

Los Recursos Marinos de Cuba; Pesquerías y Cultivo

ADELA PRIETO¹, J. BAISRE², R. CRUZ¹ y R. VALDÉS¹

¹*Centro de Investigaciones Pesqueras*

5ta Ave. y 248

Barlovento, Santa Fe

Ciudad Habana, Cuba

²*Dirección de Ciencia y Técnica*

MIP, 5ta Ave. y 248

Barlovento, Santa Fe

Ciudad Habana, Cuba

INTRODUCCION

La tradición pesquera en Cuba data de los aborígenes, quienes utilizaban peces, moluscos y crustáceos para su alimentación y la concha de cobo para la fabricación de diversos utensilios de trabajo. Durante la etapa colonial (1492-1902) se intensificó la explotación pesquera con un comercio limitado a productos ahumados y salados dado que no existían otros medios de conservación; en esta etapa los españoles introdujeron atarrayas, jamos y ganchos como artes de pesca, mientras los esclavos africanos aportaron las nasas y trampas a la pesquería. Ya a partir de 1902 a 1959 se incrementa esta pesquería aun artesanal pero totalmente dependiente del mercado con Estados Unidos, quien recibía prácticamente todas las exportaciones (Baisre, 1985a).

A partir de 1959 se inició el desarrollo de la pesca como actividad económica importante, pasando al sector estatal la responsabilidad de a explotación y protección de los recursos pesqueros disponibles, así como su procesamiento y/o conservación, y es objetivo de la presente ponencia dar una panorámica general sobre el desarrollo de las pesquerías y el cultivo en el país, con particularidad en los resultados de las investigaciones que lo han posibilitado.

LA PESCA EN CUBA

La importancia de la rama pesca, en el contexto económico general de Cuba, viene dada no sólo por lo que representa en el balance de oferta de proteína animal a la población sino además por su contribución a las exportaciones del país.

Las fuentes principales de productos pesqueros en Cuba son:

- Las pesquerías marinas que se realizan en la ZEE
- Las pesquerías en zonas internacionales, y
- La acuicultura

Cuba posee una plataforma submarina de 55, 000 km² y 5, 432 km de línea de costa, la que se encuentra dividida convencionalmente en cuatro zonas de

pesca (Figura 1), realiza su operación de pesca internacional con tres flotas y las nacionales con las flotas locales de dieciocho Empresas Pesqueras distribuidas a lo largo de la isla. Para la acuicultura, cuenta adicionalmente con 110, 000 Ha de superficie de agua utilizable en cultivos de agua dulce y 13, 700 Ha de lagunas costeras en la región suroriental potencialmente disponibles para cultivos marinos (Baisre, 1991).

La producción pesquera total en 1990 fue de 188, 000 t, lo que unido a la importación adicional de 41, 000 t posibilitó un consumo per cápita de productos marinos de 15.4 Kg a nivel nacional (Anónimo, 1992).

En la Figura 2, se muestra el comportamiento de la producción pesquera nacional hasta 1990, como se aprecia el mayor porcentaje lo representan las pesquerías en aguas internacionales (56.3%), mientras el 30.7% está representado por las pesquerías en la ZE y el 13% proviene de la acuicultura (Anónimo, 1992).

El Ministerio de la Industria Pesquera es la entidad a nivel estatal que asegura la extracción de los recursos pesqueros nacionales e internacionales, su elaboración a bordo o en instalaciones en tierra y su distribución mayorista para el consumo interno y la exportación; adicionalmente construye embarcaciones de pequeño y mediano porte, repara buques y realiza operaciones portuarias (Anónimo, 1985).

Entre las funciones principales de este Ministerio, se encuentran:

(a) Promover el desarrollo de la industria pesquera y realizar las actividades de comercio exterior en esta esfera según el orden establecido

(b) Desarrollar investigaciones sobre las técnicas más avanzadas de pesca aplicables en la Empresas y Flotas encargadas de la actividad

(c) Fomentar la explotación y el aprovechamiento óptimo de los recursos marinos y de agua dulce dentro y fuera del territorio según los planes de desarrollo aprobados

(ch) Dictar las condiciones y los períodos de las vedas de lugares o especies con miras a la conservación de la flora y fauna acuáticas así como las medidas encaminadas a conservar el sistema ecológico de dichos recursos (Anónimo, 1992).

Anualmente se fijan las cuotas de captura y las medidas de ordenamiento a partir de los resultados más actualizados de las investigaciones pesqueras, los que se analizan en el Comité de Administración Pesquera, órgano consultivo especializado integrado por diferentes instituciones y sectores, todo lo cual se publica anualmente y se distribuye a Empresas y entidades relacionadas con la pesca.

Las investigaciones en la temática son desarrolladas en gran medida por el Centro de Investigaciones Pesqueras del propio Ministerio, y son apoyadas por los Buroes de Captura (grupo de biólogos que trabajan en las Empresas productivas), ubicados en las Empresas Pesqueras. Este Centro basa sus

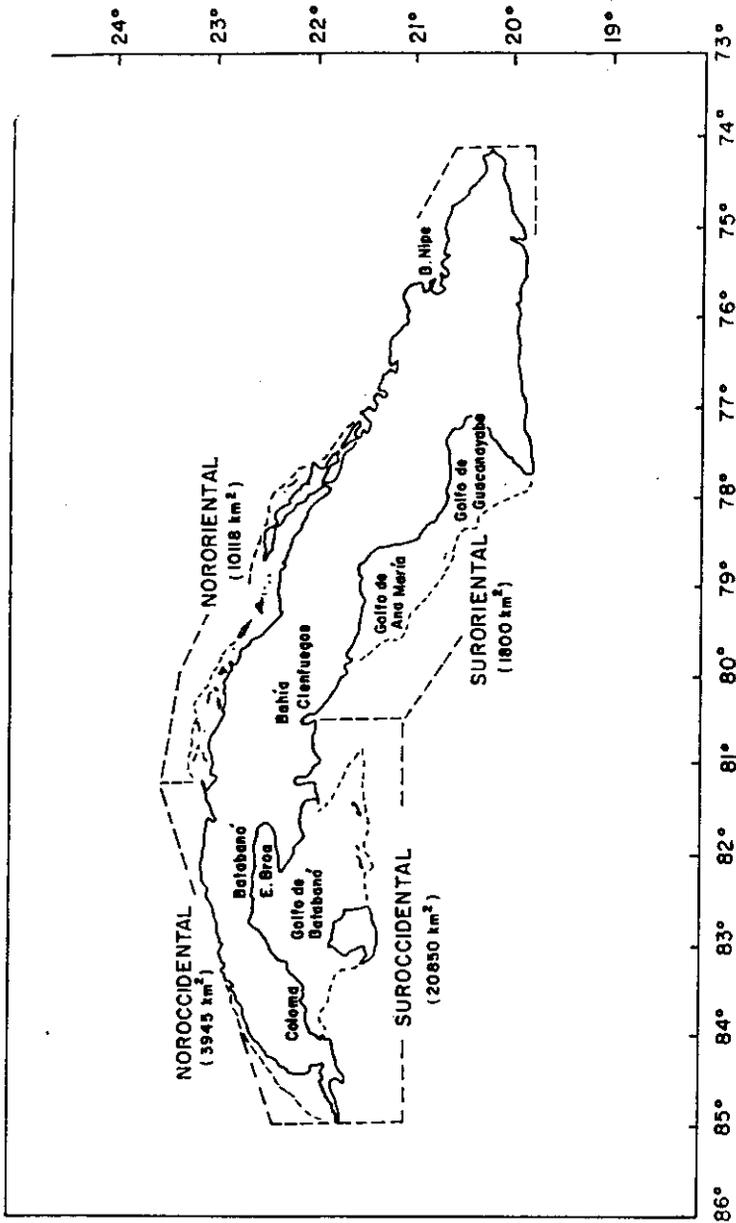


Figure 1. Plataformas de pesca de Cuba.

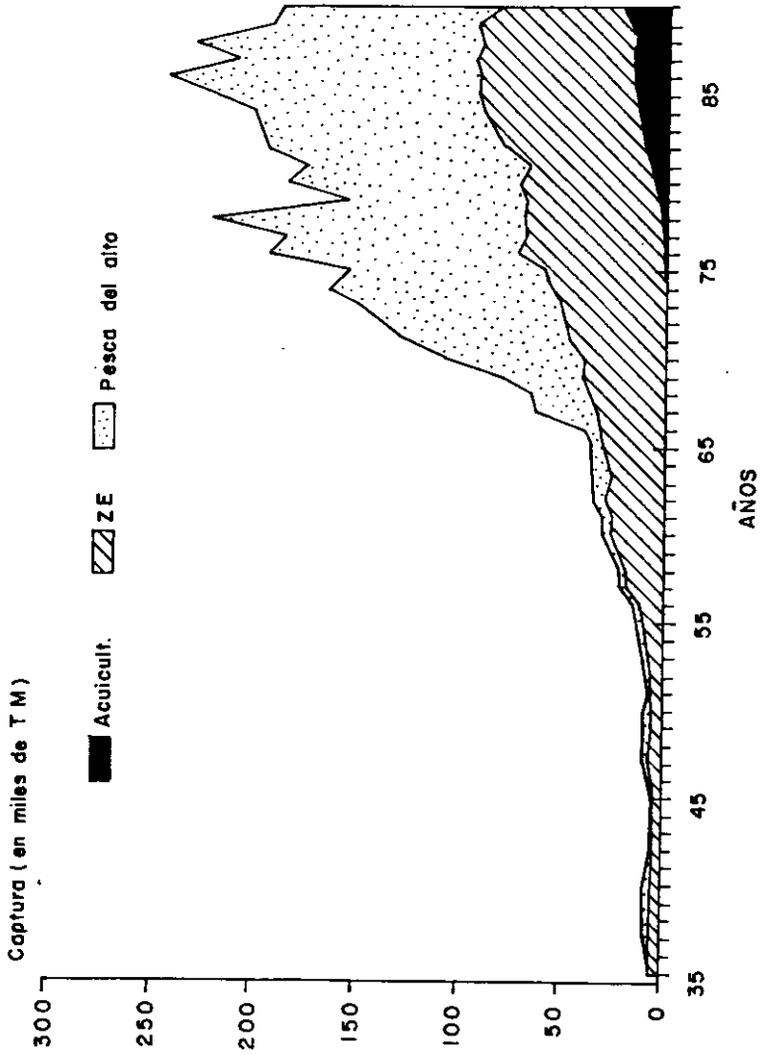


Figure 2. Desarrollo pesquero cubano.

investigaciones en lo relativo al análisis de las pesquerías en la ZE, maricultivo, caracterización y procesamiento de productos pesqueros y su control de la calidad. Para las investigaciones sobre acuicultura de agua dulce y de camarón, el Ministerio cuenta con sendas subdirecciones ubicadas en la Empresa Nacional de Acuicultura y la Empresa de Camaronicultura.

En el trabajo de investigación también participan especialistas del Centro de Investigaciones Marinas, Instituto de Oceanología e Instituto Cubano de Hidrografía entre los más representativos, los que se integran en grupos de investigaciones multidisciplinarios encaminados a objetivos concretos, cuyo máximo exponente es el buque de investigaciones Ulises, el mayor a nivel nacional dedicado a estos fines.

PRINCIPALES RECURSOS PESQUEROS, DESARROLLO, Y ESTADO ACTUAL

Las pesquerías nacionales se caracterizan por la diversidad de especies explotadas, su carácter artesanal, empleo de embarcaciones de no más de 20 m de eslora, y diversidad de artes y técnicas de pesca especializados por recurso.

En la Tabla 1 se consignan las diferentes especies que intervienen en estas pesquerías así como su importancia relativa según los estimados para la etapa 1986-1989.

Como se aprecia el recurso pesquero más importante lo constituye el grupo de los crustáceos y de ellos la langosta espinosa es su representante más importante (Figura 3). Otros recursos importantes lo constituyen los peces pelágicos y demersales que en su conjunto representan el 23% de las capturas nacionales.

En la Figura 4 se caracteriza de forma global el comportamiento de las capturas en nuestra plataforma donde se aprecia que los recursos nacionales están al máximo de su potencial y que nos encontramos en la fase de administración de las pesquerías desde 1980. A continuación detallaremos el comportamiento de estas capturas para los principales recursos.

Langosta

Cuba constituye uno de los principales exportadores de langosta a nivel mundial; con un aporte a la economía nacional del orden de los 100 millones en divisas convertible por este concepto. La langosta espinosa o *Panulirus argus* se pesca en las cuatro plataformas, siendo la zona suroccidental la más rica en esta especie.

La Figura 5 muestra el comportamiento de esta importante pesquería donde se aprecia que el máximo desarrollo se alcanzó durante 1980 con records históricos de capturas para 1984-1985 (12 748 t) y 1985-1986 (14 092 t)(Cruz *et al.*, 1992a); mientras en los últimos diez años las capturas han estado alrededor de las 11 783 t.

Non-Peer Reviewed Section

Table 1. Impotancia relativa de las diferentes especies y grupos que se pescan en la Zona Económica de Cuba. (Datos promedios del período 1986-1989).

Especie o Grupo	Por ciento
MOLUSCOS	5.9
ostión (<i>Crassostrea rhizophorae</i>)	3.1
almejas (<i>Arca zebra</i> principalmente)	2.4
cobo (<i>Strombus gigas</i>)	0.2
otras especies	0.2
CRUSTACEOS	24.6
camarón (<i>Penaeus schmitti</i> y <i>P. notialis</i>)	5.6
langosta (<i>Panulirus argus</i>)	15.7
cangrejo de tierra (<i>Cardiosoma guanhumi</i>)	1.4
jaiba (<i>Callinectes sapidus</i> principalmente)	1.7
PECES PELAGICOS	11.5
peces de pico (Xiphidae y Istiophoridae)	0.3
bonito (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	1.8
albacora (<i>Thunnus atlanticus</i>)	0.6
otros túnidos	0.3
sierras y serruchos (<i>Scomberomorus</i> spp.)	0.8
sardinias (<i>Harengula</i> spp.)	0.7
machuelo (<i>Opisthonema oglinum</i>)	2.8
jurel-gailego	0.7
tiburones	3.5
PECES DEMERSALES	11.8
bajonado (<i>Calamus</i> spp.)	0.6
cherna criolla	0.4
lisas (<i>Mugil</i> spp.)	0.4
pataos y mojarras (Gerridae)	1.6
biajaiba (<i>Lutjanus synagris</i>)	2.5
caballerote (<i>Lutjanus griseus</i>)	0.6
pargo criollo (<i>Lutjanus analis</i>)	1.5
pargo del alto (<i>L. vivanus</i> y <i>L. bucanela</i>)	0.2
rabirrubia (<i>Oxyurus chrysurus</i>)	1.2
roncos (<i>Haemulon</i> spp.)	2.5
Otros peces (casi todos demersales)	14.8
morrala (fauna acompañante del camarón)	30.4
ESPONJAS	
QUELONIOS	1.1
tortuga (<i>Chelonia mydas</i>)	0.4
caguama (<i>Caretta caretta</i>)	0.3
carey (<i>Erecmochelys imbricata</i>)	0.4

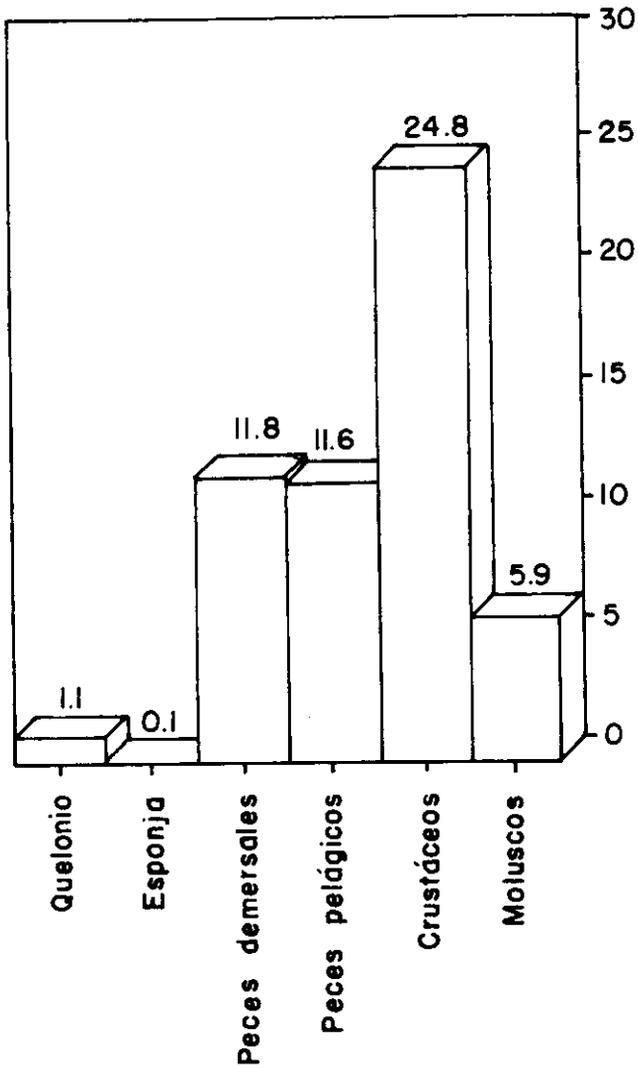


Figure 3. Representación porcentual de aportes a la pesquería por grupos taxonómicos.

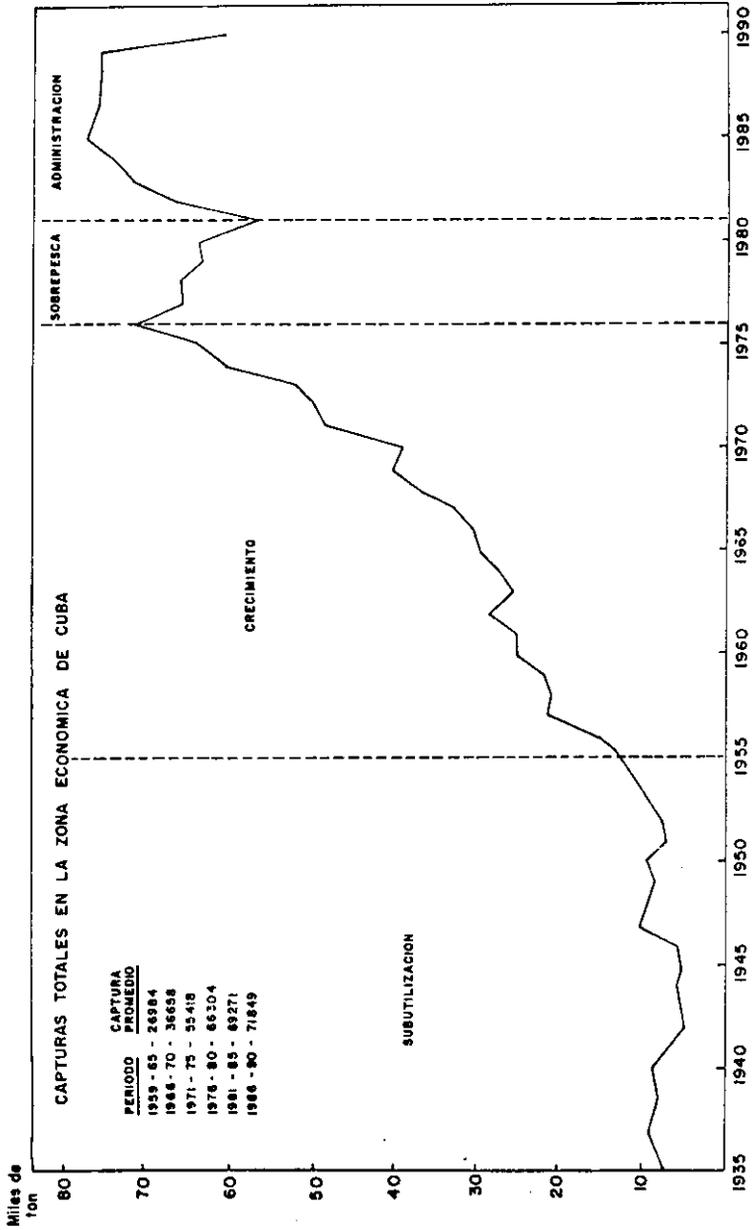


Figure 4. Comportamiento de las capturas totales en la zona económica de Cuba.

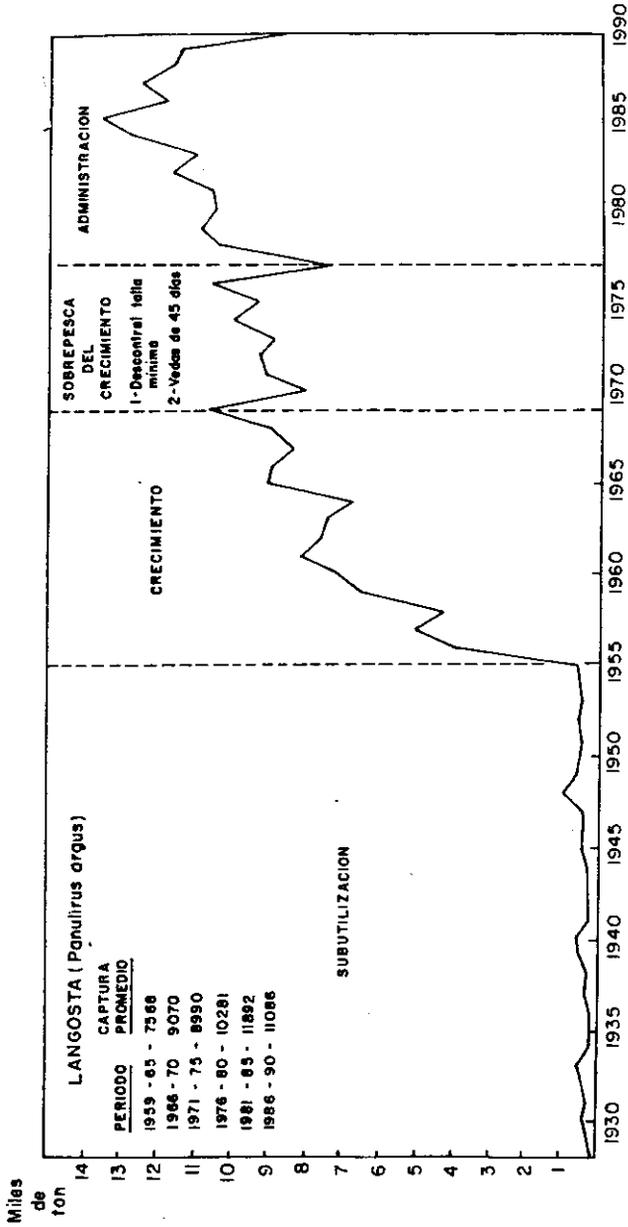


Figure 5. Comportamiento de las capturas de la langosta en la zona económica.

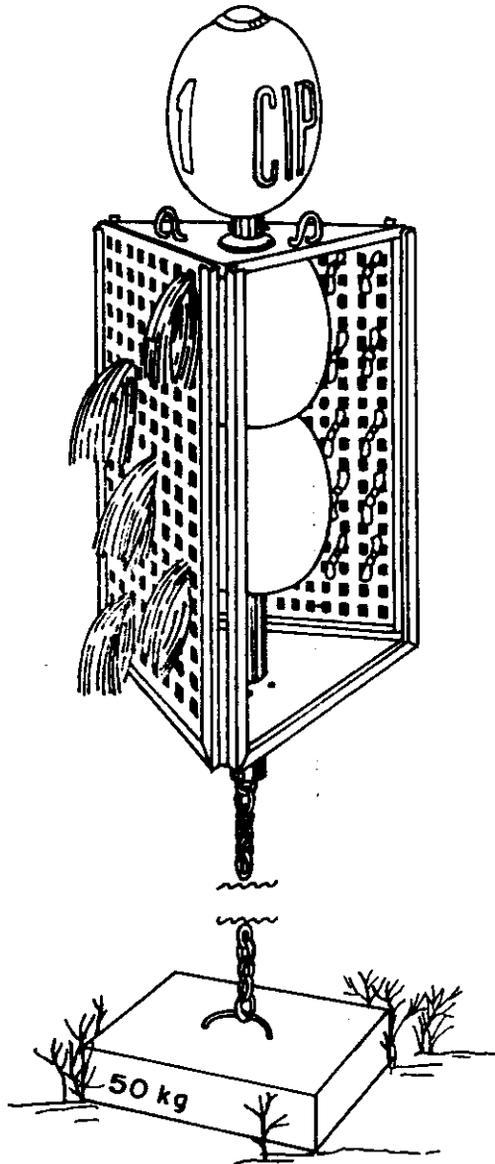


Figure 6. Diagrama de un colector flotante de puerulus de langosta.

Las evaluaciones biológico-pesquera realizadas en el país permitieron concluir que la sobrepesca del crecimiento (18% de subgales) y la reducción del período de veda a 45 días durante la etapa de reproducción fueron característicos en la pesquería de 1965 a 1977 y determinaron una captura promedio anual de 9 000 t con gran aporte de langostas recién incorporadas a la pesquería (Baisre *et al.*, 1984 y Cruz *et al.*, 1992a).

A partir de 1978 se estableció la veda de 90 días, y se disminuyó el aporte de subgales en un 6% lo que representó el aumento de las capturas (Cruz *et al.*, 1992a). Luego en la década del 90 se considera que la pesquería se colapsó debido a un pobre reclutamiento asociado probablemente a una dramática mortalidad de juveniles ocasionada por el paso del huracán Gilbert en setiembre de 1988. Ello conllevó a la aplicación inmediata de medidas regulatorias encaminadas a la recuperación del recurso incorporándose, a las tradicionales, un mes adicional de veda de la reproducción y disminución del esfuerzo pesquero por disminución del número de artes de pesca (Baisre y Cruz, 1992).

Las investigaciones realizadas han permitido precisar que las fluctuaciones de la pesquería de la langosta en Cuba, reflejan las variaciones anuales del reclutamiento, como se ha demostrado que ocurre en la pesquería de la langosta en Australia occidental, y que las condiciones ambientales provocan cambios en el coeficiente de capturabilidad bajo la presión de un esfuerzo pesquero elevado (Cruz *et al.*, 1992a).

Para el estudio de la entrada de puérulos a la plataforma se diseñó y construyó un dispositivo artificial (Figura 6), el cual fue ubicado en el Golfo de Batabanó y muestreado mensualmente para determinar el número de postlarvales por colector; este trabajo se conjugó con estadíos de juveniles en zonas de cría a partir del empleo de bloques de hormigón como arrecifes artificiales y se mejoró, paralelamente, el registro estadístico sobre la pesquería. Se diseñó adicionalmente un sistema computarizado que permite a partir de los datos de la industria, determinar los parámetros biológicos de toda la población pescada.

Con esta base informativa se pudo concluir la secuencia de eventos del ciclo de vida de la langosta en nuestra plataforma, la que permitirá contar en un futuro con un sistema de pronóstico de las capturas a corto y mediano plazo. La misma se ilustra en la Figura 7 y se resume a continuación:

1. Desove principal en marzo-mayo
2. Máxima entrada de puérulos a la plataforma en septiembre-noviembre, o sea la larva vive de seis a ocho meses en el océano
3. Máxima abundancia de juveniles en áreas de cría en julio-septiembre (a los 17 meses de nacidos)
4. Reclutamiento al área de pesca en marzo-mayo
5. Entrada a la fase explotada de la población en junio o a los dos años y tres meses de nacidos (Cruz *et al.*, 1992b).

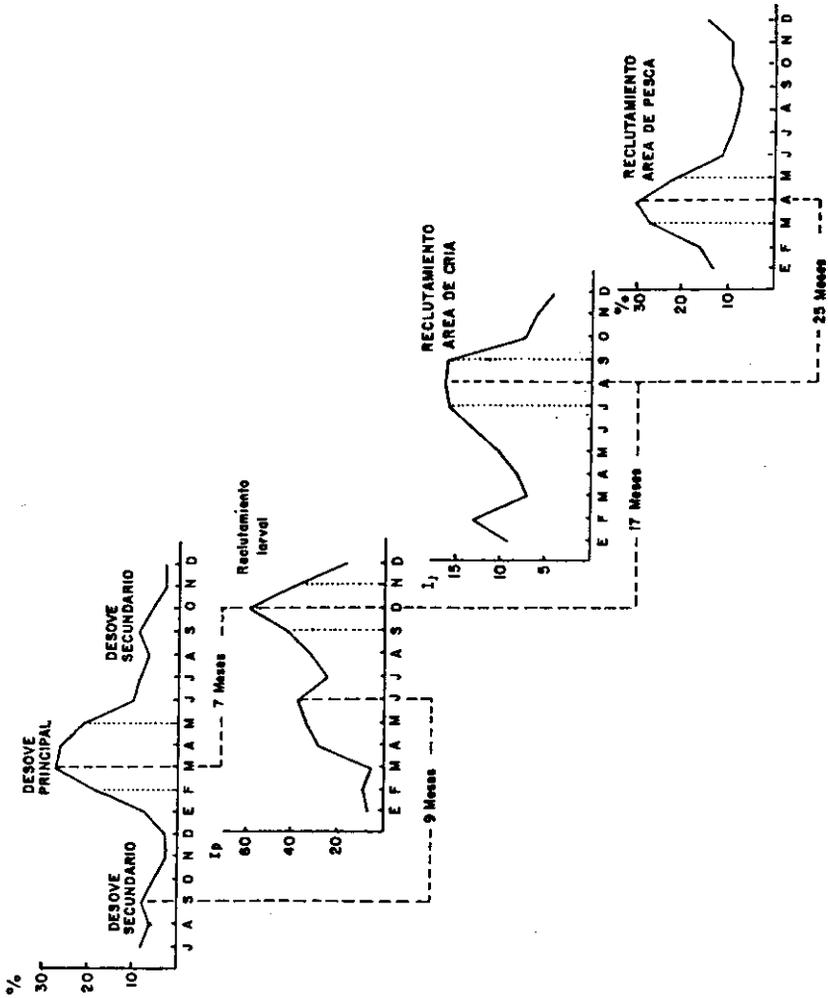


Figure 7. Patrón de reclutamiento de la langosta en Cuba.

Camarón

La pesquería del camarón en la plataforma cubana constituye una excepción en el Caribe insular, debido a que las especies nacionales (*Penaeus notialis* y *P. schmitti*) necesitan de grandes aportes fluviales, lo que es característico de las grandes plataformas continentales. Por ello, las poblaciones se confinan a la región suroriental (Golfos de Ana María y Guacanayabo) y en mucha menor cantidad en la región suroccidental (Ensenada de la Broa) (Figura 8).

Esta característica hace que la abundancia de la población dependa de la extensión de las cuencas donde habitan y la magnitud de los sistemas fluviales que la irrigan.

El camarón blanco que representa el 20% de los desembarques vive más cerca de la orilla y posee una mayor tasa de crecimiento, y el camarón rosado que representa el 80%, habita en áreas más alejadas de la costa.

En la Figura 9 se muestra el comportamiento de las capturas este recurso en los últimos 55 años, donde se aprecia que hasta la introducción de la red de arrastre en 1953 las capturas no sobrepasaban las 500 t anuales; posterior a 1959 se extiende el área de pesca del recurso, se aumenta el esfuerzo pesquero progresivamente, se mejora la operación de la flota y todo ello permite un crecimiento sostenido del volumen de capturas hasta alcanzar las 6 500 t en 1977. A partir de entonces comienza una disminución de las capturas unido a un incremento del esfuerzo lo que indicó un estado general de sobrepesca (Baisre y Zamora, 1983; Perez *et al.*, 1983).

En 1983 se establecieron medidas administrativas para la recuperación del recurso que consideraban el establecimiento de una veda del reclutamiento y las zonas de desove, así como reducción del parque de embarcaciones y las zonas de pesca; no obstante existía adicionalmente un daño a la población que no estaba dado por la operación pesquera sino por el represamiento de los ríos y la sequía imperante.

Los estudios realizados por fotos aéreas demostraron el aumento significativo de áreas de desecación cercanas a la costa del Golfo de Guacanayabo y daño hidrológico a las lagunas costeras.

Con esta evaluación de los parámetros de dinámica poblacional y ecología de las zonas de cría, se elaboró un plan para accionar más directamente en la recuperación de la población a partir de 1989 que incluyó:

1. Liberación de juveniles en áreas de cría.
2. Mejoramiento de los sistemas lagunares.
3. Regulación del esfuerzo de pesca y establecimiento de vedas de reproducción y reclutamiento.
4. Control sobre la pesca ilegal en zonas de cría.

Todas estas medidas se han tomado a partir del conocimiento alcanzado sobre las poblaciones mediante las investigaciones desarrolladas que han permitido demostrar la distribución espacial y temporal del camarón en la región

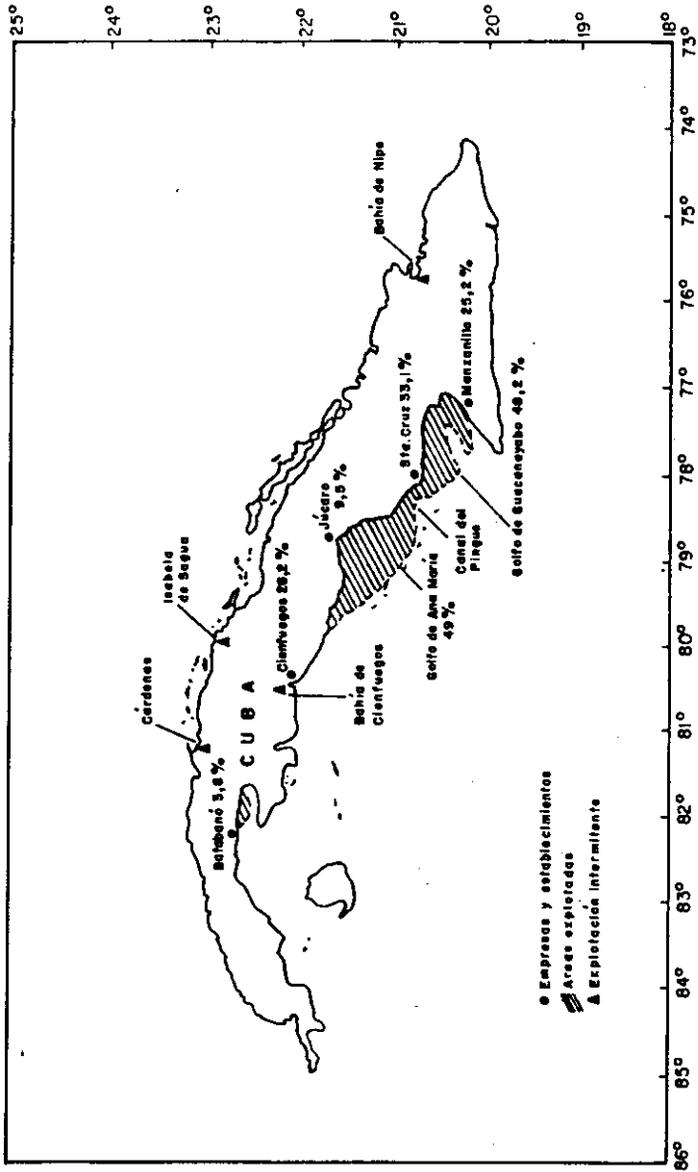


Figure 8. Regiones de pesca del camarón en la plataforma cubana.

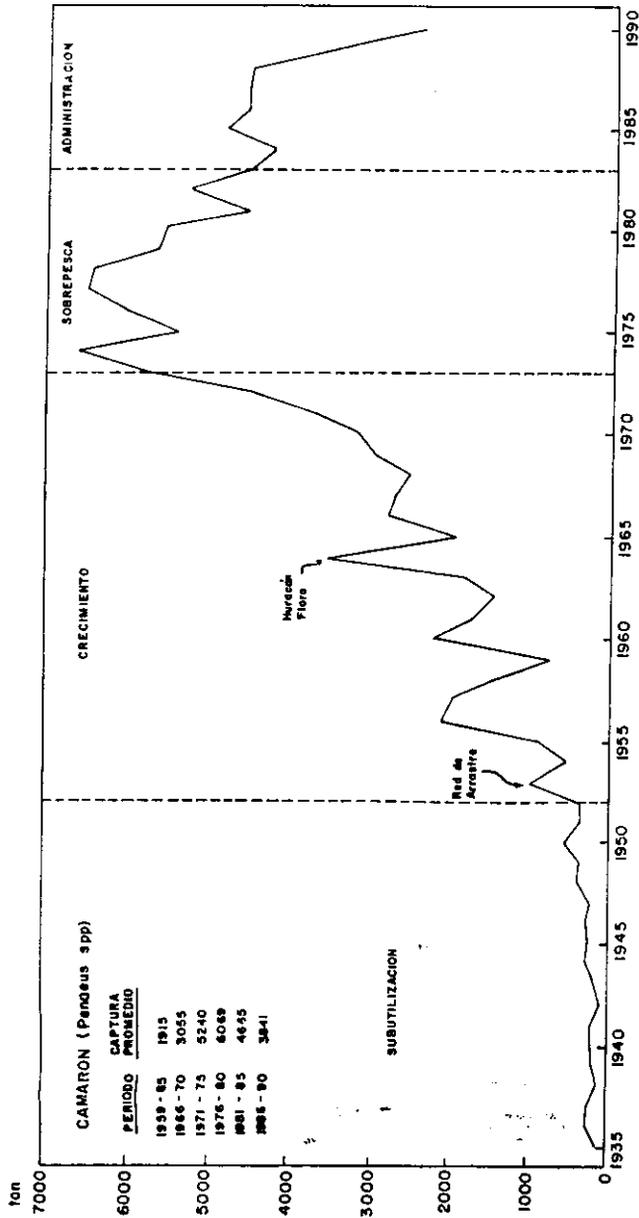


Figure 9. Comportamiento de las capturas de camarón en la plataforma cubana.

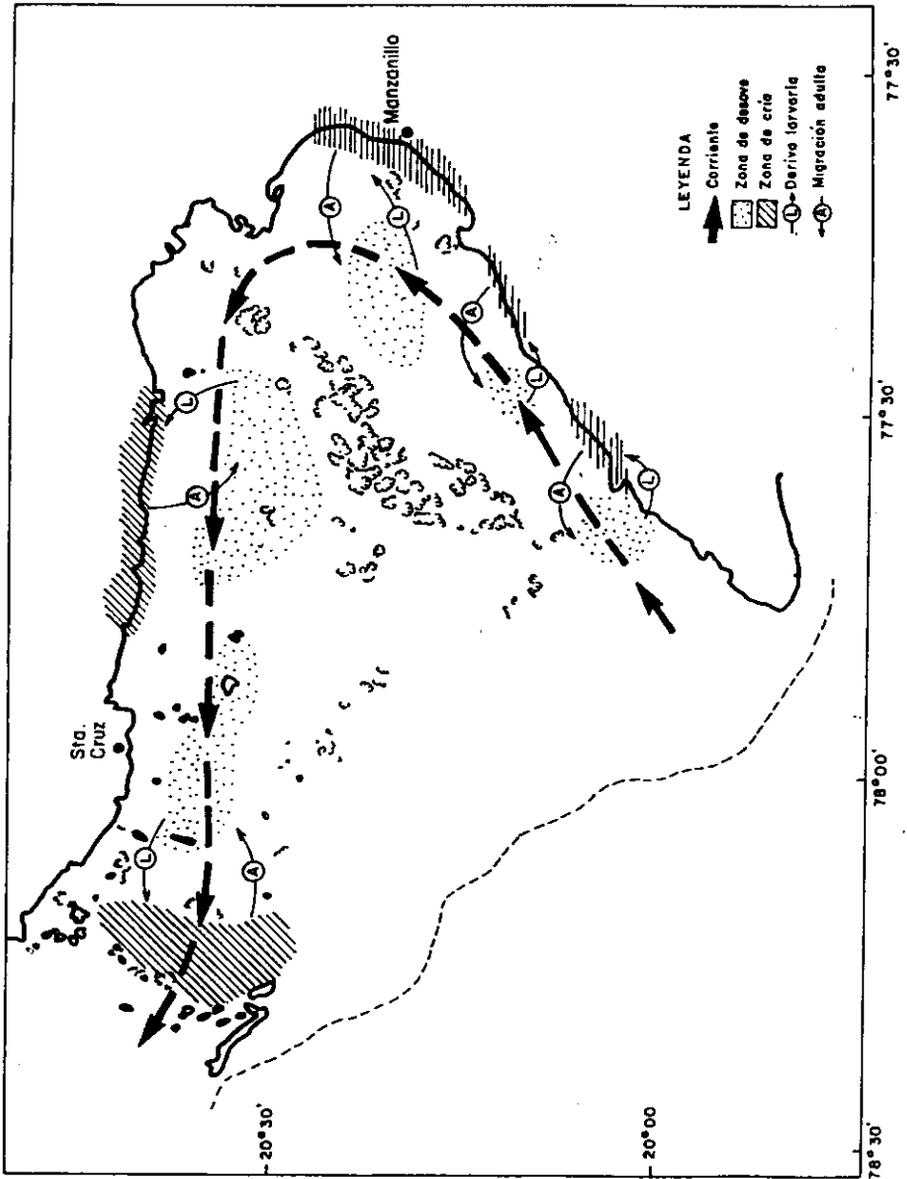


Figure 10. Zona de desove y cría de camarón.

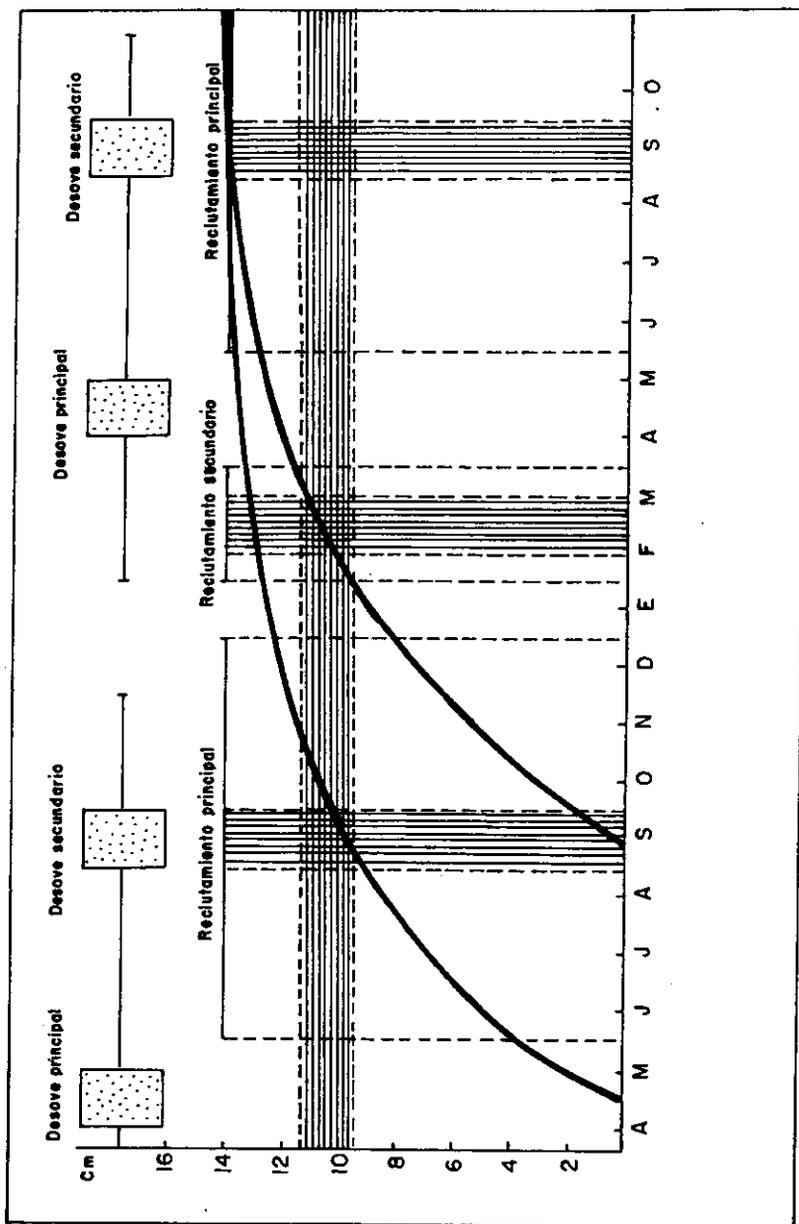


Figure 11. Patrón de reclutamiento del camarón.

(Perez *et al.*, 1981 y Perez *et al.*, 1984), así como que las zonas de cría se ubican principalmente en áreas bajas y cercanas a la costa, mientras las de desove se localizan más alejadas de ésta (Figura 10).

En términos temporales se consignan dos generaciones principales, una, la más importante nace en abril-mayo y comienza a entrar en la pesquería en septiembre-octubre; cuando ello ocurre alcanza su primera maduración produciéndose un desove secundario con reclutamiento en los meses de febrero-marzo (Figura 11).

Peces

Como indicamos en la primera parte del presente análisis, los peces tanto demersales como pelágicos, constituyen el tercer recurso más importante de nuestras pesquerías marinas, la que se mantiene a niveles superiores a las 25 000 ton anuales; en la misma participan alrededor de veinte especies principales y adicionalmente los aportes de las capturas incidentales de la pesquería de camarón. La mayoría de las especies se consideran plenamente explotadas (Tabla 2).

En la Figura 12 se observa de forma global estas capturas, donde se aprecia que desde 1968 la captura se mantiene con cierta regularidad por encima de las 20 000 t anuales. La captura de peces se realiza en toda la plataforma cubana con una estacionalidad muy marcada y máximo de capturas en los meses de abril a junio, siendo la representatividad relativa para las cuatro plataformas la indicada en la Figura 13.

El resultado más significativo logrado en las investigaciones sobre estos recursos, lo constituye el ordenamiento de sus pesquerías, programa elaborado a partir de 1989 por Obregón (1990) que abarca la estrategia de pesca para las dieciséis Empresas que la realizan sobre más de 80 especies diferentes y basadas en el comportamiento de las capturas durante diez años, analizadas por especies, artes de pesca, zonas de pesca y esfuerzo empleado. Además consideró el parque de embarcaciones empleados y el tiempo dedicado por cada una a la pesca u otras actividades colaterales.

Paralelamente se efectuó un análisis económico del costo de producción por componentes con evaluación de la eficiencia económica de las Empresas, así como aspectos sociales de cada puerto, para la estimación de la captura potencial por subzonas.

La ordenación permitió la subdivisión de las cuatro zonas tradicionales en quince subzonas con disminución del esfuerzo pesquero, parque de barcos, aumento del rendimiento y el aprovechamiento y disminución del costo por peso de producción (Obregón, 1990) todo lo cual se muestra en la Figura 14.

Es de destacar que el presente resultado constituye un primer intento de ordenamiento de una pesquería tan variable y con volúmenes de producción anual del orden de las 25 000 t.

Table 2. Estado de explotación de los peces en la Zona Económica de Cuba. (Según datos promedio hasta 1989). (Datos promedios del período 1986-1990).

Especie o Grupo	Estado de Explotación
PECES PELAGICOS	
peces de pico (Xiphidae y Istiophoridae)	subexplotados (esp. migratorias)
bonito (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	especies migratorias
albacora (<i>Thunnus atlanticus</i>)	especies migratorias
otros túnidos	especies migratorias
sierras y serruchos (<i>Scomberomorus</i> spp.)	plenamente explotadas
sardinias (<i>Harengula</i> spp.)	subexplotados (dificultades con indust.)
machuelo (<i>Opisthonema oglinum</i>)	plenamente explotado
jurel-gallego	plenamente explotado
tiburones	plenamente explotado
PECES DEMERSALES	
bajonado (<i>Calamus</i> spp.)	plenamente explotado
cherna criolla	plenamente explotado
lisas (<i>Mugil</i> spp.)	plenamente explotado
pataos y mojaras (Gerridae)	plenamente explotado
biajaiba (<i>Lutjanus synagris</i>)	sobreexplotado
caballerote (<i>Lutjanus griseus</i>)	plenamente explotado
pargo criollo (<i>Lutjanus analis</i>)	plenamente explotado
pargo del alto (<i>L. vivanus</i> y <i>L. bucanela</i>)	plenamente explotado
rabirrubia (<i>Oxyurus chrysurus</i>)	plenamente explotado
roncos (<i>Haemulon</i> spp.)	plenamente explotado
Otros peces (casi todos demersales)	plenamente explotado
morralla (fauna acompañante del camarón)	plenamente explotado

OTRAS PESQUERÍAS ESPECIALIZADAS DE PEQUEÑA ESCALA

Existen pesquerías de otras especies de menor importancia económica por el volúmen que aportan a las capturas totales que con excepción del ostión y la almeja (3.1 y 2.4%, respectivamente) no alcanzan el 2% de las capturas totales; ellos son: el cobo, cangrejo de tierra, jaiba azul, esponjas, y quelonios. En este último grupo se encuentran las tortugas, *Chelonia mydas*, caguama, *Caretta caretta*, y el Carey, *Eretmochelys imbricata*, sobre los cuales se realizan investigaciones intensas para caracterizar las poblaciones su biología y dinámica, así como las medidas encaminadas a la protección de estos valiosos recursos con el desarrollo de ranchos tortugueros que permiten la protección adecuada a los huevos depositados en nuestras playas y sus crías.

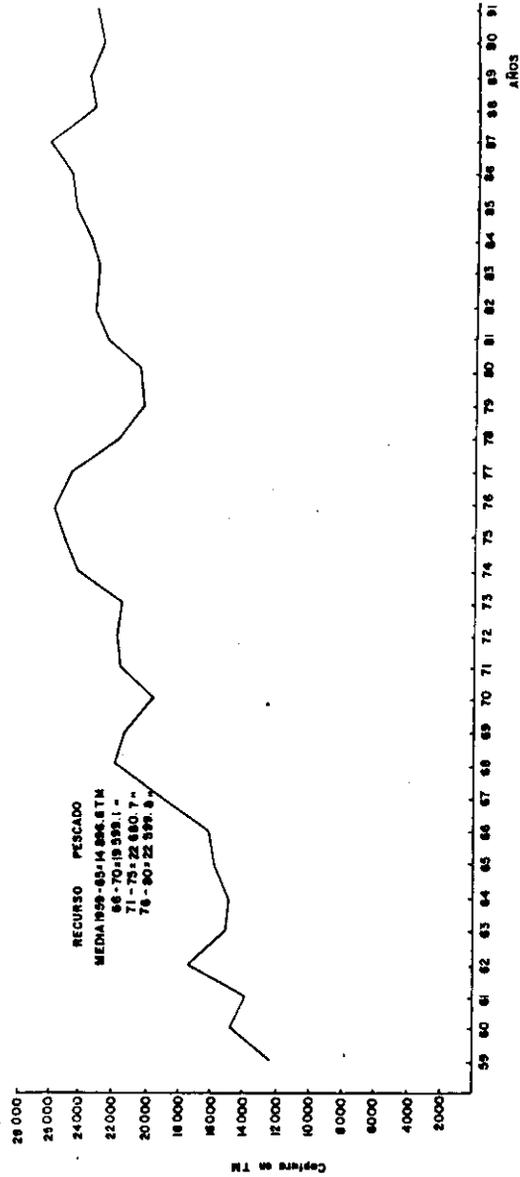


Figure 12. Comportamiento de las capturas nacionales de pescado (incluye bonito y albacora).

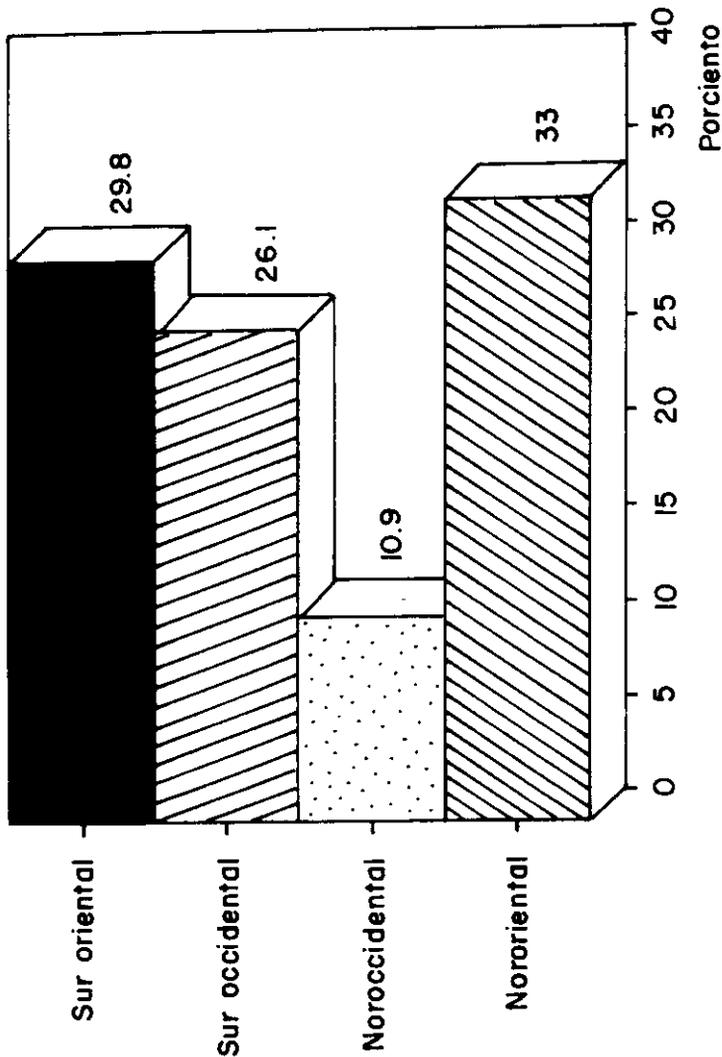


Figure 13. Representación porcentual de aportes a la pesquería de peces por plataforma.

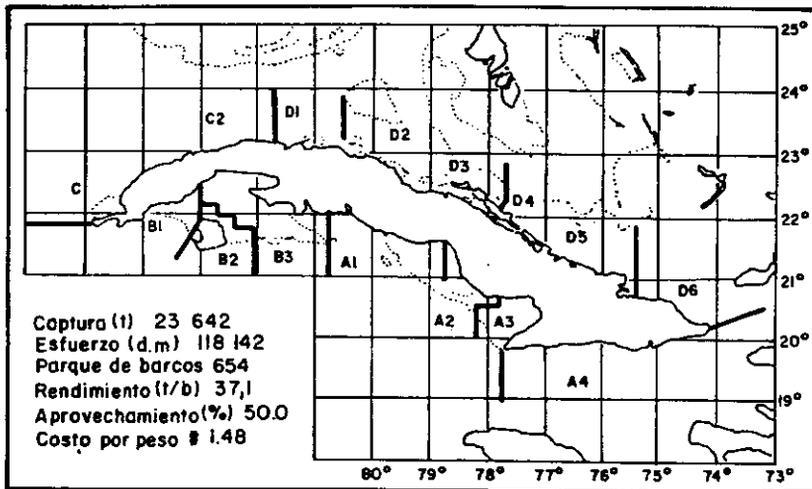
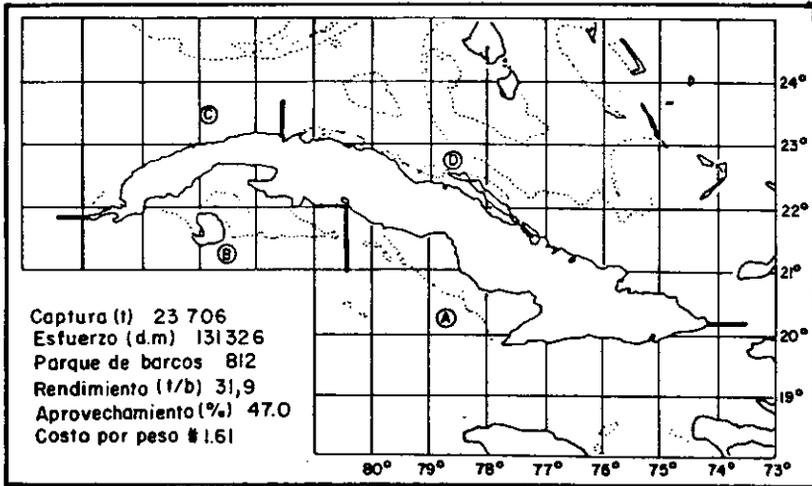


Figure 14. Ordenamiento de la pesquería de escama. Distribución por zonas de pesca y indicadores básicos.

En general y como colofón de este somero análisis de las principales pesquerías cubanas, podemos significar que a partir de 1976 éstas alcanzaron su etapa de madurez, la cual estuvo caracterizada por la disminución progresiva del proceso inversionista, cierta estabilidad de las capturas y porque muchas de las especies están próximas a sus límites de captura o sobreexplotadas.

El proceso de investigaciones unido a la organización productiva de las pesquerías sobre bases científico técnicas acertadas han tenido como premisas del ordenamiento y administración a nivel nacional los siguientes objetivos:

- Conservación de los recursos
- Eficiencia económica
- Valores sociales que consideren la equidad de las medidas
- Viabilidad administrativa para su establecimiento y supervisión
- Aceptabilidad política (Anónimo, 1992).

ACUACULTURA ALTERNATIVA PRODUCTIVA EN EL SECTOR PESQUERO

Como ha quedado evidenciado de los resultados expuestos, las pesquerías cubanas están al máximo de sus potencialidades y dependientes de efectos climáticos y antropogénicos. Consecuentemente para lograr un incremento significativo de los volúmenes de producción de organismos acuáticos, y disminuir la dependencia en la importación de alimentos, se ha hecho necesario acelerar el trabajo investigativo y el proceso inversionista encaminados al desarrollo de la acuicultura.

Este desarrollo de la acuicultura cubana ha considerado cinco aspectos fundamentales:

1. Introducción, desarrollo e intensificación de cultivo de especies dulceacuifólicas con impulso significativo en su producción a partir de 1980.
2. Desarrollo de un sistema para el cultivo del camarón y establecimiento de centros para la reproducción y cría de estos
3. Investigación y desarrollo del sistema de cultivo de otras especies marinas
4. Impulso a la aclimatación y cultivo de tilapia en lagunas costeras
5. Desarrollo de ranchos y centros de cría para protección a recursos valiosos como las tortugas y los cocodrilos
6. Ejecución de un proceso inversionista intenso para asegurar la infraestructura necesaria para este desarrollo.

Por las características de este evento, en el presente documento particularizaremos en el desarrollo de la maricultura, una de las ramas más especializadas dentro de la acuicultura donde el Centro de INvestigaciones Pesqueras desarrolla sus investigaciones desde 1984.

Cultivo de ostión

El cultivo del ostión de mangle (*Crassostrea rhizophorae*) constituye el logro más significativo en los cultivos marinos en el país. El mismo es un alimento muy apreciado por los cubanos por su valor alimenticio y su forma particular de consumo.

Los primeros intentos de cultivo de esta especie datan de 1951, pero no es hasta doce años posteriores que los experimentos realizados permitieron en desarrollo de sistemas de cultivo basados en el uso de materiales disponibles y de bajo costo.

En principio el método de cultivo consistía únicamente en la colecta, en zonas naturales de cría, de larvas fijadoras en raíces de mangle colocadas con esa finalidad y su ulterior ubicación en zonas apropiadas para su crecimiento. El efecto de la contaminación industrial y de los centrales azucareros, unido a las fluctuaciones naturales, convirtió estas granjas ostrícolas en poco eficientes (Baisre, 1991).

Los trabajos investigativos desarrollados permitieron en 1990 la inauración del primer centro comercial para la producción de semilla de ostión, el que es a decir de Helm (1991) el primer intento a gran escala de producción de ostión de mangle en el mundo.

La tecnología de producción de semilla fue descrita en detalles por Rodríguez *et al* (1990), Frías y Rodríguez (1991) y Helm (1991) y tiene la siguientes etapas principales:

1. Acondicionamiento del banco de reproductores
2. Desove y fertilización de los huevos
3. Mantenimiento de las larvas
4. Cría
5. Cultivo del fitoplancton.

La cría se hace en exteriores en granjas ostrícolas ubicadas en lugares libres de contaminación y con una base alimenticia adecuada, donde permanecen por aproximadamente seis meses hasta que alcanzan los 40 mm de tamaño (Frías y Rodríguez, 1991).

La tecnología de cultivo en exteriores fue objeto de mejora recientemente, con la introducción de balsas que permiten una mayor capacidad de producción y donde se observa un crecimiento medio mayor.

En la Figura 15 se da el comportamiento de las capturas de ostión a partir del cultivo en diecisiete granjas en exteriores y la colecta de semilla del medio natural, mientras en la Figura 16 se muestra la importancia de la incorporación del sistema de cultivo en las pesquerías nacionales de este codiciado molusco. En la actualidad el país dispone de tres centros de producción de semilla lo que permitirá incrementar la producción de ostión en 3000 t anuales una vez que se encuentren en su máxima explotación.

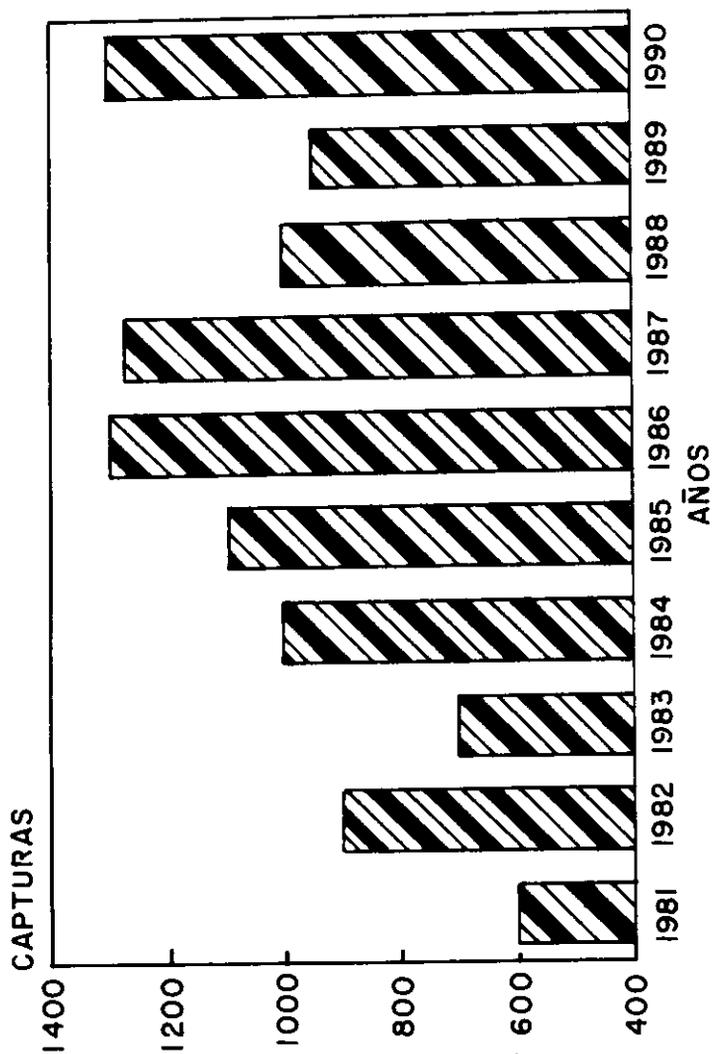


Figure 15. Comportamiento de las capturas del ostión en parques ostrícolas.

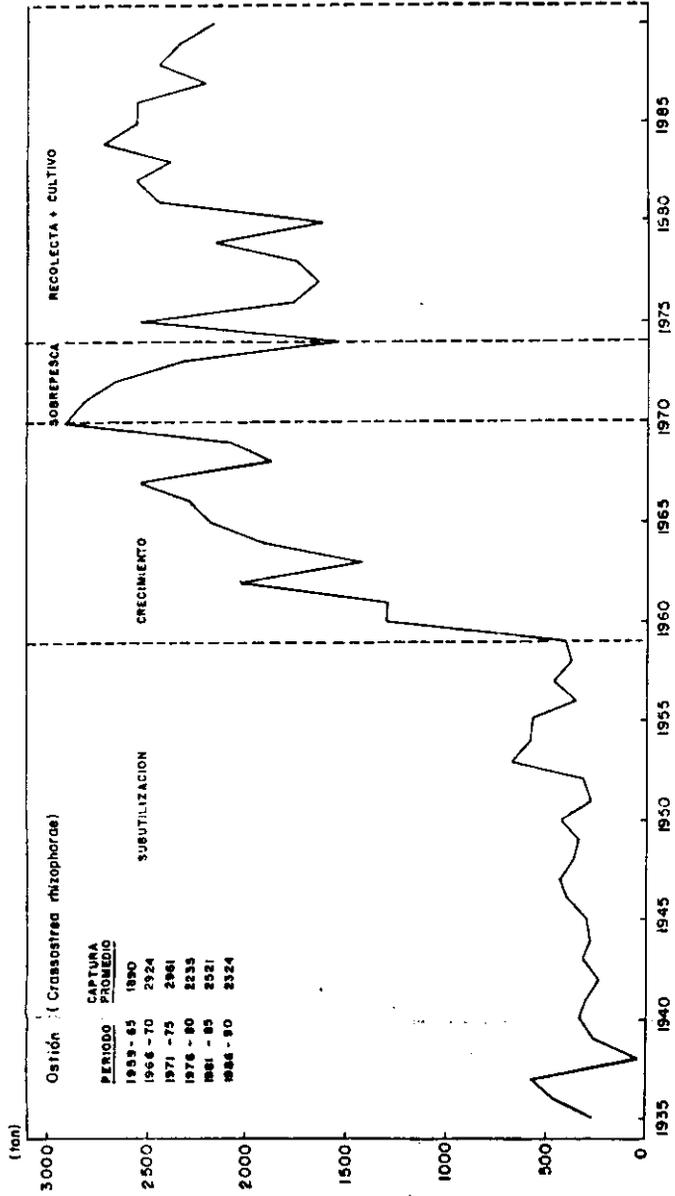


Figure 16. Comportamiento de las capturas del ostión a nivel nacional.

Cultivo de algas productoras de agar

Las algas marinas constituyen un recurso renovable de gran interés económico a nivel mundial. En Cuba se reportan alrededor de 357 especies, de ellas 191 pertenecientes a la Clase Rodophita, de las cuales podrían extraerse agar, carragenatos y ficocoloides de gran uso en la industria farmacéutica, biomédica y alimenticia, y por su importancia se realizan investigaciones sobre su cultivo y procesamiento por el Instituto de Oceanología y el Centro de Investigaciones Pesqueras.

Entre estas y para la plataforma cubana, los géneros *Bryothamnion* y *Gracillaria*, son los que poseen las mayores perspectivas para su aprovechamiento industrial y de ellos la especie más estudiada hasta la fecha ha sido *B. triquetum* debido a su relativa abundancia en zonas rocosas y el tamaño que alcanzan (40 cm de longitud y .5 Kg de peso) así como por la calidad de su agar.

Se dispone en la actualidad de un compendio de datos ecofisiológicos y biológicos de la especie y se localizaron bancos naturales en el litoral norte de la provincia Habana, Ciudad Habana y Matanzas, así como en la provincia Cienfuegos.

Los experimentos sobre cultivo se realizan en aguas de la Bahía de Cardenas (Figura 17) en una zona donde la profundidad no sobrepasa los 3 m y sobre fondo areno-fangoso cubierto por *Thalasia*. Los resultados obtenidos indican que la planta tiene un buen ritmo de crecimiento diario, lo que implica la factibilidad de su cultivo.

La obtención de agar a escala de laboratorio ha sido realizada a partir de *Bryothamnium triquetrum* y *B. seafortii* así como de *Gracillaria cilíndrica* y *G. tipo verrucosa*, todas de abundancia relativamente baja en algunas zonas de la plataforma insular.

En *B. triquetum* el máximo rendimiento obtenido fue del 20% en algas provenientes de placeros de poca profundidad. El agar presenta una buena fuerza de gel y puntos de gelificación y fusión adecuados (Valdes *et al.*, 1990).

B. seafortii tiene un rendimiento y fuerza de gel menor por lo que sus posibilidades de uso están limitadas al de espesante en la industria alimenticia (Cortes, 1988).

Gracillaria cilíndrica y *G. tipo verrucosa* poseen rendimientos de 47% y 20%, respectivamente; y se trabaja en la actualidad en la caracterización de su agar (Valdés, ms).

El pilotaje semiproductivo de este cultivo se realiza en esta misma localidad en una granja de 0.5 ha, con cultivo en tendales suspendidos en el mar con las características mostradas en la Figura 18.

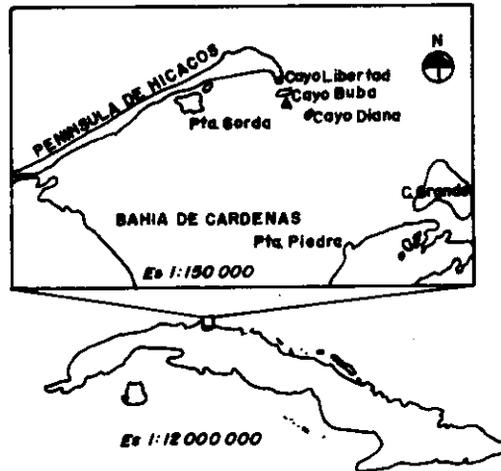


Figure 17. Area dedicada al cultivo de algas.

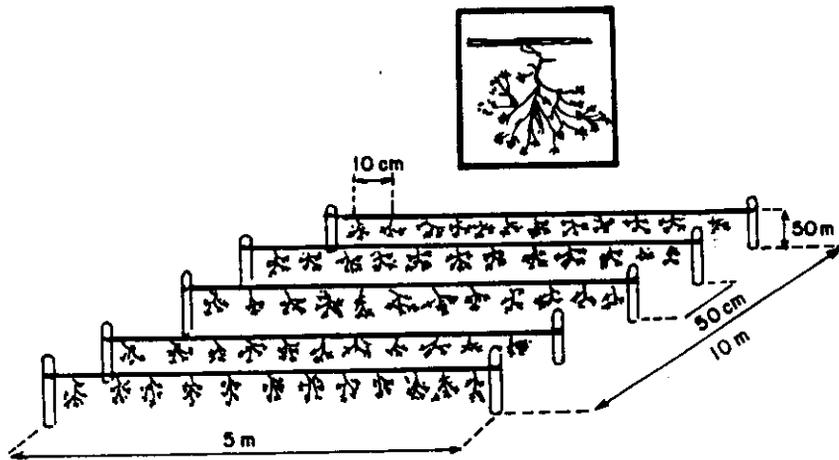


Figure 18. Representación diagramática de un módulo de siembra de algas.

Cultivo de peces marinos

Los trabajos sobre el cultivo de peces en agua salobre o salada en Cuba se han realizado a escala experimental por el Instituto de Oceanología, el Centro de Investigaciones Pesqueras. En los primeros años se realizaron estudios biológicos de las especies de lagunas costeras y la caracterización ecológica de estas últimas; estos estudios permitieron seleccionar para su cultivo a la lisa (*Mugil liza*), el patao (*Eugerres brasilianus*) y las tilapias, considerándose adicionalmente poco factible depender para estos cultivos de la semilla obtenida directamente del medio natural.

En los experimentos de cría de lisas en estanques de tierra de 0.1 ha se comprobó que *M. liza* era la especie más adecuada para el cultivo por alcanzar la talla comercial (230 g) en seis meses con productividad final de 230-300 Kg/ha/año para la producción natural y 1 t/ha/año en cultivo semintensivo con fertilización artificial del agua y empleo de alimento suplementario. Se comprobó adicionalmente a nivel experimental que la rabirrubia (*Ocyurus chrysurus*) cultivada en jualas flotantes presentó un crecimiento medio bajo.

Se han desarrollado técnicas a escala experimental para la adaptación de la tilapia *Oreochromis aureus* y la tilapia roja (*O. mossambicus* var albina y el cruce de esta especie con *O. hornorum*) con baja mortalidad. Se encontró que la tilapia roja presentan mejor adaptación, crecimiento, y sobrevivencia en el sistema lagunar costero, así como menor incidencia de enfermedades. El crecimiento en corrales alcanzó 1 g/día con productividad de cinco to siete t/ha monocultivo.

Por evidenciarse dificultades en la productividad de las hembras de tilapia roja debido a problemas de carácter genético en los bancos de reproductores, esta experiencia no se continuó; no obstante, en la actualidad se reinició a nivel nacional un programa para el cultivo de la especie *Oreochromis aureus* en lagunas costeras dada su disponibilidad a nivel de los centros acuícolas del país.

El programa preve la siembra de lagunas costeras con esta especie de tilapia para la evaluación de su tasa de crecimiento y se trabaja adicionalmente en la obtención de otras que hayan demostrado mejor adaptabilidad a aguas salobres y saladas de conjunto con Empresa Nacional de Acuicultura.

En cuanto a los peces marinos el mayor esfuerzo ha estado encaminado al desarrollo de técnicas de desove, incubación de los huevos, y la cría de larvas y de su alimento vivo como una vía para la obtención de la semilla para su cría posterior hasta talla comercial.

Se lograron desoves de lisa con 50% de efectividad, más de 90% de sobrevivencia en la eclosión de los huevos y sólo un 0.2% de juveniles; el patao a su vez fue desovado artificialmente con un 70% de efectividad, más del 95% de sobrevivencia en la eclosión y 30%-50% de sobrevivencia hasta juvenil (Alvarez Lajonchere, 1991). Estos resultados permitieron proponer la inversión

para la construcción producción, el cual se encuentra en el inicio del proceso inversionista.

Cultivo de jaiba azul

La jaiba azul, *Callinectes sapidus*, es un crustáceo apreciado por su valor comercial y tradicionalmente ha entrado a la pesquería cubana como fauna acompañante del camarón, con capturas del orden de 1.7% en relación al total anual. En los últimos años se ha trabajado en la caracterización de sus poblaciones con vistas a implementar una pesquería dirigida, así como en aspectos de su cultivo dada la gran resistencia de la especie a condiciones adversas en lagunas costeras.

Con este fin, se inició un trabajo investigativo partiendo de la colecta de reproductores en el medio natural, para la obtención de su descendencia con fines de cultivo en el sistema lagunar costero por ello la investigación ha considerado tres aspectos fundamentales en sus dos primeros años:

1. Manejo de reproductores
2. Cria de larvas
3. Cria intermedia

En el manejo de reproductores fueron determinadas las zonas de reproducción en nuestra plataforma, la época adecuada para su captura y el arte de pesca eficiente en el proceso, densidad de ejemplares por tanque de traslado, y sistema de aeración; con ello se elaboró una metodología de colecta en el medio natural de hembras ovígeras y su traslado al laboratorio.

Los experimentos de cria de larvas permitieron establecer que las 6 fases de cria (5 de zoea y 1 de megalopa) tienen una duración de aproximadamente 30 días para las condiciones de temperatura, salinidad y oxígeno establecidas en el cultivo (Figura 19).

En la cría intermedia fueron igualmente establecidas la densidad de siembra, cantidad y tipo de alimento así como el tipo de refugio para esta etapa.

TELEDETECCION Y SU EMPLEO EN ESTUDIOS PESQUEROS Y DE CULTIVO EN CUBA

La teledetección constituye un nuevo elemento valioso para estudios pesqueros y de cultivo, y en Cuba la actividad tiene amplias posibilidades de empleo dada la amplitud del archipiélago cubano, su posición entre amplias masas de agua con alto grado de transparencia y profundidades inferiores a los 30 m en la plataforma; por ello el Centro de Investigaciones Pesqueras inició un trabajo investigativo encaminado a dos aspectos fundamentales:

1. Caracterización de los tipos de fondo en zonas de importancia pesquera y
2. Caracterización del sistema lagunar costero

En este sentido se han obtenido los primeros resultados consistentes en la caracterización de los tipos de fondo del Golfo de Batabanó con 20 850 km², el

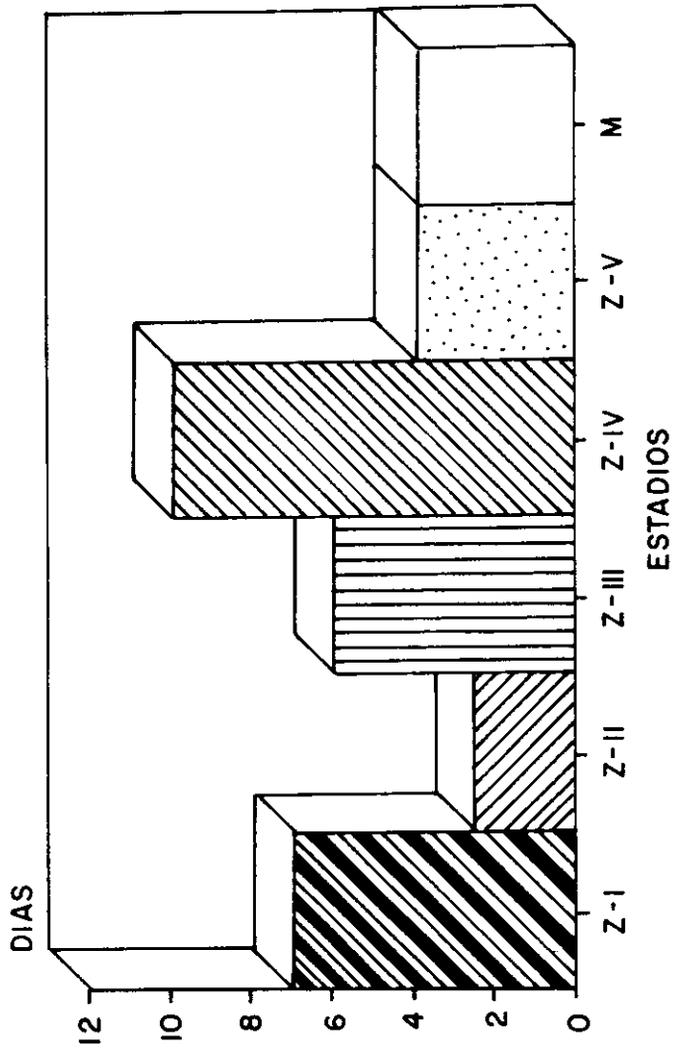


Figure 19. Tiempo requerido para el desarrollo de cada estadio en el cultivo de jaiba azul.

Golfo de Ana María con 9 398 km², el Golfo de Guacanayabo con 8 000 km² y la zona norte de Pinar del Río con 4 000 km² delimitándose las áreas ocupadas por fondos de tipo fangoso, fango-arenoso, areno-fangoso y rocoso arrecifal, así como la abundancia de seibadales sobre éstos.

Con ello ha sido posible relacionar la abundancia de las especies al tipo de fondo adicionalmente a su asociación a los complejos ecológicos descritos previamente por Baisre (1985b). observándose que en la plataforma suroriental donde predominan los fondos fangosos de origen terrestre se captura el 98% del camarón, 100% de almejas y 94% de lisas de toda la costa sur; igualmente en la zona suroccidental se captura el 78% de la langosta y el 100% de las esponjas, asociándose los mayores valores de captura por unidad de área de la langosta en zonas con predominio de fondos fangoso-arenoso, mayor extensión de fondos de caliza y mayor abundancia de fanerogamas (Revilla com. per.).

Se comprobó igualmente para la plataforma suroccidental cubana que el área ocupada por el alga *Laurencia implicata* tiene importancia en la localización de puerulos y postpuerulos de langosta.

Fue evidente, en estos estudios, la afectación de fondos coralinos y seibadales asociados al paso del huracán Gilbert, el que a su vez se relacionó con efectos negativos en las pesquerías de la langosta en la zona.

En relación al sistema lagunar costero, se calcularon los efectos adversos del represamiento en el sistema lagunar del río Cauto con incremento de áreas de marismas, reducción de manglares aumento de la sedimentación y obstrucción de esteros, lo que permitió establecer el programa de mejoramiento de dicho sistema lagunar. Igualmente se están empleando las técnicas de teledetección para el establecimiento del inventario del sistema lagunar costero cubano.

Este trabajo, aún incipiente en su relación a la actividad pesquera y de cultivo en Cuba, se continuará encaminándolo prioritariamente a la evaluación del sistema lagunar con fines de caracterización y/o rehabilitación para su utilización ulterior en el mejoramiento de las zonas de cría necesarias para el mantenimiento de las pesquerías sin daños a las especies, así como en aquellas útiles en el cultivo de especies marinas.

CONCLUSIONES

Como ha quedado evidenciado a lo largo del presente documento, desde los primeros planes de desarrollo pesquero, en la década de los 60 y hasta la fecha, el desarrollo pesquero cubano ha sido ascendente, evidenciado tanto por el crecimiento de las capturas y las exportaciones como por el incremento del consumo per cápita de pescado de la población cubana (Anónimo, 1992).

Estos logros se deben a una clara definición de los objetivos, establecimiento de prioridades, selección de estrategias y disponibilidad de los recursos financieros necesarios. A través de este modelo y el consiguiente

desarrollo de la ciencia y la técnica como fuerza imprescindible para el establecimiento de una explotación pesquera racional y eficiente, es que ha sido posible convertir a la pesca en una industria moderna capaz de satisfacer las necesidades alimenticias de la población y aportar volúmenes importantes de divisas al país a través de sus exportaciones.

LITERATURA CITADA

- Alvarez-Lajonchere, L.S. 1991. Propuesta de programa para el desarrollo del cultivo de peces en agua salada en Cuba. Unpubl. MS.
- Anónimo. 1985. Informe a la Asamblea Nacional del Poder Popular: 85 pp. (MIP)
- Anónimo. 1992. Informe sobre el desarrollo pesquero en Cuba. Conferencia Internacional de Pesca Responsable. Mayo 1992. Cancún, Quintana Roo, México. 14 pp.
- Baisre, J.A., A. Pérez, M.H. Obregón y R. Cruz. 1984. Regulation of fishing effort in Cuban Shelf fisheries. The case studies of shrimp, lanesnapper and spiny lobster fisheries. *FAO Fish Rep.* **289** Suppl. 3: 365-390.
- Baisre, J.A. 1985a. Los recursos pesqueros marinos de Cuba. Fundamentos ecológicos y estrategia para su utilización Ph.D. Dissertation. Escuela de Ciencias Biológicas, UH. 189 pp.
- Baisre, J.A. 1985b. Los complejos ecológicos de pesca: definición e importancia en la administración de las pesquerías cubanas. *FAO Fish Rep.* **327** Suppl: 251-272.
- Baisre, J.A. y A. Zamora. 1983. Las pesquerías de camarón: Antecedentes, situación actual y perspectivas. CIP, Cuba Publ. Espec. 64 pp.
- Baisre, J.A. 1991. Review of Cuban Aquaculture. Ministry of Fishing Industry, Barlovento, La Habana, Cuba. Unpubl. MS.
- Baisre, J.A. y R. Cruz. 1992. The Cuban spiny lobster fisheries. In: B.F. Phillips, J.F. Cobb y J. Kitlaka (eds.) *Spiny lobster management*. Blackwull Scientific Publication, England. (En prensa)
- Cortés, R. 1988. Composición química y análisis del alga roja cubana *B. seaforthii*. Tesis en opción del título a Lic. en Bioquímica. Fac. Biol. U.H.
- Cruz, R., R. Sotomayor, M.E. de León y R. Puga. 1992a. Impacto en el manejo de la pesquería de langosta (*Panulirus argus*) en el archipiélago cubano. *Rev. Inv. Mar.* **12**: 1-3.
- Cruz, R., M.E. de León, E. Díaz, R. Brito y R. Puga. 1992b. Reclutamiento de puerulus de langosta (*P. argus*) a la plataforma cubana. *Rev. Inv. Mar.* **12**: 1-3.

- Frías, J.A. y J. Rodríguez. 1991. Oyster culture in Cuba: Current state, techniques and industry organization. In: G.F. Newkirk and B.A. Field (eds.) *Oyster Culture in the Caribbean Proceeding of a Workshop* 19-22 November, 1990 at Kingston, Jamaica, Mollusc Culture Network, Halifax, Canada: 51-74.
- Helm, M.M. 1991. Development of industrial scale hatchery production of seed of the mangrool orpiter *Crassostrea rhizophorae* in Cuba. Final Technical Report. FAO: TCP/CUB/8958. Technical Report: 44pp.
- Obregón, M.H. 1990. Síntesis del Ordenamiento Pesquero de la Escama en la Plataforma Cubana. Unpubl. MS.
- Pérez, A., R. Puga y G. Venta. 1981. Dinámica de la pesquería mixta de camarón en el área de Manzanillo. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 6: 46-99.
- Pérez, A., R. Puga y J. Rodríguez. 1983. Evaluación y administración de las pesquerías cubanas de camarón. Fourth Shrimp and Fish Fisheries Management Workshop. October 9, 1983. Kuwait Institute for Scientific Research.
- Pérez, A., R. Puga, J. Rodríguez, G. Venta, M. Morenza, A. Hondares, F. Aybar, C. Fundora, E. González, L. Muñoz y C. Scantlebury. 1984. Dinámica poblacional y evaluación de la pesquería de camarón del Golfo de Ana María. *Rev. Cuba. Inv. Pesq.* 9: 61-138.
- Rodríguez, J., J.A. Frías, C. Perera, R. Rubio, C.L. Felipe, E. Molina, C.R. Sayas y A. Morález. 1990. Manual para el cultivo del ostión *Crassostrea rhizophorae*. Guilding 1828 MIP/CIP. Cuba. Publicación Especial.
- Valdéz, O., M. Díaz y A. Areces. 1990. Evaluación de algas agarofitas II *B. triquetrum*. Informe Final de Investigación CIP.
- Valdéz, O. (M.S.). Aprovechamiento industrial de las algas marinas cubanas. Unpubl. MS.