

Yañez-Arancibia, A. and D. Pauly. 1988. El conocimiento científico de los recursos pesqueros tropicales: la UNAM y el conacyt frente a la tendencia mundial. p. 1-19 In: A. Yañez-Arancibia and P. Sanchez-Gil (eds.) *Ecología y Evaluación de Recursos Demersales Marinos* (Convenio UNAM-CONACYT Clave: PCCNCNA-050815) Primer Informe. UNAM/Inst. Cienc. Mar y Limn.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA

Proyecto de Investigación

ECOLOGIA Y EVALUACION DE RECURSOS DEMERSALES MARINOS
(Convenio UNAM-CONACYT Clave : PCCNCNA - 050815)

Segunda Parte

EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO DE LOS RECURSOS PESQUEROS TROPICALES
LA UNAM Y EL CONACYT FRENTE A LA TENDENCIA MUNDIAL

Dr. Alejandro Yañez-Arancibia
Dr. Daniel Pauly

1 de Marzo de 1988

EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO DE LOS RECURSOS PESQUEROS TROPICALES :
LA UNAM Y EL CONACYT FRENTE A LA TENDENCIA MUNDIAL (*)

Alejandro Yanez-Arancibia
Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
Apartado postal 70-305, 04510 México D.F.

Daniel Pauly.
International Center for Living
Aquatic Resources Management, ICLARM
MCC Post O. Box 1501, Makati
Metro Manila, Philippines

RESUMEN

Cualquier opción de manejo de los recursos pesqueros tropicales debe basarse en resultados de la investigación científica. Los proyectos cooperativos de proyección internacional, producen el cambio para una gestión racional y efectiva en la utilización y preservación de los recursos renovables. La investigación de vanguardia esta cobrando gran importancia para los albores del Siglo XXI -mas aún cuando incluye avances conceptuales e inovaciones metodológicas-, pero la trascendencia es mayor cuando se realiza en los países en vias de desarrollo.

INTRODUCCION

Entre los recursos vivos de la banda intertropical del planeta, los recursos demersales (= recursos asociados al fondo marino por actividades de alimentación, reproducción, migración) tienen la mayor importancia científica y socio-económica. Esto es un denominador común en el Mar Caribe, Golfo de Guinea, Bahía de Bengala, Golfo de Tailandia, Golfo de Carpentaria y Golfo de México, entre otras localidades.

Todos los países en estas regiones han desarrollado importantes pesquerías costeras de camarones peneidos, jaibas, cangrejos, moluscos, y numerosos peces. Anteriormente la explotación de estos recursos fue artesanal y limitada con gran dependencia socio-

(*) Contribución 565 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología,

económica de las comunidades de pescadores y pequeños poblados litorales. Tradicionalmente, la explotación se ha desarrollado de manera empírica, propiciándose desde antano la idea que el desarrollo de pesquerías tropicales y subtropicales es sinónimo de explotación indiscriminada de recursos desconocidos. La década de los ochentas es el inicio de un cambio de actitud científica y, la literatura reciente señala que la tendencia es que la racionalización reemplace a la improvisación y con datos integrados ecológicos y pesqueros, se fundamenten las evaluaciones y normas de manejo y administración efectivas. En este sentido, las referencias que orientan se inician con los trabajos de Pauly (1979), Pauly y Murphy (1982) y Smith et al. (1983). Complementariamente, otros trabajos coinciden en los fundamentos centrales y conforman un volumen de literatura esencial para entender la complejidad de estos recursos, p. ej., Larkin et al. (1984), Yáñez-Arancibia (1984, 1985a, 1985b). Recientemente Caddy y Sharp (1986) refuerzan los fundamentos ecológicos para la investigación pesquera moderna.

En el medio ambiente físico de la zona costera tropical, con interacciones entre pantanos, sistemas lagunares estuarinos y la plataforma continental, los recursos pesqueros tienen una compleja organización biológica (Yáñez-Arancibia 1986, Yáñez-Arancibia y Pauly 1986, Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1986). Esta organización biológica está integrada a un ecosistema de activas interacciones ecológicas, en parte descritas en el documento UNESCO/SCOR/IABO (1986). La alta diversidad de la comunidad es una característica común de los recursos pesqueros tropicales. En este aspecto debe considerarse que una "pesquería multiespecífica" es un recurso de múltiples especies con intensas interacciones biológicas cuya

magnitud de abundancia, diversidad, persistencia y variabilidad dependen de factores físicos del ecosistema; aunque el interés comercial se centra en una o dos especies, existen unidades funcionales de conjuntos de poblaciones con estrategias similares, que también tienen perspectivas de explotación.

Estos recursos altamente diversos, presentan diferentes opciones de manejo, dependiendo del interés de cada país y del contexto regional, pero en cualquier caso se requieren fundamentos científicos y conocimiento de los procesos de reclutamiento, procesos costeros, mecanismos de producción biológica, entre otros, para su adecuado manejo. Este es el enfoque que avanza en el Golfo de México y en el Sudeste Asiático, frente a los recursos explotados y potenciales, y ello justifica la necesidad de su conocimiento científico integral y comparativo para el futuro próximo.

CIENCIAS OCEANICAS Y RECURSOS VIVOS

En su 11a Asamblea la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC, 15 de octubre - 3 de noviembre 1979) aprobó su Resolución XI-17 sobre Ciencias Oceánicas en Relación con los Recursos Vivos (OSLR). El propósito de esta resolución fue promover el desarrollo de planes para estudiar las principales interacciones oceanográficas físicas - ecológicas importantes para los problemas relacionados con los recursos pesqueros, y de esta manera someter una propuesta a la 12o Asamblea IOC en 1982. La IOC y la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) decidieron que lo apropiado era constituir un pequeño grupo de especialistas involucrados activamente sobre investigaciones sobre múltiples especies, procesos físicos climático-

ambientales aplicados a los problemas de los recursos bióticos, con una visión moderna de las ciencias pesqueras (Bakun et al. 1982). Este documento, originalmente identificado como el Informe del "Grupo de los Cuatro", fue circulado ampliamente entre la comunidad oceanográfica como un estímulo para comentarios y sugerencias que fueran básicas para definir los objetivos de la resolución OSLR.

Inicialmente se detectó que tanto la distribución como la abundancia de los recursos están relacionados directamente con las propiedades del ecosistema, como la temperatura, el flujo de nutrientes, entre otras. Sin embargo, existen muy pocos ejemplos bien definidos que correlacionan causas y efectos entre las variaciones de abundancia y los procesos ambientales. Al revisar los principales ecosistemas de interés, Bakun et al. (1982) consideran que al menos se requiere hacer énfasis en cuatro tipos de ecosistemas: a) sistemas de surgencias, b) arrecifes de coral, c) "stocks" demersales tropicales de la plataforma y, d) "stocks" pelágico-oceánicos. De estos, los tropicales son los menos conocidos (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1986). Por el contrario, para algunas pesquerías de peces pelágicos se tiene un considerable grado de avance en su conocimiento (Sharp 1980, Lasker 1985, Pauly y Tsukayama 1987).

Con estos enfoques, la IOC desarrolló un taller de trabajo en Canadá en 1983, y designó un "Grupo Guía de Expertos" que se ha reunido en París en 1984 y en Roma en 1987, para implementar las acciones y proyectos en torno al experimento denominado Proyecto Internacional de Reclutamiento (IREP). El diagnóstico sobre el planteamiento del programa OSLR y el proyecto IREP, ha permitido detectar necesidades de investigación prioritarias como, estudios del potencial reproductivo de los adultos, comparación de ecosistemas y

ciclos de vida, análisis de los cambios en la composición de las capturas, estructura poblacional basado en frecuencia de longitudes, técnicas de estudios de edades, y utilización de registro de procesos costeros y ambientes sedimentarios. Estas investigaciones sugeridas, tendrán un mayor impacto desarrollándose a través de ejercicios comparativos a nivel mundial, sobre todo en la implementación y manejo de métodos sobre producción de huevos, técnicas de capturas, interacciones tróficas, relación peces-habitat, vínculo con las condiciones oceanográficas, y monitoreo de los recursos y su ambiente.

Actualmente se han definido dos proyectos relevantes y prioritarios. El Proyecto de Reclutamiento de Sardina y Anchoqueta (SARP), y el Proyecto de Reclutamiento de Recursos Demersales Tropicales (TRODERP).

Diversas especies pueden ser estudiadas en SARP, pero esencialmente se refiere a sardina y anchoqueta y actualmente el experimento se realiza en el Pacífico oriental (California y México al norte y Perú y Chile al sur), Atlántico sur occidental (Brasil, Uruguay y Argentina), Península Ibérica (España y Portugal, participando también EUA) y Africa occidental (Marruecos, Mauritania y Senegal). Los objetivos iniciales se han enfocado a muestreos de condiciones oceanográficas, en relación con la distribución de larvas, relaciones tróficas de juveniles y preadultos, e interacciones con predadores. Más adelante se contempla ampliar los estudios para abordar dinámica de las poblaciones y evaluación de los "stocks" de pesca, como también la implementación de programas permanentes de monitoreo del recurso y su marco físico ambiental

donde existe. El libro de Pauly y Tsukayama (1987) es un ejemplo de avances en investigaciones relacionado al SARP.

El problema de evaluación y conocimiento de los "stocks" de recursos demersales costeros tropicales, es altamente complejo; el desarrollo de TRODERP implica -a nivel de ciencias oceánicas y los recursos vivos- abordar estos problemas de investigación a través de las siguientes etapas: (a) las especies tienen una clara separación de habitats entre sus estadios de huevos, juveniles y adultos, (b) los huevos y las larvas son generalmente taxonómicamente indistinguibles, (c) se presentan fuertes interacciones bióticas entre las múltiples especies, particularmente competencia y predación en las etapas juveniles, (d) los ciclos de vida son generalmente cortos y, (e) el reclutamiento es continuo programado interespecíficamente aun cuando cada especie puede tener un periodo limitado de reclutamiento. Los trabajos de Yáñez-Arancibia (1985 a,b,c), Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986), Yáñez-Arancibia y Pauly (1986) son ejemplos de avances en investigaciones relacionado al TRODERP.

Proyecto de Reclutamiento de Recursos Demersales Tropicales (TRODERP)

Desde el taller de trabajo en Halifax Nova Scotia (IOC/FAO-OSLR 1984), se reconoció la importancia del reclutamiento como un desafío científico adicional para los "stocks" tropicales. Por lo tanto, la primera prioridad sería el estudio de reemplazo anual de juveniles para la población adulta o "stock" pesquero, y este es el proceso esencial sobre el cual se sostiene la continuidad del "stock" de una generación a la siguiente. No obstante, fue en 1984 cuando el Grupo Guía de Expertos IOC/FAO del Programa OSRLR y del Proyecto IREP, en su

primera reunión de París del 16 al 20 de julio (IOC/FAO-OSLR 1985), señaló en su Recomendación 2, la conveniencia de organizar un "Taller de Trabajo OSLR-IREP sobre Reclutamiento en Comunidades Demersales Costeras Tropicales", con enfoque sobre analogías para estudios comparativos de la banda intertropical, evaluación de interacciones bióticas y factores ambientales en procesos de reclutamiento, examen de las metodologías disponibles, y nuevos enfoques aplicables al reclutamiento de comunidades demersales costeras tropicales.

Esta iniciativa fue presentada a la Primera Reunión de la Subcomisión de la IOC para el Caribe y Regiones Adyacentes (IOCARIBE) que se realizó en Curacao, del 20 al 25 de agosto 1984 (SC-IOCARIBE-I/3 1985). Esta reunión aprobó la iniciativa y consideró en la Recomendación SC-IOCARIBE-I.2 que sería útil para los Estados Miembros de IOCARIBE un programa de estudio de los procesos ecológicos relacionados con el reclutamiento referido a los recursos demersales tropicales. El Taller TRODERP se llevó a cabo en Ciudad del Carmen, Campeche del 21 al 25 de abril de 1986, al aceptar la IOC la amable oferta del Gobierno de México (IOC/FAO-OSLR 1986). Los detalles de este taller fueron informados durante la Segunda Reunión del IOCARIBE que se realizó en la Habana, Cuba, del 8 al 13 de diciembre de 1986. En esta reunión se acordó designar un Grupo de Expertos IOCARIBE OSLR/TRODERP (SC-IOCARIBE-II.3 1987).

En Cartagena, Colombia, se reunió el Grupo de Expertos IOCARIBE sobre OSLR/TRODERP, del 19 al 21 de marzo de 1987 (IOCARIBE/TRODERP-OSLR 1987). Considerando las características generales de los recursos demersales costeros de la región, los intereses de los Estados Miembros de IOCARIBE, el conocimiento actual y progresos de

investigaciones relevantes en el área, este Grupo de Expertos definió tres subproyectos TRODERP para IOCARIBE: a) FEDERP (Fish Estuarine-Deltaic Recruitment Subproject), para desarrollar investigaciones sobre reclutamiento de comunidades de peces costeros demersales, en relación con sistemas lagunares-estuarinos, deltas y plataforma continental; b) PREP (Penaeids Recruitment Subproject), para realizar investigaciones sobre procesos de reclutamiento en camarones peneidos incluyendo los diferentes factores pesqueros y ambientales que afectan estos procesos; c) CORDERP (Coral Reef Demersal Recruitment Subproject), para desarrollar investigaciones sobre reclutamiento de especies demersales asociados a los arrecifes de coral y otros ecosistemas de fondos duros.

Un mes más tarde en Roma, se reunió el Grupo Guía de Expertos IOC/FAO-OSLR, del 2 al 12 de julio de 1987 (IOC/FAO-OSLR 1987), otorgándose una alta prioridad a la pronta implementación de los subproyectos FEDERP, PREP y CORDERP en la Región del Golfo de México y Caribe.

LA UNAM Y EL CONACYT FRENTE AL CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS DEMERSALES MARINOS

En México, los recursos demersales costeros tropicales representan la primera prioridad en el Golfo de México. La UNAM, el CONACYT y el Instituto Nacional de la Pesca, fueron promotores del Taller de Trabajo Internacional sobre Reclutamiento Tropical (IOC/FAO-OSLR 1986), realizado en México en la Estación "El Carmen" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML) de la UNAM. De la misma manera, estas instituciones fueron auspiciadoras del Curso/Libro sobre Recursos Pesqueros Potenciales de México, publicado por Yáñez-Arancibia (1985a).

Desde 1978, el Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina (LIEE) del ICML, realiza investigaciones sistemáticas sobre los recursos demersales marinos de las costas del Golfo. Desde entonces, se han producido diversas publicaciones que pueden ser encontradas integradamente en el libro de reciente publicación sobre los peces demersales del sur del Golfo de México (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil 1986). Algunos de los resultados de diferentes trabajos y el libro antes citado, son producto del Proyecto UNAM-CONACYT "Interacciones Ecológicas Estuario-Mar en la Región de la Laguna de Términos" clave PCECBNA-021925, que operó entre 1984 y 1986 inclusives. El sur del Golfo de México es un ecosistema de alta diversidad con pesquerías multiespecíficas (Yáñez-Arancibia et al. 1985). La captura de la fauna acompañante del camarón representa más de 300 mil toneladas anuales, incluyendo al menos 270 especies de peces. Las publicaciones arriba citadas presentan descripciones de los acoplamientos entre los habitats, acoplamiento de procesos físicos y biológicos en el ecosistema, y de los mecanismos costeros (físicos y biológicos) que intervienen en el mantenimiento de los recursos demersales. Se han hecho considerables progresos en torno a estos estudios, analizando la interdependencia ecológica entre la Sonda de Campeche y la Laguna de Términos, particularmente con resultados sobre patrones de diversidad, abundancia, distribución, especies dominantes, procesos de reclutamiento y estructura trófica asociados con estrategias biológicas. El desarrollo de un modelo ecológico simulado en la región de la Sonda de Campeche-Laguna de Términos (Yáñez-Arancibia y Day 1987) ha permitido definir criterios ecológicos para el manejo de los recursos en la zona costera, i.e.,

a) preservar la estructura y función básica del ecosistema, b) utilizar las entradas naturales de energía y los subsidios, c) coexistir con la dinámica natural de los habitats, d) definir a largo plazo las capturas máximas sostenibles de los recursos renovables y, e) vigilar los habitats y los recursos vulnerables, por monitoreo ecológico.

Con estos antecedentes, las investigaciones sobre recursos pesqueros del Golfo de México, han entrado a una etapa de vanguardia en la ciencia pesquera moderna. El LIEE desarrolla actualmente investigaciones de frontera en este tópico y, basado en los términos de referencia de TRODERP/IOCARIBE, se ha planteado un proyecto de gran relevancia, denominado "Ecología y Evaluación de los Recursos Demersales Marinos" en un Convenio UNAM-CONACYT con clave FCCNCNA-050615, para operar de 1987 a 1989. Básicamente se pretende cuantificar la dinámica de los recursos demersales marinos del sur del Golfo de México, analizando e integrando la información biológica, ecológica y de dinámica poblacional de las especies que representan recursos pesqueros explotados y potenciales. Este enfoque propone investigar en detalle los siguientes aspectos: a) estudiar las especies dominantes de peces demersales, b) caracterizar la estructura, abundancia, distribución y patrones de reclutamiento de estas poblaciones dominantes, espacial y temporalmente c) establecer las relaciones "comunidad-especies dominantes/características físico ambientales-ecosistema", y determinar los patrones de utilización de los habitats costeros, d) implementar métodos actualizados de evaluación de "stocks" y programas de computación para el análisis de poblaciones de peces demersales, finalizando con la elaboración de un "Atlas" de reclutamiento, crecimiento, mortalidad, distribución,

biomasa, y ecología de especies dominantes. Como contraparte internacional, colabora el International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM) con sede en Filipinas. Una institución autónoma, no lucrativa, organizada para conducir, estimular y acelerar investigaciones científicas y tecnológicas en pesquerías y acuicultura de países tropicales en vías de desarrollo. Como organización operacional y no financiera, el ICLARM ha establecido un convenio de colaboración con el LIEE en el marco del Proyecto UNAM-CONACYT, para que el segundo autor visite el LIEE en diversas ocasiones, y supervise como co-asesor tesis de investigación de posgrado de jóvenes mexicanos en el marco del proyecto, se incluyan investigadores mexicanos en la "Network of Tropical Fisheries Scientist" de ICLARM, actualice literatura específica, capacite personal en el uso de computadores y otros métodos electrónicos para el análisis de poblaciones, y efectúe publicaciones conjuntas entre la UNAM, el CONACYT, y el ICLARM a fin de difundir internacionalmente los logros del proyecto cooperativo.

De todos estos logros, el "Atlas" mencionado arriba, deberá ser el más importante. Se ha planeado como la continuación de una serie de atlas iniciado por Ingles y Pauly (1984) y continuado por Dwiponggo et al. (1987), esto es, la representación en forma gráfica de los procesos claves que afectan la dinámica de las poblaciones de peces e invertebrados acuáticos, por ej., el crecimiento, la mortalidad, el reclutamiento, el patrón de biomasa, y otros, basados principalmente sobre el análisis detallado de datos de frecuencias de longitudes (ver Figura 1). El atlas planeado para el Golfo de México será diferente de sus predecesores en Filipinas e Indonesia, en diferentes

aspectos importantes: a) se hará un intento de ponderar las muestras disponibles de frecuencias de longitudes para estimar las biomásas de tal forma que se obtengan estimaciones lo más representativas que sea posible de las poblaciones estudiadas; b) basado en la biomasa utilizada en a), se hará un intento de reconstruir el promedio de la población en números absolutos para clases de longitudes, para cada una de las especies dominantes; c) para cada una de estas especies se incluirá una breve sinopsis, de 1 a 3 páginas de texto, que complementaran las gráficas, otorgando al atlas información conveniente para México, EUA y noroeste de Cuba sobre aspectos de interés de distribución, dinámica y tamaño y ecología de las poblaciones, incluyendo literatura selecta, sobre los recursos del Golfo de México.

Los datos analizados serán obtenidos principalmente de dos fuentes: a) el banco de datos del LIEE, el cual incluye numerosos juegos de frecuencias de longitudes y datos de capturas por esfuerzo para diversas especies, áreas y rangos de profundidad del sur del Golfo de México, desde 1978 a la fecha; b) contribuciones publicadas en México, EUA y Cuba, especialmente en la forma de informes técnicos en los cuales aparecen tablas de datos.

El principal método de análisis será el "Compleat ELEFAN", un paquete de programas de computación extremadamente poderosos, y desarrollados por el segundo autor y colegas del ICLARM, para el análisis detallado de datos de frecuencia de longitudes sobre los peces e invertebrados acuáticos como camarones y calamares. El grupo del LIEE en la UNAM ha sido recientemente capacitado, a través de un Taller Metodológico (septiembre 1987), en el uso de este paquete, y ahora es implementado en un computador IBM-PC-compatible, fabricado

en México.

Utilizando la metodología, ELEFAN (= Electronic Length Frequency ANalysis), los científicos jóvenes involucrados en este proyecto, trabajarán estimando las evaluaciones y dinámica de "stocks" explotados y potenciales, como: a) los parámetros L_{∞} y K de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy (ver Figura 1), así como también dos parámetros adicionales que expresan la amplitud y la ubicación en el tiempo de oscilaciones estacionales de crecimiento; b) la mortalidad total que afecta el "stock" determinada por una curva de captura (ver Figura 1B); c) la selectividad del arte de pesca utilizado para muestrear el "stock" (ver Figura 1C); d) el patrón estacional del reclutamiento en el "stock" (ver Figura 1D) y su valor promedio absoluto; e) la distribución del "stock" con la profundidad, tanto en términos de biomasa como en términos del peso promedio de los individuos. Además será analizada otra información relacionada al tipo y cantidad de alimento del "stock" en cuestión. Se hará una extensa búsqueda y uso de la literatura a través de ICLARM, ASFA/ASFIS (Aquatic Science and Fisheries Abstracts), INFOPALC (Información Pesquera para América Latina y Caribe), y de datos publicados en EUA y Cuba. En realidad el proyecto pretende, en el caso de este "Atlas", invertir la tendencia general en la cual, los datos producidos o disponibles en los países en vías de desarrollo son analizados, interpretados y publicados, por investigadores de países desarrollados.

La descripción de cada "stock" tendrá su propio autor(es), a la vez que los autores de este artículo serán los editores del atlas global. Estos elementos asegurarán un alto grado de investigación y

motivación para el grupo de trabajo y los diversos autores involucrados en este proyecto. Se incluirá, al inicio del atlas, los términos de referencia ecológica del ecosistema de la plataforma continental en estudio, incluyendo clima, oceanografía física, producción primaria, y otros procesos ambientales. Los logros finales serán la mejor evidencia de que en un país en vías de desarrollo también se puede hacer investigación oceanográfica (ecología pesquera) de frontera, tanto metodológica como conceptual, y esto evidenciará que la UNAM y el CONACYT, a través de proyectos cooperativos de proyección internacional (i.e., ICLARM) avanzan a los albores del Siglo XXI con paso firme en el conocimiento científico de los recursos renovables de México y en la consolidación de sus cuadros de investigación.

REFERENCIAS

- BAKUN, A., J. BEYER, D. FAULY, J.G. POPE y G.D. SHARP, 1982. Ocean Science in Relation to Living Resources. Perspectives, Can. J. Fish. Aquat. Sci., 39(7): 1059-1070
- CADDY, J.F. y G.D. SHARP, 1986. An ecological framework for marine fishery investigations. FAO Fish. Tech. Pap., (283): 152 p.
- DWIPONGGO, A., T. HARIATI, S. BANON, M. L. PALOMARES y D. PAULY, 1986. Growth, mortality and recruitment of commercially important fishes and penaeid shrimps in Indonesian waters. ICLARM Technical Reports 17: 91 p.
- INGLES, J. y D. PAULY, 1984. An atlas of the growth, mortality and recruitment of Philippine fishes. ICLARM Technical Reports 13, 127 p.
- IOC/FAO-OSLR, 1984. Workshop on the IREF component of the IOC Programme on Ocean Science in Relation to Living Resources (OSLR). Halifax, Nova Scotia, 26-30 September 1983. UNESCO, Paris. Workshop Report, (33): 18 p. Anexos.
- IOC/FAO-OSLR, 1985. IOC-FAO Guiding Group of Expert on the Programme of Ocean Science in Relation to Living Resources. (First Session Paris 16-20 July 1984) IOC Reports of Meetings of Experts and Equivalent Bodies SC-85/WS/18. 20 p. Anexos.
- IOC/FAO-OSLR, 1986. Workshop IOC/FAO on recruitment in tropical coastal demersal communities. Contribution to the Programme of Ocean Science in Relation to Living Resources (OSLR). Cd. del Carmen Campeche, Mexico, 21-25 abril 1986. UNESCO, Paris. Workshop Report, (44): 26 p. Anexos.
- IOC/FAO-OSLR, 1987. IOC-FAO Guiding Group of Experts on the Programme of Ocean Science in Relation to Living Resources. (Second Session Rome 8-12 June 1987). IOC Reports of Meeting of Experts and Equivalent Bodies. Draft Summary Report.
- IOCARIBE/TRODERP-OSLR, 1987. IOCARIBE/TRODERP Group of Experts on the Programme of Ocean Science in Relation to Living Resources. (First Session. Cartagena 19-21 May 1987). Reports of Meeting of Experts and Equivalent Bodies. Draft Summary Report.
- LARKIN, P.A., C.W. CLARK, N. DAAN, S. DUTT, V. HONGSKUL, S.A. LEVIN, G.G. NEWMAN, D. PAULY, G. RADACH y H.K. ROSENTHAL, 1984. Strategies for multispecies management: Group report. p. 287-301. In: R. M. May (Ed.) Exploitation of Marine Communities. Dahlem Konferenzen, Springer-Verlag, Berlin. 367 p.
- LASKER, R. (Ed.), 1985. An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: Application to the northern anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Technical Report NMFS, (36): 100 p.

- PAULY, D., 1979. Theory and management of tropical multispecies stocks: A review, with emphasis on the Southeast Asian demersal fisheries. ICLARM Studies and Reviews, (1): 35 p.
- PAULY, D. y G.I. MURPHY (Eds.), 1982. Theory and Management of Tropical Fisheries. Proceedings of the ICLARM/CSIRO Workshop. ICLARM Conference Proceedings, (9): 360 p.
- PAULY, D. y I. TSUKAYAMA (Eds.), 1987. The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: Three decades of change. ICLARM Studies and Reviews 15, 351 p.
- SC-IOCARIBE-I/3, 1985. Subcomision de la COI para el Caribe y Regiones Adyacentes. Primera Reunión Curacao, Antillas Holandesas, 20-25 agosto 1984. UNESCO, París. 34 p. Anexos.
- SC-IOCARIBE-II/3, 1987. Subcomision de la COI para el Caribe y Regiones Adyacentes. Segunda Reunión La Habana, Cuba, 8-13 diciembre 1986. UNESCO, París. 24 p. Anexos.
- SHARP, G.D., (Ed.), 1980. Workshop on the Effects of Environmental Variation on the Survival of Larval Pelagic Fishes. FAO Contribution to the IOC Programme of Ocean Science in Relation to Living Resources. UNESCO, Paris. Workshop Report, (28): 234 p.
- SMITH, I.R., D. PAULY y A.N. MINES, 1983. Small-scale fisheries of San Miguel Bay, Philippines: Options for management and research. ICLARM Technical Reports, (11): 80 p.
- UNESCO/SCOR/IABO, 1986. Coastal off-shore ecosystems relationships. Final report of SCOR/IABO UNESCO Working Group 65. Texel, Netherlands, Sept. 1983. UNESCO Technical Papers in Marine Science, (48): 39 p. Anexos.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1984. Evaluación de la pesca demersal costera. Ciencia y Desarrollo CONACYT, 58 (X): 61-71
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. (Ed.), 1985. Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D F. 748 p.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1985b. Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: Perspectiva ecológica, Cap. 1: 17-38. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D F. 748 p.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. (Ed.), 1985c. Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. Editorial Universitaria, UNAM-PUAL-ICML, Mexico, 654 p.

- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1986. Ecología de la Zona Costera: Análisis de Siete Tópicos. AGT Editores S.A. México, 190 p.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1986. Los Peces Demersales de la Plataforma Continental del Sur del Golfo de México. 1. Caracterización del Ecosistema y Ecología de las Especies, Poblaciones y Comunidades. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 9: 230 p.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y D. PAULY (Eds.), 1986. Recruitment Processes in Tropical Coastal Demersal Communities. Ocean Science in Relation to Living Resources (OSLR), International Recruitment Project (IREP), COI-FAO-UNESCO Workshop Press Series, Paris. Vol. 44 (en prensa)
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y J. W. DAY, Jr. (Eds.), 1987. Ecología de los Ecosistemas Costeros en el Sur del Golfo de México: La Región de la Laguna de Términos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Coast. Ecol. Inst. LSU. Editorial Universitaria, México DF. 300 p. (en prensa)
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL, M. TAPIA GARCIA y Ma. de la C. GARCIA-ABAD, 1985. Ecology, community structure and evaluation of tropical demersal fishes in the Southern Gulf of Mexico. Cahiers de Biologie Marine, 26(2): 137-163

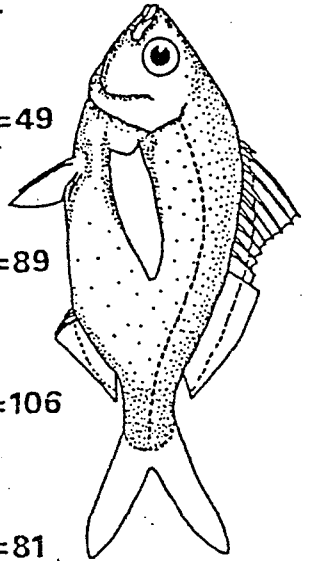
Figura 1

Representación gráfica de algunos aspectos del "stock" de la mojarra Eucinostomus gula (Familia Gerreidae) en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México.

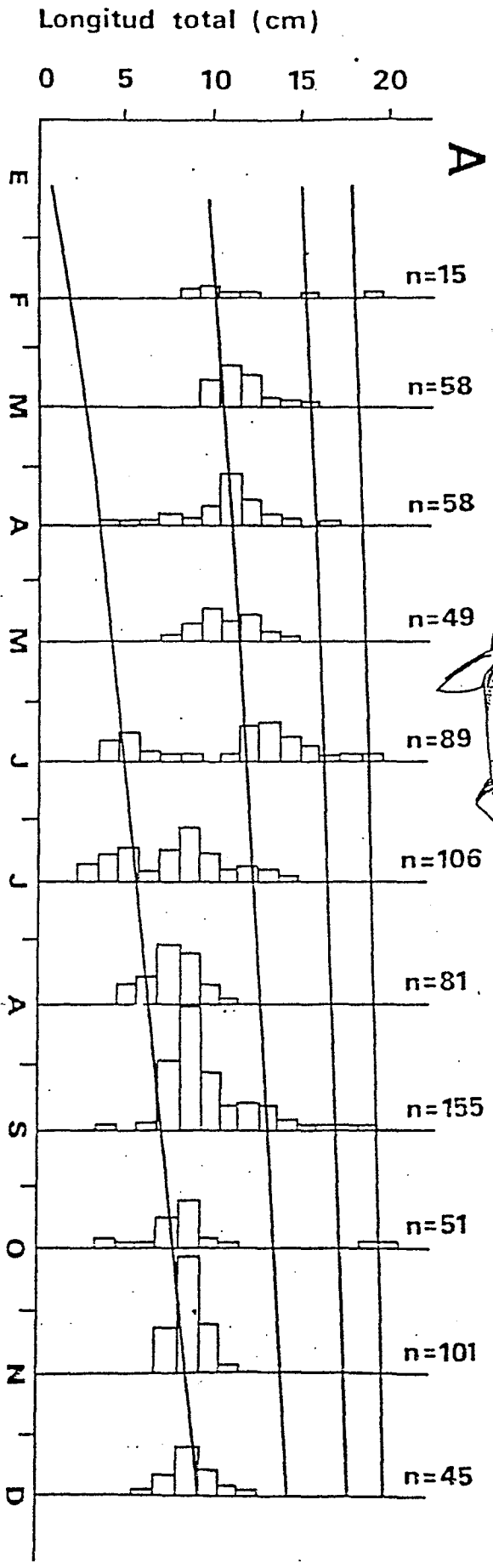
- A. Crecimiento basado sobre el análisis de 12 muestras de frecuencias de longitudes colectadas en 1980. La curva de crecimiento tiene los siguientes parámetros: $L_{\infty}=20$ cm y $K=0.5$ año⁻¹. Es evidente en la gráfica que la mayoría de la población consiste de peces de 0-1 y 1-2 años, aunque algunos especímenes pueden alcanzar alrededor de 4 años.
- B. Mortalidad total (Z) determinada por una curva de captura basada en los puntos negros de la gráfica. La pendiente de la curva de captura sugiere un valor de $Z=2.2$ año⁻¹ correspondiendo a una mortalidad anual de 90 %.
- C. Curva que muestra las relaciones entre la probabilidad de captura por el arte de pesca utilizada para las muestras en las fechas de A, y la longitud de los peces. La curva sugiere un promedio de longitud de primera captura de $L_{50}=6$ cm.
- D. Patrón de reclutamiento de E. gula en la Laguna de Términos. La gráfica sugiere que el reclutamiento anual tiene un pulso fuerte con una inflexión (en lugar de dos pulsos separados) como ocurre a menudo con otros peces tropicales.

Para todos los análisis se utilizan los programas ELEFAN I & II, descritos por Ingles y Pauly (1984) y Dwiponggo et al. (1987). El análisis de los datos en la Laguna de Términos sur del Golfo de México, cortesía de Arturo Aguirre-León, Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina, UNAM.

Fam: Gerreidae
Eucinostomus gula



Laguna de Terminos, 1980



$\text{Log}_e (N / (1 - \exp(-Z \Delta t)))$

