

**ANALISIS ECONOMICO EN EL CULTIVO DEL OSTION JAPONES
(Crassostrea gigas)
EN PUERTO DON JUAN, BAHIA DE LOS ANGELES, B.C.**

Por

René Islas Olivares
Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Universidad Autónoma de Baja California
Apartado Postal 453
Ensenada, Baja California, México.

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de un cultivo de ostión en Puerto "Don Juan", localizado dentro de Bahía de Los Angeles. Se analizan los resultados con especial interés en los aspectos socioeconómicos involucrados en el cultivo del ostión japonés (Crassostrea gigas) mediante la utilización de técnicas acuaculturales, sugiriéndose que el cultivo del ostión puede ser económicamente rentable y puede incrementar la ganancia neta.

ABSTRACT

A commercial scale study was conducted on the southern part of Bahía de Los Angeles, Baja California, México, during April 1979 and November 1979 to evaluate the oyster culture of Crassostrea gigas.

Results were evaluated for technical and economical purpose and the method suggests that the Pacific oyster culture by commercial growers may be economically feasible and may increase net profit.

INTRODUCCION

Baja California, por su posición geográfica, ocupa uno de los lugares más importantes dentro de la actividad pesquera nacional, ya que existe una gran diversidad de especies de gran valor comercial que permiten la creación de polos de desarrollo para los diferentes grupos de comunidades pesqueras que habitan a lo largo de la Península de Baja California.

Debido a la gran importancia que representan unos recursos con respecto a otros, las actividades pesqueras se han reducido a la explotación de aquellos que ofrecen una mayor retribución económica por unidad de esfuerzo. Esto ha originado entre otras cosas (sobreexplotación), un gran problema socioeconómico, como es el desempleo. Este problema se origina principalmente porque no existe

una distribución uniforme en las pesquerías de los recursos como la del abulón, langosta, almeja y otros de menor importancia, lo que limita el desarrollo de todas aquellas comunidades ribereñas pesqueras que carecen de dichos recursos, reduciendo su actividad a la explotación de especies, que de una manera natural existen en la zona concesionada.

Sin embargo, muchas de estas comunidades de pescadores se encuentran localizadas en esteros y bahías, cuerpos de agua que, desde el punto de vista acuacultural, representan un gran potencial.

La acuicultura en Baja California se ha venido desarrollando desde la década de los setentas. Estos experimentos, relacionados con el cultivo de especies, han superado las etapas del conocimiento del cuadro ambiental y se han enfocado a la realización de estudios tendientes a determinar las posibilidades que tienen algunos organismos para sobrevivir bajo condiciones de cultivo a niveles comerciales.

Entre los estudios más importantes que se han realizado podemos mencionar los de Alvarez Borrego, Ballesteros Grijalva y Chee Barragán, 1975, que comprendieron el conocimiento de los parámetros físico-químicos superficiales en Bahía San Quintín durante los meses de verano; además, se encuentra el de Chávez de Nishikawa y Alvarez Borrego (1974) sobre la hidrología de la Bahía de San Quintín durante los meses de invierno y primavera. De igual manera se han llevado a cabo trabajos sobre el comportamiento de los organismos (*Crassostrea gigas*) bajo condiciones de cultivo por Islas Olivares (1975). Además de Bahía San Quintín, se han realizado estudios en otras áreas, como es el caso del Estero de Punta Banda por Jaime Silva (1974); Islas Olivares, Miranda Aguilar y Gendrop Funes (1978).

Estos estudios se han realizado con el apoyo del Gobierno del Estado y el Gobierno Federal, así como la coordinación de los Centros de Investigación con el Departamento de Pesca en el Estado.

De las especies mencionadas anteriormente, únicamente ha sido posible obtener suficiente información en el cultivo de ostión que abarca desde la obtención de la "semilla" bajo condiciones controladas (Islas Olivares, 1975; Islas Olivares, Gendrop Funes y Miranda Aguilar, 1978) hasta la realización de cultivos a niveles comerciales (Islas Olivares, 1980).

Con esta información ha sido posible determinar los rangos de sobrevivencia del ostión japonés en condiciones naturales, lo que permite establecer las posibilidades que representan algunas áreas para el desarrollo de la acuicultura en la Península.

La acuicultura dentro de las actividades pesqueras tradicionales, representa una nueva alternativa, que aparte de utilizar áreas improductivas (desde el punto

de vista pesquero), representan una fuente de capacitación para los habitantes del área rural.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Bahía de Los Angeles se localiza a 650 km al sur del Puerto de Ensenada, entre las coordenadas $28^{\circ}56'14''$ N y $113^{\circ}33'22''$ W. Abarca una extensión de 6,400 hectáreas, colinda al oeste con el Poblado de Punta Prieta y al este sobre el Golfo de California con la Isla Angel de La Guarda y otras islas de menor importancia (Fig. 1).

El Puerto San Juan se localiza en la parte NE de Bahía de Los Angeles. Es una pequeña bahía de apenas 6.7 hs, con una amplitud de marea de más o menos 1.77 m, generada principalmente por sus características de un cuerpo de agua protegido, sujeto al efecto de las mareas. Tiene profundidades que varían desde 1 metro hasta 18 metros.

La Secretaría de Recursos Hidráulicos, a través del Distrito de Acuacultura No. 7 en Ensenada, B.C., realizó los estudios básicos sobre el cuadro ambiental, abarcando principalmente la $T^{\circ}C$, S°/∞ , O_2 y algunos aspectos relacionados con el conocimiento y distribución de plancton para los meses de octubre y noviembre de 1976.

Tomando como base estos datos y haciendo una comparación de las condiciones de la Bahía San Quintín, área en donde actualmente se desarrollan cultivos a nivel comercial, se iniciaron los experimentos en Puerto Don Juan.

Es importante mencionar que es necesario conocer las condiciones ambientales de los lugares que representan posibilidades para el cultivo, ya que dependiendo de la variación de los parámetros, principalmente de $T^{\circ}C$ y S°/∞ podemos seleccionar adecuadamente la especie que representa mayores posibilidades de sobrevivencia.

De igual manera, es necesario conocer la dominación de los vientos, ya que en base a la dirección se determinará la colocación de las artes de cultivo.

METODOS Y MATERIALES

Para desarrollar el cultivo piloto en esta área, fue necesario realizar una prospección con la finalidad de poder determinar cuál era la zona dentro de este cuerpo de agua que ofrecía mayor garantía en lo que respecta a la protección de las artes de cultivo.

Se localizaron profundidades hasta de 18 m en la boca de entrada, pero debido a las corrientes ocasionadas por el flujo y reflujo de marea, se escogió un es-

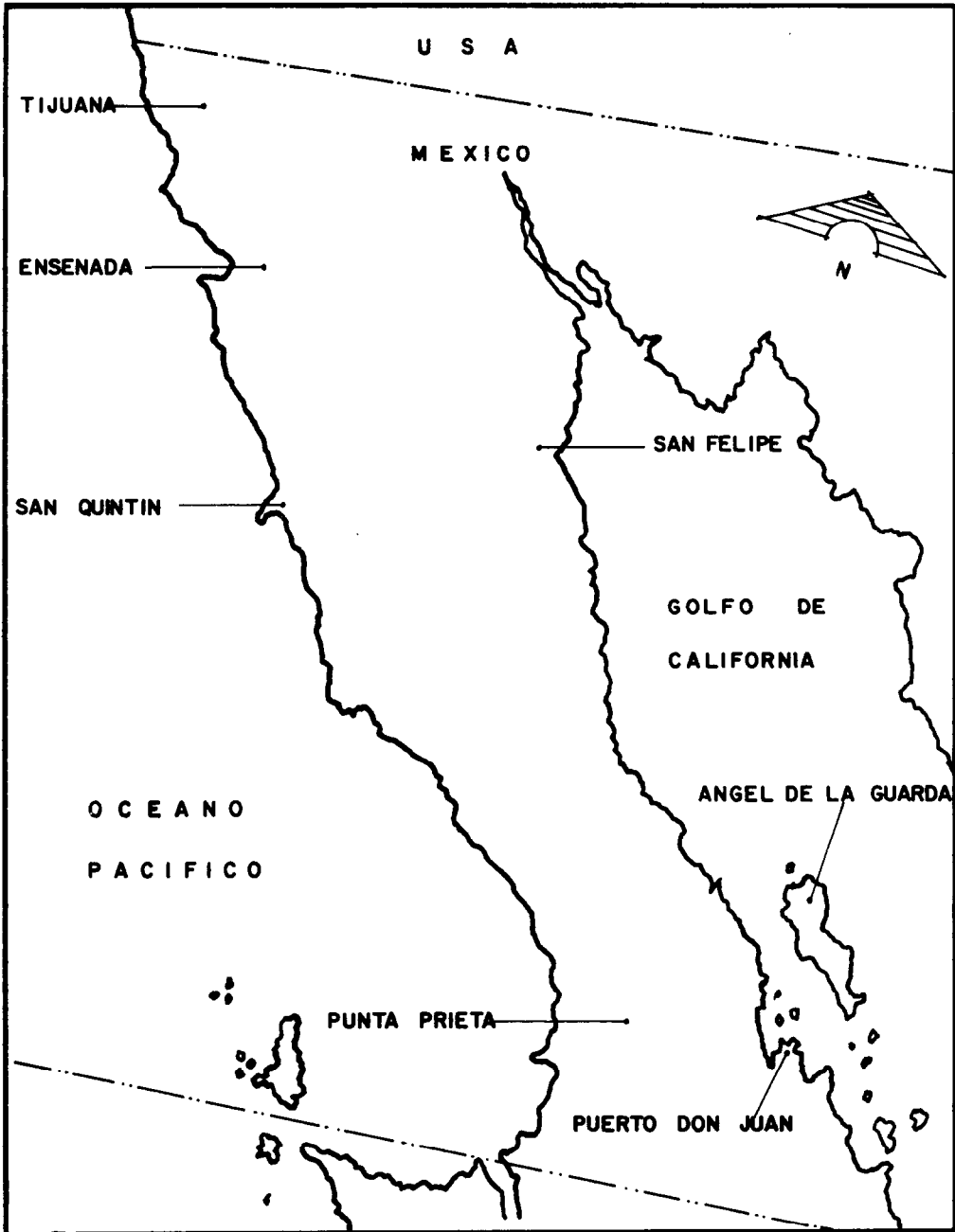


Fig. 1 Localización del area de estudio.

pacio de aproximadamente 1 hectárea, localizada a una distancia de 1 km de la boca de entrada (Fig. 2).

Se colocaron 100 balsas de 1.80 x 3.60 metros, cada una con una capacidad aproximadamente de 450 docenas de organismos. Se construyeron sartas de 1.75 m de largo con 7 conchas madre y un promedio de 7.7 ostiones por cada concha.

Se utilizaron más o menos 540,000 semillas de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) cuyos tamaños variaban desde .39 cm hasta 1.40 cm.

Para la colocación y siembra del ostión se utilizó la mano de obra de pescadores que pertenecen a la cooperativa ribereña denominada "Canal de Ballenas".

La colocación de las balsas en el área se llevó a cabo por etapas, ésto se debió principalmente a que la zona se caracteriza por la constante incidencia de fuertes vientos, lo que limita la utilización de las embarcaciones durante gran parte del día. Todo esto dió como resultado que el traslado de la semilla de Bahía de Los Angeles a Puerto Don Juan (zona de cultivo), fuera una vez durante el día.

Se plantaron un promedio de 4 balsas diarias, que equivalen a un total de 13,860 organismos por día; la siembra total se llevó a cabo en aproximadamente dos semanas, ya que se contó con la ayuda de un mayor número de embarcaciones.

La colocación de las artes de cultivo dentro de la zona, se determinó principalmente con respecto al patrón de profundidad, el cual se observó directamente sobre la zona de estudio, con profundidad promedio de 5 metros, asimismo, se ubicaron de tal manera, que no las afectara la constante incidencia de los vientos.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

SOBREVIVENCIA Y CRECIMIENTO.- Se observó que el crecimiento de los organismos a lo largo de los 7 meses (abril 6 a noviembre 8 de 1979) varió de 1.0 a 1.5 cm mensual.

Los datos de crecimiento obtenidos en este experimento se están analizando y comparando con los de otras áreas, con la finalidad de obtener resultados más definitivos con respecto a este parámetro.

Debido a que se encontraron durante la siembra organismos desde .39 cm a 1.40 cm, se observó que los 3 primeros meses se muestrearon organismos hasta

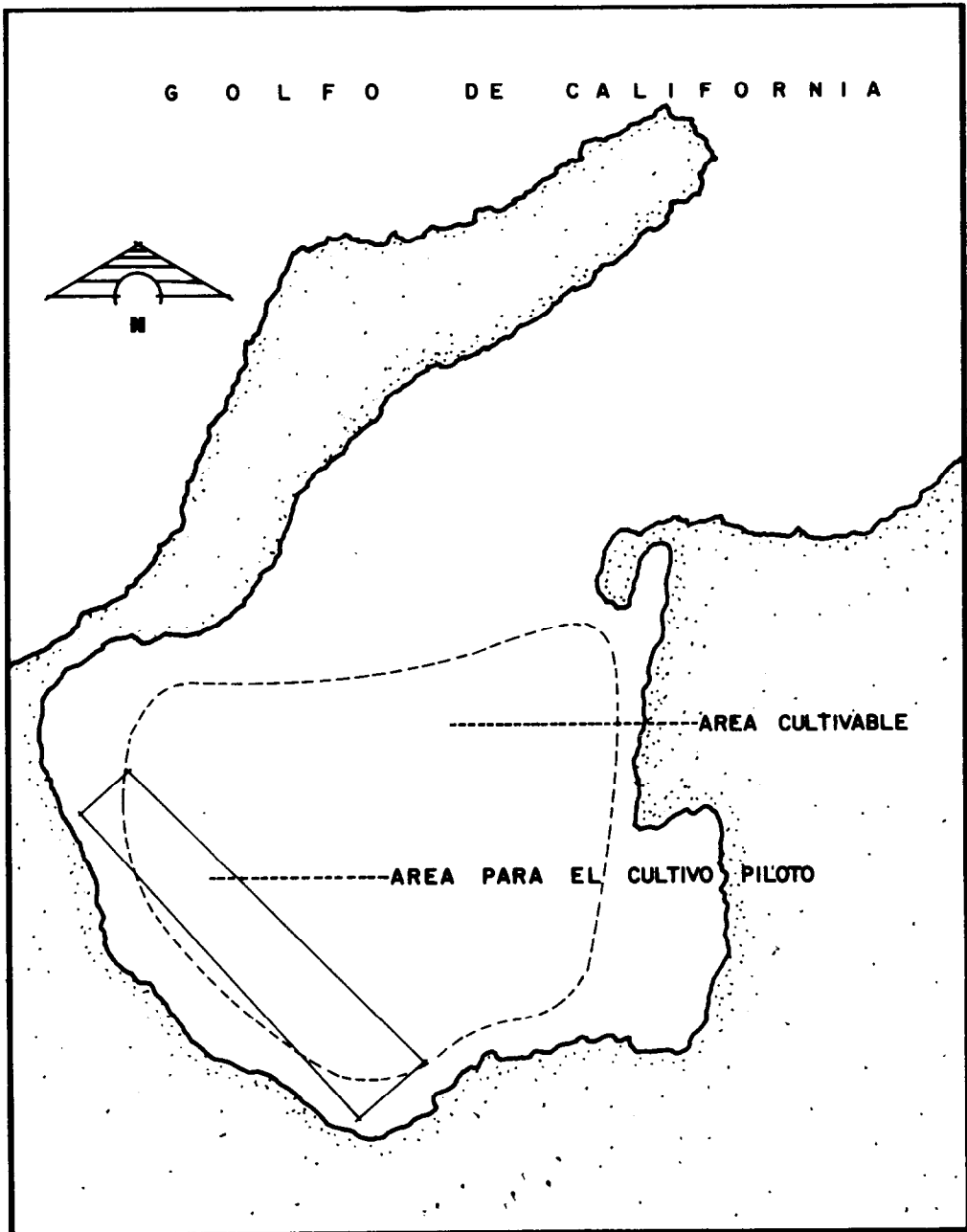


Fig. 2 Localización del área de estudio denominado Puerto Don Juan, en Bahía de Los Angeles.

de 5.9 cm, lo que trajo como consecuencia que se limitara el crecimiento para otros de menor talla.

El porcentaje de sobrevivencia podemos asumir que fue de un 60 o/o debido a que se cometieron algunos errores durante la siembra, aspectos relacionados principalmente con el manejo de la semilla en las conchas madre (diferentes tallas), esto se refiere a que se golpearon las sartas durante su transporte de Bahía San Quintín a Bahía de Los Angeles, lo cual se debió principalmente a la falta de experiencia del personal de la cooperativa.

Durante los primeros muestreos se observó que existía un 20-25 o/o de mortalidad expresada en organismos muertos, lo que se asume que se perdieron en el proceso de acondicionamiento al medio natural (Tabla 1).

A lo largo del experimento no se observó la acción de organismos depredadores que ocasionaron el incremento en el porcentaje de mortalidad, lo que permite asumir que el método en suspensión y la gran profundidad de la zona (5 m, calculada directamente), evitara la acción de algunos depredadores en la zona de cultivo.

La estabilidad del arte de cultivo en general fue aceptable; el único problema que se observó fué que existe un gran arrastre (no determinado) durante la baja mar, ocasionando el constante movimiento de las unidades de cultivo.

Se observó demás, que debido a las altas temperaturas ambientales sobre la zona de cultivo, la consistencia del sistema de flotación (STYROFOAM) se veía deteriorada, lo que ocasionará con el tiempo una reducción en la flotabilidad del arte de cultivo; originalmente la balsa soporta 500 kg aproximadamente.

Este crecimiento tan acelerado de 1.5 cm/mes dió como consecuencia el desprendimiento de un gran número de organismos calculándose en un 17 o/o, los cuales se perdieron debido a la gran profundidad de la zona (5 metros). Con la información obtenida durante los 7 meses que duró el experimento, se pudo observar que "sembrando" los organismos de 1.5 cm en adelante, se puede obtener la talla comercial en 4 o 5 meses de cultivo.

CARACTERISTICAS ECONOMICAS

Para determinar los aspectos económicos del cultivo de ostión en el Puerto de San Juan, se realizó un análisis socioeconómico del proyecto desde el punto de vista de rentabilidad económica, costo por unidad de cultivo, productividad y ventas, estado de pérdidas y ganancias, ingreso por peso invertido.

Para determinar los aspectos económicos fué necesario realizar un desglose

Tabla I.- Tabla que muestra los porcentajes de sobrevivencia calculados durante el desarrollo del cultivo en Bahía de Los Angeles (Puerto Don Juan).

		FECHA
(A) Número de organismos inicial	540,000	Abril 6 de 1979
(B) Número organismos final	324,000	Nov. 8 de 1979
(C) Número organismo muertos observados	124,000	Mayo 7 a julio 10 de 1979
(D) Número organismo no registrados	*92,000	

* Esta cantidad se puede atribuir a los organismos desprendidos durante la época de cosecha y transporte.

A — 100 o/o

B — 60 o/o (Sobrevivencia)

C — 23 o/o (Mortalidad natural)

D — 17 o/o (Pérdida por manejo y muestreo)

Islas Olivares

de todos los gastos ocasionados durante el desarrollo del proyecto.

A continuación se presenta una tabla con los conceptos que se utilizaron para la evaluación económica del estudio:

PRESUPUESTO DE INVERSIONES

Inversión Fija		\$ 720,000.00
Artes de cultivo (Tabla II)	\$ 720,000.00	
Inversión Diferida		75,000.00
Transporte de las artes de cultivo	75,000.00	
Capital de Trabajo		169,000.00
Gastos de venta	75,000.00	
Mano de obra	16,000.00	
Combustible y lubricantes	78,000.00	
TOTAL		\$ 964,000.00

PRODUCCION.- Tomando en cuenta los valores de crecimiento (1.25 cm mensual) y sobrevivencia, 60 o/o, se pudo calcular la producción en docenas de ostión que serían obtenidas durante el cultivo:

	100 o/o	60 o/o Sobrevivencia
1 Balsa	450 docenas	170
100 Balsas	45,000 docenas	27,000

Tomando en cuenta que el ostión alcanzó la talla comercial en 6 meses, podemos asumir que de continuar con este proyecto se pueden obtener 2 cosechas durante el año.

Partiendo de estas estimaciones, se elaboró la Tabla III que nos dará una mejor idea sobre el cálculo de la producción esperada. Además es importante mencionar que para fines de la evaluación económica, se tomó en cuenta el 100 o/o de la eficiencia del método.

Los ingresos por concepto de ventas se calcularon a partir de un programa de producción y ventas de 45,000 docenas por semestre, es decir, 90,000 docenas anuales, utilizando las mismas 100 unidades de producción (Tabla III, IV, V, VI, y VII).

PUNTO DE EQUILIBRIO.- En el estudio de este proyecto se determinó el volumen de producción al que debe operar el cultivo como proyecto de inversión,

ANALISIS ECONOMICO EN EL CULTIVO DEL OSTION JAPONES

Tabla II.- Costo por unidad de cultivo

A) MATERIALES	\$ 6,000.00
2 flotadores	
12 tornillos	
2 guardacabos	
20 cabo (expresado en metros)	
2 tablones 3.60 m.	
2 tablones 1,80 m.	
10 barrotes 1.80 m.	
B) MISCELANEOS	500.00
alambre	
poliducto	
clavos	
C) MATERIA PRIMA	
semilla de ostión	700.00
COSTO TOTAL DE LA Balsa	\$ 7,200.00

Tabla III.- Presupuesto de producción y ventas

AÑO	PRODUCCION EN DOCENAS	INGRESOS \$ 40.00/DOCENA
1	54,000	2'160,000
2	90,000	3'600,000
3	90,000	3'600,000
4	90,000	3'600,000
5	90,000	3'600,000

Tabla IV.- Depreciación y amortización

CONCEPTO	VALOR DEL ACTIVO	VIDA UTIL	DEPRECIACION ANUAL (\$)
Depreciación Inversión fija	720,000	5	144,000
Amortización Inversión diferida	75,000	5	15,000

Tabla V.- Proyección de costos de producción

CONCEPTO	AÑOS		
	1	2	— 5
Materia prima (semilla de ostión)		70,000	
Mano de obra		16,033	
Transporte de materia prima		75,000	
DEPRECIACION	144,000		
AMORTIZACION	15,000		
	159,000		161,033

Tabla VI.- Estado de pérdidas y ganancias

Ingreso por ventas	2'160,00
Costo de producción	159,000
Utilidad bruta	2'001,000
Gastos de administración	75,000
Utilidades antes de impuesto	1'926,000
Impuestos (42 o/o)	808,000
Reparto de utilidades (8 o/o)	154,000
Utilidad neta	963,000

ANALISIS ECONOMICO EN EL CULTIVO DEL OSTION JAPONES

Tabla VII.- Ingresos por Peso Invertido.

AÑO	INGRESOS TOTALES	INVERSION INICIAL	INGRESO POR PESO INVERTIDO
1	2'160,000	964,033	2.2
2	3'312,000	964,033	3.4

Tabla VIII.- Rentabilidad del cultivo.

	AÑO 1	2-5
Inv.. Total	964,033	964,033
Ing. Anuales	2'160,000	3'600,000
Gastos anuales	169,033	338,066
Ingreso neto	1'991,000	3'261'934
Rentabilidad	200 o/o	338 o/o

es decir, que se realizó un cálculo para determinar el volumen de producción mínimo a partir del cual se obtienen utilidades.

El cálculo del punto de equilibrio (P.E.) se determinó a partir del primer año, considerando como costos el capital de trabajo más la depreciación y amortización (Tabla IV).

$$\text{P.E.} - \$ 334,054.00 - 15.45 \text{ o/o}$$

La capacidad mínima de operación es de 8,351.25 docenas de ostión que equivalen al 18 o/o de la capacidad instalada expresada en unidades de cultivo (18 balsas).

CONCLUSIONES

De los análisis realizados tendientes a determinar la prefactibilidad tanto técnica como socioeconómica, se puede mencionar que el método de cultivo utilizado ofrece algunas ventajas para la utilización de áreas con características similares a las de Puerto Don Juan, ya que mediante la utilización del método en suspensión es posible obtener un aprovechamiento integral de la columna de agua.

Se observó que durante el desarrollo de la biotecnia la demanda de mano de obra fue aceptable, y sobre todo, que no se requiere ningún grado de especialización para la realización de estos proyectos, por lo que podemos asumir que la inversión en este tipo de cultivos es favorable desde el punto de vista social.

Tomando en cuenta las características del proyecto, es necesario realizar un análisis socioeconómico más profundo durante el desarrollo del mismo, es decir, que este estudio nos da la información que podrá servir de base para la evaluación más completa que determine el comportamiento del cultivo como "empresa" o como una actividad productiva.

En general, podemos concluir que el proyecto se puede utilizar como una alternativa capaz de generar mano de obra y producir proteína barata a partir de actividades acuaculturales, lo cual ofrece grandes posibilidades de promoción y de implementación de empresas en beneficio de la actividad pesquera nacional.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a la Delegación de Pesca en el Estado de Baja California por el apoyo económico otorgado a través de su programa "PIDER" (1979). Asimismo, al sector cooperativista localizado en Bahía de Los Angeles y en Bahía San Quintín, sin cuyo apoyo no hubiera sido posible realizar el presente proyecto

Además el autor expresa su agradecimiento a todos los colegas involucrados durante el desarrollo del trabajo de campo en Puerto Don Juan (Bahía de Los Angeles).

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ BORREGO, S., G., Ballesteros Grijalva y A. Chee Barragán, 1975. Estudio de algunas variables físico-químicas superficiales en Bahía San Quintín, en verano, otoño e invierno. *Ciencias Marinas (Méx.)*2(1):1-9.
- CHAVEZ DE NISHIKAWA, A. y S. Alvarez Borrego, 1974. Hidrología de Bahía San Quintín, Baja California en invierno y primavera. *Ciencias Marinas (Méx)*1(2):31-61.
- ISLAS OLIVARES, R. 1975. El ostión japonés (*Crassostrea gigas*) en Baja California. *Ciencias Marinas (Méx.)* 2(1):58-59.
- ISLAS OLIVARES, R., M. Miranda Aguilar y V. Gendrop Funes, 1978. Crecimiento y sobrevivencia del ostión europeo (*Ostrea edulis*) en aguas de Baja California. *Ciencias Marinas (Méx.)*5(1):137-148.
- ISLAS OLIVARES, B., V. Gendrop Funes y M. Miranda Aguilar, 1978. Infraestructura básica para la obtención de larvas (semilla) de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostión europeo (*Ostrea edulis*) en Baja California. *Ciencias Marinas*, 5(2):73-86.
- JAIME SILVA, D., 1974. Crecimiento del ostión japonés en el Estero de Punta Banda. Tesis Profesional. Escuela Superior de Ciencias Marinas, U.A.B.C., Ensenada, Baja California, México.