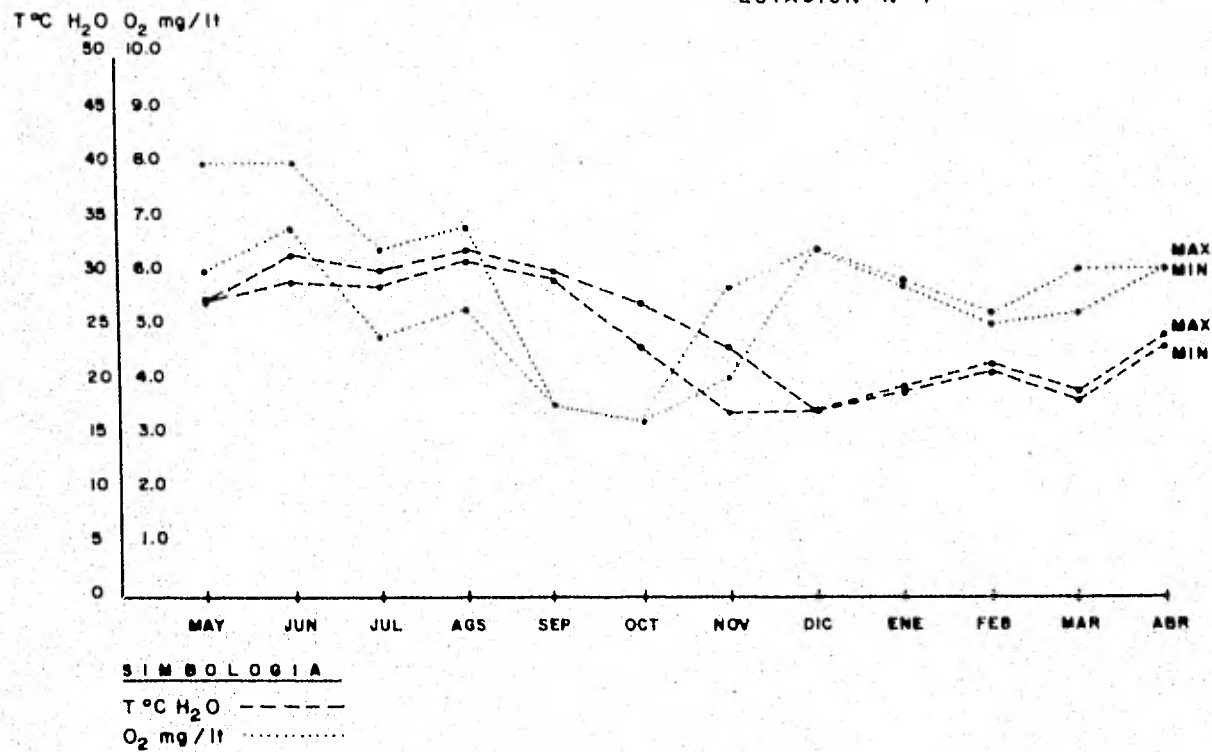
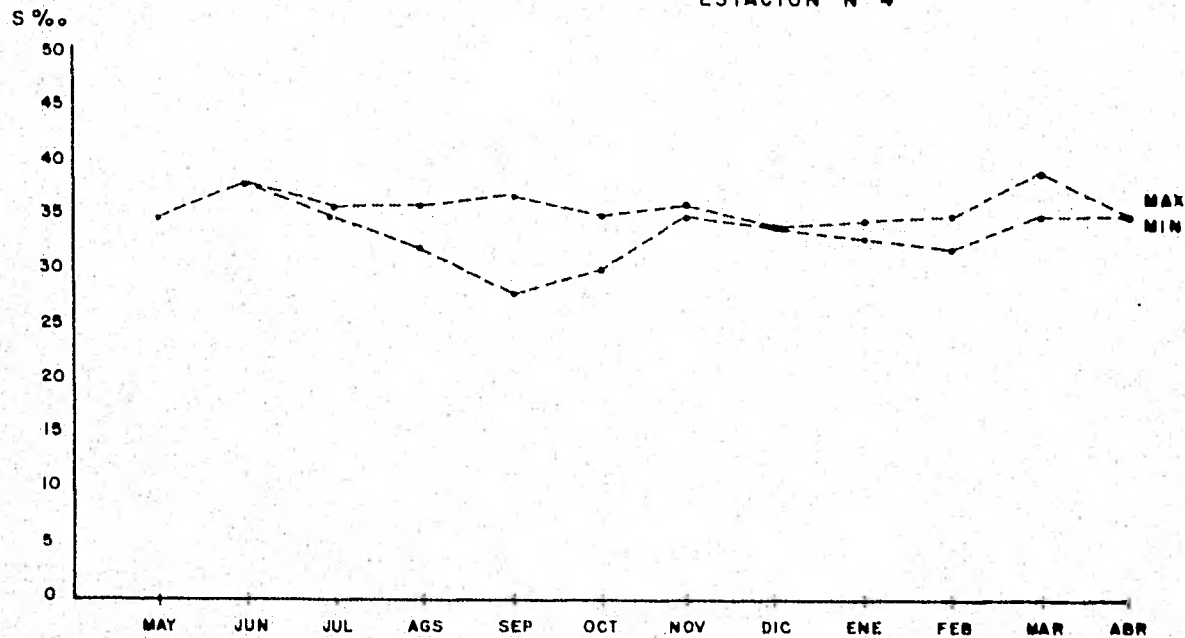


Fig. 9 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, Estación No. 4 Bahía Navachiste.

SISTEMA NAVACHISTE

ESTACION N° 4



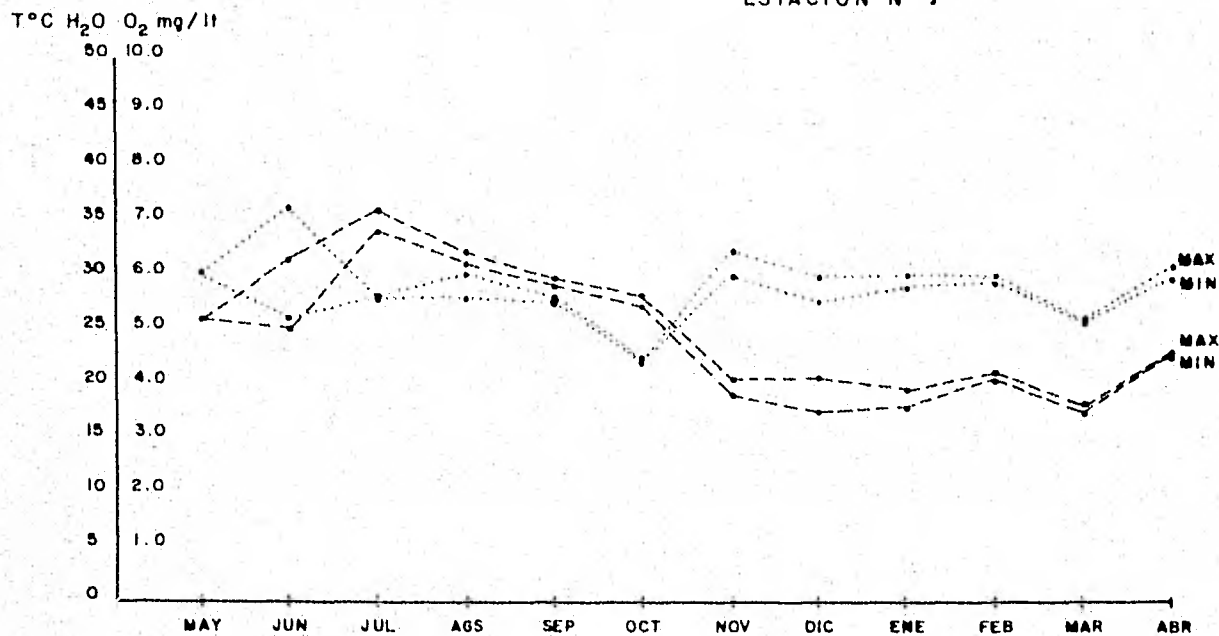
SIMBOLOGIA

SAL ‰ - - - - -

Fig. 10 - Variación mensual de la salinidad, Estación No. 4 Bahía Navachiste

SISTEMA LAS LAJITAS

ESTACION N° 5



SIMBOLOGIA

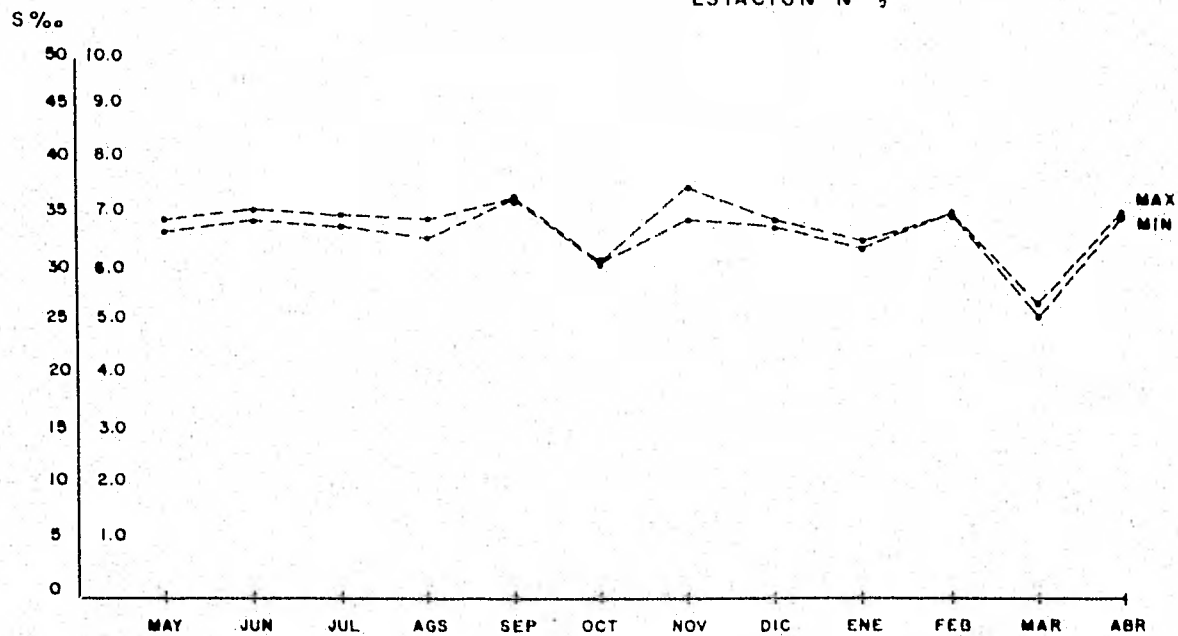
T°C H₂O - - - - -

O₂ mg/l - ·····

Fig. 11 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, Estación No. 5 Esteró Las Lajitas.

SISTEMA LAS LAJITAS

ESTACION N° 5



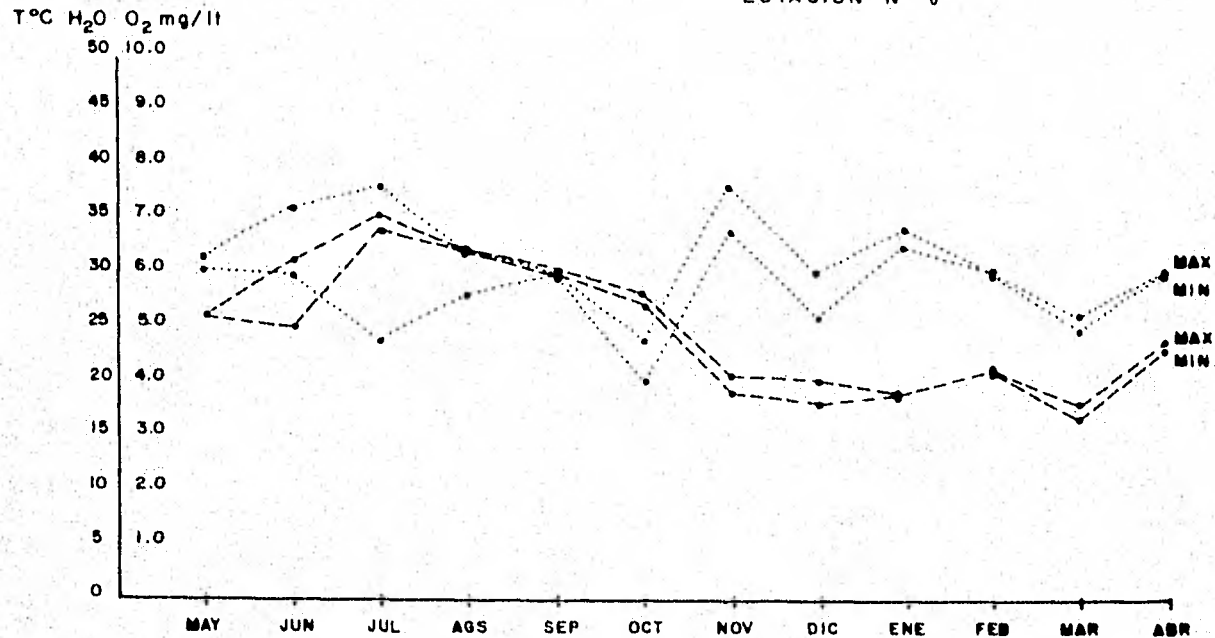
SIMBOLOGIA

SAL ‰ - - - -

Fig. 12 - Variación mensual de la salinidad, Estación No. 5 Estero Las Lajitas.

SISTEMA LAS LAJITAS

ESTACION Nº 6



SIMBOLOGIA

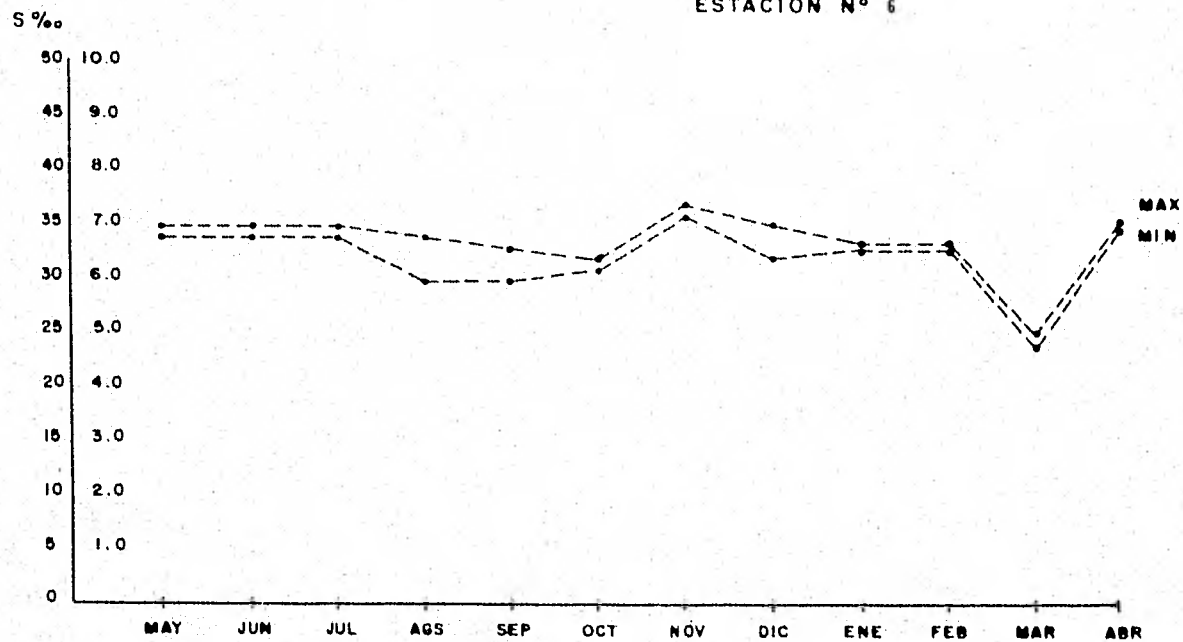
T°C H₂O - - - - -

O₂ mg/l ······

Fig. 13 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, Estación No. 6 Estero Las Lajitas.

SISTEMA LAS LAJITAS

ESTACION N° 6



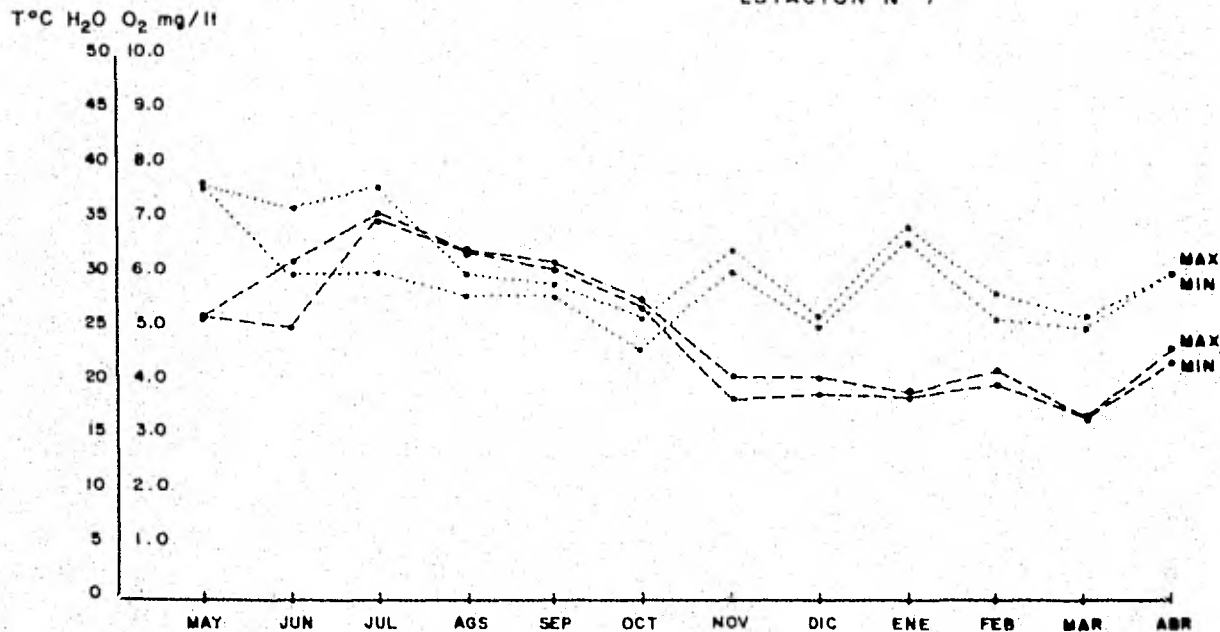
SIMBOLOGIA

SAL ‰ - - - -

Fig. 14 - Variación mensual de la salinidad, Estación No. 6 Estero Las Lajitas

SISTEMA LAS LAJITAS

ESTACION N° 7



SIMBOLOGIA

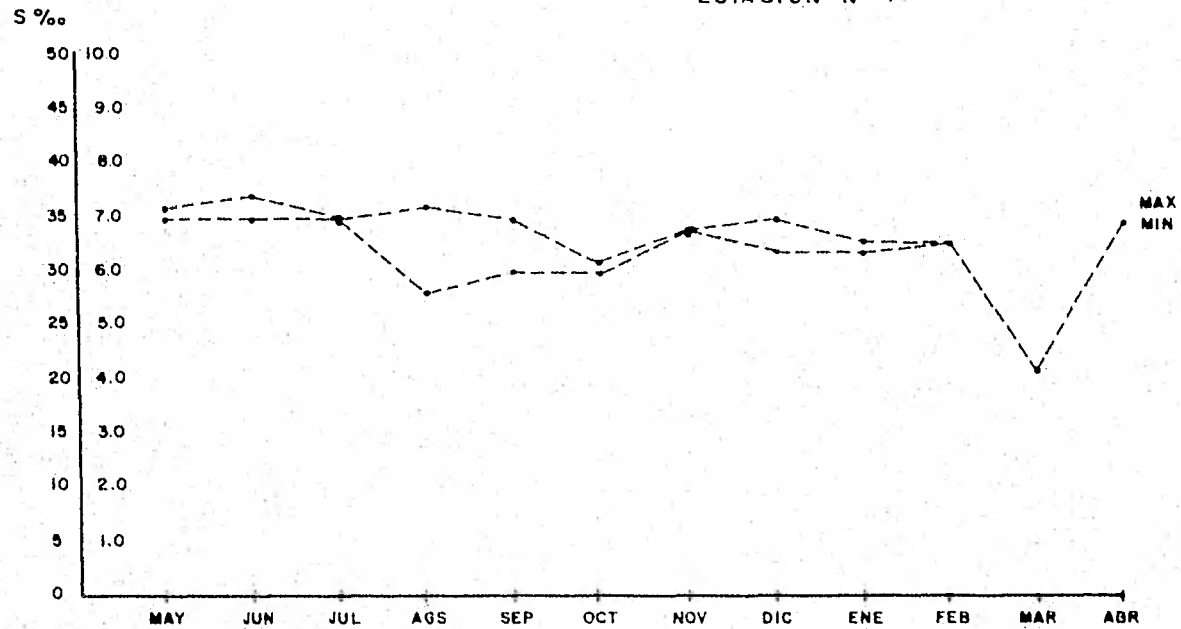
T°C H₂O - - - - -

O₂ mg/l ······

Fig. 15 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, Estación No. 7 Estero Las Lajitas.

SISTEMA LAS LAJITAS

ESTACION N° 7



SIMBOLOGIA

SAL ‰ - - - -

Fig. 16 - Variación mensual de la salinidad, Estación No. 7 Estero Las Lajitas.

TABLA 1
 REGISTRO DE LARVAS DE OSTION EN EL PLANCTON
 BAHIA NAVACHISTE
 (Larvas / ml.)

Fecha \ Estación	1	2	3	4
10 Agosto 76	110	35	52	21
20 Agosto 76	170	32	23	--
27 Agosto 76	183	80	45	--
14 Sept. 76	204 ⁺	210 ⁺	220 ⁺	--
27 Sept. 76	665 ⁺	320 ⁺	--	--
15 Oct. 76	27	49	12	1
16 Nov. 76	- -	8	5	10

⁺ -La incidencia de mayor densidad de larvas pelágicas registradas coincide con la época de desove de Crassostrea corteziensis ubicada en el mes de Septiembre.

TABLA 2
 CUANTIFICACION DE FIJACION DE OSTION Y BALANUS
 BAHIA NAVACHISTE
 (Promedio por Sarta)

Fecha	Estación	Sarta Control	Fijación de Ostión			Fijación de Balanus		
			Ventral	Dorsal	Total	Ventral	Dorsal	Total
16 Agto. 76	1	Superficie	2,201	648	2,869	1,595	144	1,739
		Fondo	1,339	646	1,984	1,025	1,239	2,264
	2	Superficie	111	16	127	636	---	636
		Fondo	168	72	240	183	81	264
	3	Superficie	453	159	612	618	92	710
		Fondo	601	48	649	537	240	777
	4	Superficie	45	18	63	1,878	673	2,551
		Fondo	108	16	124	1,500	819	2,319
27 Agto. 76	1	Superficie	1,224	177	1,401	270	78	348
		Fondo	1,320	450	1,770	570	151	721
	2	Superficie	214	24	238	266	---	266
		Fondo	168	72	240	64	27	91
	3	Superficie	483	159	642	207	44	251
		Fondo	492	48	540	170	80	250
	4	Superficie	45	19	64	527	268	796
		Fondo	107	7	114	393	273	666

TABLA 2
(Continuación)

Fecha	Estación	Sarta Control	Fijación de Ostión			Fijación de Balanus			
			Ventral	Dorsal	Total	Ventral	Dorsal	Total	
1 Sept. 76	1	Superficie	2,001	633	2,634	1,047	315	1,362	
		Fondo	1,338	969	2,307	2,160	1,545	3,705	
	2	Superficie	107	14	121	616	313	929	
		Fondo	102	80	182	--	--	--	
	3	Superficie	555	279	834	594	375	969	
		Fondo	64	42	106	755	---	755	
	4	Superficie	64	6	69	1,188	63	1,251	
		Fondo	108	--	108	84	---	84	
	14 Sept. 76	1	Superficie	249	36	285	705	291	996
			Fondo	174	261	435	1,278	2,943	4,221
		2	Superficie	30	30	60	594	522	1,116
			Fondo	33	15	48	93	27	120
3		Superficie	45	20	65	170	80	250	
		Fondo	32	17	49	180	97	277	
4		Superficie	273	15	288	3,720	1,475	5,175	
		Fondo	117	21	138	2,772	1,104	3,876	

TABLA 2
(Continuación)

Fecha	Estación	Sarta Control	Fijación de Ostión			Fijación de Balanus		
			Ventral	Dorsal	Total	Ventral	Dorsal	Total
1 Oct. 76	1	Superficie	138	75	213	---	---	---
		Fondo	204	81	285	1,305	570	1,875
	2	Superficie	9	6	15	441	180	621
		Fondo	---	--	---	---	---	---
	3	Superficie	---	--	---	---	---	---
		Fondo	---	--	---	---	---	---
	4	Superficie	---	--	---	---	---	---
		Fondo	---	--	---	---	---	---
27 Oct. 76	1	Superficie	+	+	+	+	+	+
		Fondo	+	+	+	+	+	+
	2	Superficie	30	33	63	507	522	1,029
		Fondo	33	15	48	123	30	153
	3	Superficie	282	15	297	3,714	1,455	5,169
		Fondo	15	--	15	---	---	---
	4	Superficie	15	--	15	3,747	723	4,470
		Fondo	21	--	21	1,590	318	1,908

+ No fué registrada por ser inaccesible el paso a la estación No. 1.

TABLA 3

CRECIMIENTO DE OSTRILLAS EN COLLARES

ESTERO LAS LAJITAS

(Talla promedio de fijaciones en cada una de las 10 conchas que constituyen un collar)

Estación No. 5

Fecha	25-Oct-76*	14-Dic-76	20-Ene-77	15-Feb-77	24-Mar-77	19-Abr-77
COLLAR Concha No.	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)
1	10.6 x 10.9	28.6 x 21.3	37.0 x 26.0	38.0 x 30.0	35.5 x 28.0 ⁺⁺	58.5 x 40.5
2	9.5 x 9.5	22.0 x 17.5	25.0 x 19.0	34.5 x 32.0	38.0 x 32.0	21.5 x 22.5 ⁺⁺
3	15.0 x 14.5	23.5 x 18.5	28.5 x 21.0	48.0 x 35.5	35.0 x 37.5	38.0 x 38.0
4	12.5 x 11.5	25.0 x 18.5	27.5 x 23.0	40.0 x 29.0	36.0 x 33.5	33.5 x 32.0 ⁺⁺
5	8.0 x 7.0	36.0 x 28.5	35.5 x 28.5 ⁺⁺	27.5 x 23.5	44.5 x 38.5	33.5 x 28.5 ⁺⁺
6	12.5 x 11.5	31.5 x 23.5	31.0 x 23.0 ⁺⁺	39.5 x 30.0	—	—
7	13.5 x 13.0	26.0 x 19.0	33.5 x 20.0	—	—	—
8	7.5 x 7.5	30.5 x 26.0	39.0 x 28.5	26.5 x 22.5	29.5 x 34.0	36.5 x 36.5
9	10.0 x 7.5	26.0 x 26.5	38.0 x 31.0	—	—	—
10	8.0 x 7.0	23.5 x 20.0	35.5 x 30.5	53.0 x 38.0	55.0 x 39.00 ⁺⁺	37.2 x 33.5 ⁺⁺

* Fecha de Introducción de collares

++ Desprendimiento de las fijaciones.

— Ostión muerto

TABLA 4

CRECIMIENTO DE OSTRILLAS EN COLLARES

ESTERO LAS LAJITAS

(Talla promedio de fijaciones en cada una de las 10 conchas que constituyen un collar)

Estación No. 6

Fecha	26-Nov-76*	17-Ene-77	15-Feb-77	24-Mar-77	19-Abr-77
COLLAR Concha No.	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)
1	8.1 x 8.7	26.0 x 27.0	36.1 x 29.6	32.3 x 26.6	35.8 x 33.0
2	11.6 x 11.6	37.5 x 26.7	27.5 x 30.0	38.2 x 35.6	39.7 x 33.1 ⁺⁺
3	10.8 x 14.3	36.6 x 27.1	34.2 x 32.5	34.0 x 28.0	63.5 x 59.5
4	10.8 x 10.6	30.8 x 26.5	38.0 x 23.5	59.0 x 54.5	42.5 x 31.0 ⁺⁺
5	8.4 x 8.5	28.0 x 23.1	48.0 x 39.0	45.0 x 32.0	46.5 x 33.5 ⁺⁺
6	11.0 x 10.1	28.0 x 23.1	40.0 x 34.5	53.0 x 27.0	51.5 x 28.0 ⁺⁺
7	10.4 x 10.1	36.7 x 24.7	32.5 x 28.0	47.7 x 33.0	51.6 x 33.6
8	9.6 x 8.8	30.1 x 21.6	65.5 x 42.5	53.0 x 44.5	50.0 x 41.5 ⁺⁺
9	13.3 x 12.0	25.5 x 40.5	22.0 x 17.0	51.0 x 45.0	26.0 x 29.0 ⁺⁺
10	12.3 x 11.6	18.5 x 13.5	49.5 x 36.3	32.9 x 30.6	53.0 x 45.0 ⁺⁺

* Fecha de introducción de collares

⁺⁺ Desprendimiento de las fijaciones

TABLA 5

CRECIMIENTO DE OSTRILLAS EN COLIARES

ESTERO LAS LAJITAS

(Talla promedio de fijaciones en cada una de las 10 conchas que constituyen un collar)

Estación No. 7

Fecha	24-Nov-76*	20-Ene-77	15-Feb-77	24-Mar-77	19-Abr-77
COLLAR Concha No.	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)	Largo x ancho de la ostrilla (mm)
1	19.3 x 14.6	28.5 x 24.8	19.8 x 16.8	26.5 x 21.4	29.6 x 22.9
2	22.0 x 18.3	26.8 x 24.0	23.0 x 19.4	27.0 x 24.0	22.5 x 20.1 ⁺⁺
3	18.9 x 16.4	28.0 x 24.0	21.5 x 21.6	27.0 x 23.1	33.0 x 24.8
4	24.5 x 15.0	26.4 x 22.2	26.9 x 20.4	31.2 x 25.0	17.3 x 22.6 ⁺⁺
5	21.0 x 19.2	30.4 x 23.4	26.9 x 20.6	29.4 x 20.8	26.5 x 20.6 ⁺⁺
6	17.5 x 15.3	26.0 x 22.2	27.8 x 22.7	27.2 x 19.2 ⁺⁺	26.2 x 27.1 ⁺⁺
7	21.6 x 17.5	27.4 x 20.4	25.9 x 20.3	26.0 x 24.5	26.6 x 24.6 ⁺⁺
8	23.0 x 19.0	27.4 x 24.2	26.0 x 19.5	29.2 x 20.5	23.0 x 22.0 ⁺⁺
9	18.5 x 15.7	27.0 x 20.4	29.0 x 23.0	31.5 x 28.0	26.0 x 22.0 ⁺⁺
10	19.7 x 11.0	22.5 x 19.0	31.5 x 26.0	—	—

* Fecha de introducción de collares.

++ Desprendimiento de las fijaciones

— Ostión muerto

TABLA 6

CONTROL DE INCREMENTO EN TALLA DE OSTRILLAS

EN COLLARES

ESTERO LAS LAJITAS

Estación No.	Fecha de medición (mm)	Promedio de largo de la ostrilla (mm)	Incremento en longitud (mm)
5	20 Oct. 76*	10.5	---
	14 Dic. 76	26.1	15.6
	20 Ene. 77	33.0	6.9
	15 Feb. 77	38.3	5.3
	24 Mar. 77	38.8	0.5
	19 Abr. 77	36.8	—
6	26 Nov. 76 ⁺	10.5	---
	17 Ene. 77	29.7	18.2
	15 Feb. 77	39.3	9.6
	24 Mar. 77	44.6	5.3
	19 Abr. 77	46.0	1.4
7	24 Nov. 76 ⁺	21.0	---
	20 Ene. 77	27.0	6.0
	15 Feb. 77	24.8	—
	24 Mar. 77	25.4	0.6
	19 Abr. 77	25.7	0.3

* Fecha de introducción de colectores.

— Disminución en el incremento en longitud.

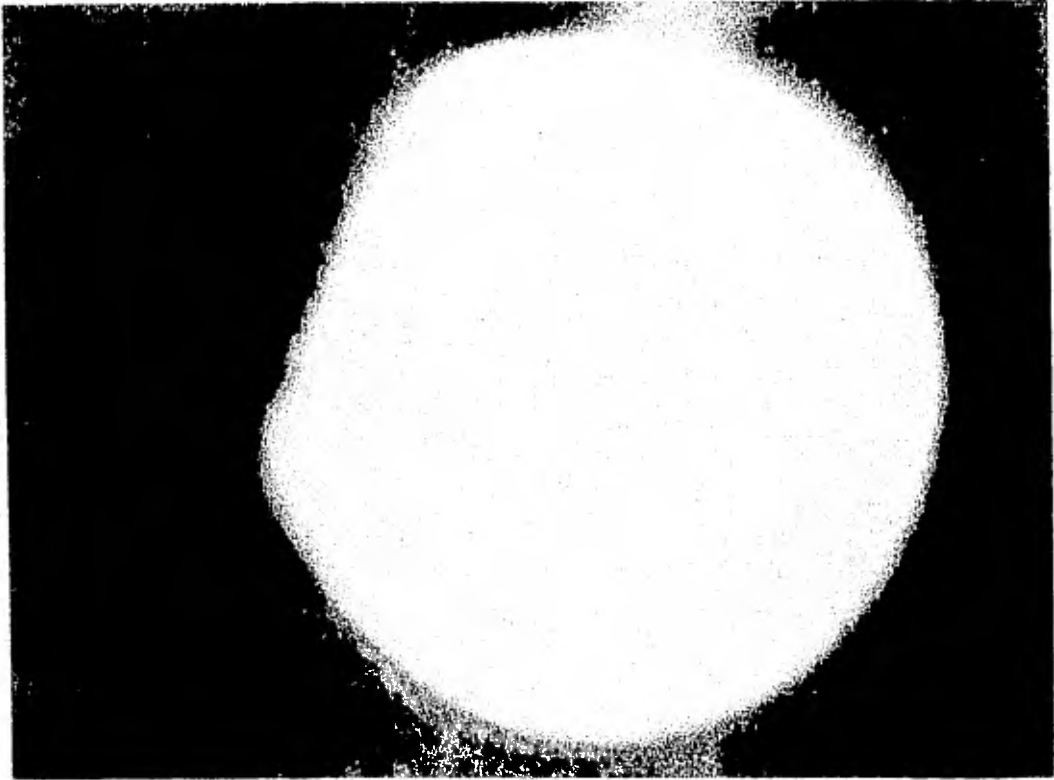


FOTO 1 - Larva de ostión (C. corteziensis), libre nadadora observada en el muestreo de plancton. Estadio D 25 x.

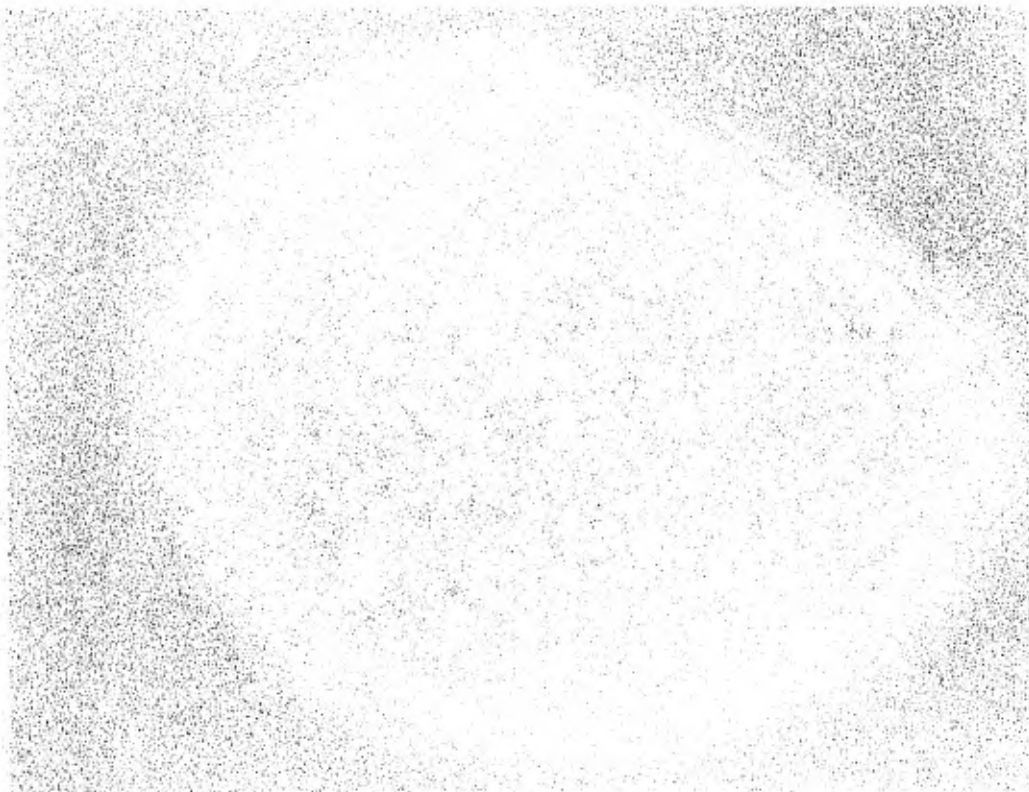


FOTO 2 - Etapa final del estadio D, por lo que se ob
serva el comienzo del umbo, 25 x.

9.0- INDICE DE MAPAS, FIGURAS, TABLAS Y FOTOS

- Mapa 1 - Localización del área de estudio y estaciones de muestreo. Bahía Navachiste.
- Mapa 2 - Localización del área de estudio y estaciones de muestreo. Estero Las Lajitas.
- Fig. 1 - Colector en sarta empleado para fijación de semilla de ostión.
- Fig. 2 - Incremento en talla de C. corteziensis en collares instalados en el estero Las Lajitas.
- Fig. 3 - Variación mensual de temperatura y oxígeno, estación No. 1
- Fig. 4 - Variación mensual de la salinidad, estación No. 1 Bahía Navachiste.
- Fig. 5 - Variación mensual de temperatura y oxígeno, estación No. 2 Bahía Navachiste.
- Fig. 6 - Variación mensual de la salinidad, estación No. 2 Bahía Navachiste.
- Fig. 7 - Variación mensual de temperatura y oxígeno, estación No. 3 Bahía Navachiste.
- Fig. 8 - Variación mensual de la salinidad, estación No. 3 Bahía Navachiste.
- Fig. 9 - Variación mensual de temperatura y oxígeno, estación No. 4 Bahía Navachiste.
- Fig. 10 - Variación mensual de la salinidad, estación No. 4 Bahía Navachiste.
- Fig. 11 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, estación No. 5 Estero Las Lajitas.
- Fig. 12 - Variación mensual de la salinidad, estación No. 5 Estero Las Lajitas.

- Fig. 13 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, estación No. 6 Estero Las Lajitas.
- Fig. 14 - Variación mensual de la salinidad, estación No. 6 Estero Las Lajitas.
- Fig. 15 - Variación mensual de la temperatura y oxígeno, estación No. 7 Estero Las Lajitas.
- Fig. 16 - Variación mensual de la salinidad, estación No. 7 Estero Las Lajitas.
- Tabla 1 - Registro de larvas de ostión en el plancton.
- Tabla 2 - Datos de fijación de ostión y balanus (promedio - por sarta) Bahía Navachiste.
- Tabla 3 - Crecimiento de ostión en collares (talla promedio de fijaciones por concha) estación No. 5 Estero Las Lajitas.
- Tabla 4 - Crecimiento de ostión en collares (talla promedio de fijaciones por concha) estación No. 6 Estero Las Lajitas.
- Tabla 5 - Crecimiento de ostión en collares (talla promedio de fijaciones por concha) estación No. 7 Estero Las Lajitas.
- Foto 1 - Larva de ostión (C. corteziensis), libre nadadora - observada en el muestreo de plancton. Estadio D 25 x.
- Foto 2 - Etapa final del estadio D, por lo que se observa el comienzo del umbo, 25 x.

10 - LITERATURA CONSULTADA

- ANONIMO, 1974. Cultivo experimental del ostión en bahía de Ceuta, bahía de Santa María la Reforma y Ensenada del Pabellón, Sinaloa. Dir. de Acuac. Srf. de Rec. Hid., México.
- ANONIMO, 1976. Primer informe del programa ostrícola experimental en Sinaloa Norte. Dir. de Acuac. Srf. de Rec. Hid., México: 1-63
- ANONIMO, 1981. Programa Cultivo de ostión en Sinaloa Centro, México. Dir. Gral. de Acuac. Depto. de Pesca:1-142
- AKABOSHI, S. y A. A. BASTOS, 1974. El cultivo de la ostra Crassostrea brasiliana Lamark en la región lagunar de Cananeia, Sao Paulo, Brasil. Simposio - FAO/CARPAS sobre acuicultura en América Latina. - CARPAS/6/74/SE 20.
- BARNES, R. 1969. Zoología de los Invertebrados. Ed. Interamericana, México, : 350-355.
- BREESE, W. P., and R. E. MALOUF, 1975. Hatchery manual for the Pacific Oyster. Agricultural Experiment Station ORESU-H-75-002 (443): 22.
- CASTILLO, R. Z., 1977. Contribución al estudio taxonómico de algunas especies mexicanas de la familia ostreidae. Tesis profesional. Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, : 108.
- CORTES, G.A., 1976. Identificación y cuantificación de las larvas pediveliger de "ostión" (Crassostrea corteziensis, Hertlein 1951) y balanidos presentes en el plancton de dos esteros en San Blas, Nayarit, México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, : 108.
- GALTSOFF, P.P., 1964. The American Oyster Crassostrea virginica Gmelin, U.S. Bur. Commercial Fisheries, Fish. Bull., 64: 1-45.

- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Inst. Geografía UNAM. México: 247p.
- GLAUDE, J.B., 1976. Oyster culture a world review. Conf. Tec. de la FAO sobre Acuicultura. FIR/AQ/Conf/76/R. 16
- GUNTER, G., 1950. The Generic of Living Oyster and the Scientific Name of the Common American Species. Am Midland Naturalist., 43 (2): 438 - 447.
- HARO, B. H., O. NUÑEZ, F. H. MATURS, M. A. LANDIN., 1978. Correlaciones ambientales, biométricas y aspectos socioeconómicos del cultivo ostrícola en Nayarit. - Dir. Gral. de Acuac. Depto. de Pesca, México In: - 2° Simposio Latinoamericano de Acuicultura, Nov. - 13-17, 1978: 1013-1085.
- KORINGA, B.P., 1952. Recent advances in oyster biology. The Quarterly Review of Biology. 27 (4): 339-365.
- LAEVASTU, T., 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Ed. Acribia. España, : 243p.
- LIZARRAGA, M., 1974. Técnicas aplicadas en el cultivo de moluscos en América Latina. CARPAS/6/74/SE 3.
- LOOSANOF, V. L., 1969. Development of Shellfish Culture Techniques. Proceedings of Commercially Valuable Shellfish.
- LOOSANOF, V. L. y J. B. ENGLE. 1940. Feeding of oyster in relation to density of microorganisms. F.W.S. Mar. Lab. Milf. Conn. Rep. from Sci. 93 (2723).
- ODUM, E.P., 1972. Ecología. Ed. Interamericana. México, : 639p.
- OLSSON, A. A., 1961. Mollusks of the tropical eastern Pacific Particularly from the southern half of the Panamic Pacific faunal province (Panama to Peru). Panamic Pacific Pelecypoda. Paleontological Research Institution, Ithaca, N.Y.

- ORBE, M. A., 1974. Trabajos ostrícolas realizados en el Pacífico por la Dirección General de Acuicultura de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. In: V. Congreso Nacional de Oceanografía. Guaymas, Sonora, México. Oct. 22, 1974: 1-17.
- RAMIREZ, R. G. y M. L. SEVILLA, 1965. Las ostras de México. Sec. de Ind. y Com. Dir. Gral. de Pes. e Ind. Con. México, 7: 1-100.
- RAMORINO, L. M., 1974. Biología de los moluscos cultivados en América Latina. Simposio FAO/CARPAS sobre Acuicultura en América Latina. CARPAS/6/74 SR 1
- RUIZ-DURA, M. F., 1974. Estudio histológico comparativo de los ciclos gonádicos de Ostrea corteziensis Hertlein Crassostrea virginica Gmelin, Crassostrea iridescens Hanley. Simposio FAO/CARPAS sobre Acuicultura en América Latina. CARPAS/6/74/SE 18.
- _____, 1978. Recursos pesqueros de las costas de México, Ed. Limusa México, : 95-98.
- SHUTO, S., 1968. Curso de ostricultura en Japón. México, : 1-28.
- STUARDO, J. y A. MARTINEZ, 1975. Relaciones entre algunos factores ecológicos y la biología de poblaciones de Crassostrea corteziensis Hertlein 1951, de San Blas, Nayarit, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2 (1): 89-129.
- VELEZ, A. R., 1974. Algunas observaciones sobre la ostricultura en el oriente de Venezuela. Simposio FAO/CARPAS sobre Acuicultura en América Latina. CARPAS/6/74 - SE4.
- WALNE, P. R., 1980. Cultivo de Moluscos Bivalvos. Ed. Acribia España, : 206p.
- YONGE, C. M., 1960. Oysters. Ed. Collins. Londres, 209p.