

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCION GENERAL DE PESCA

TRABAJOS  
DE  
DIVULGACION

VOLUMEN

XII

NUMERO:

115



MEXICO D. F. 1967

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICO-PESQUERAS.

SERIE:

TRABAJOS DE DIVULGACION

Núm. 115

VOLUMEN XII

OBSERVACIONES SOBRE LA PRESERVACION DE LOS RECURSOS ACUA-  
TICOS VIVIENTES.

Dr. Cecil Miles  
Asesor de la F.A.O.

1967

j-chapa-s

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

Oficina del Asesor de la FAO

INFORME No. 2 AL GOBIERNO DE MEXICO

OBSERVACIONES SOBRE LA PRESERVACION DE LOS RE-  
CURSOS ACUATICOS VIVIENTES

Noviembre de 1966

## OBSERVACIONES SOBRE LA PRESERVACION DE LOS RECURSOS ACUATICOS VIVIENTES

En este Informe, el término "preservación" (1) no debe interpretarse como un beneficio que se proporciona a los propios organismos, ni tampoco se trata de evitar la desaparición de especies de interés científico ("amor a la naturaleza"), sino la óptima explotación de los recursos naturales vivientes por parte del hombre, proyectada en un futuro indefinido. En otras palabras, y tratándose de las pesquerías, lo que interesa no es precisamente el estudio de los seres acuáticos en sí (zoología académica), sino por una parte, la correlación que existe entre el género humano y estos organismos, colectivamente, y por la otra, las medidas que es factible tomar para alterar esta correlación en favor del hombre.

Cualquier actividad cuya finalidad es el fomento del bienestar social del hombre implica una afinidad más bien con las ciencias económicas que con la zoología académica, que se aprende en cursos escolares. Sin embargo, no es posible el aprovechamiento racional de los

(1) La voz "management" en este sentido en inglés, no tiene traducción exacta en español.

recursos naturales vivientes sin un entendimiento especializado del comportamiento colectivo de éstos, tanto en función de su ambiente natural, como ante el nuevo factor, la explotación del hombre.

Hasta la mitad del siglo pasado, existía el concepto, expresado por eminentes naturalistas, que los recursos del mar, que cubre la mayor parte del área del globo terráqueo, eran tan inmensos que cualquier esfuerzo del hombre no los afectaría.

Sin embargo, con la introducción de la propulsión mecánica se hizo evidente que no era así, especialmente cuando la pesca aumentó después de las dos guerras. La pesca empezaba a mostrar los efectos de una explotación intensa, primero en la disminución en el tamaño promedio del pescado, y más tarde en una reducción en el rendimiento de los barcos en relación con los costos, aunque esto tendía a compensarse con aumentos en el precio que el público estaba dispuesto a pagar, que a su vez justificaba la inversión de capitales en barcos más grandes y en artes más eficientes.

El otro efecto ha sido una nueva preocupación de los gobiernos (cuyas funciones antes eran muy limitadas) para

contrarrestar un progresivo agotamiento de los recursos acuáticos. Aún no existían estudios serios sobre el comportamiento de las poblaciones acuáticas y muchas de las medidas que se proponían eran extensiones empíricas del conocimiento más directo, pero en sí imperfecto, de los animales terrestres.

El estudio científico del efecto de la pesca en el mar empezó prácticamente con la colaboración entre los gobiernos europeos en el seno de la Comisión Internacional para la Exploración del Mar, cuyas importantes labores - se afinan constantemente después de más de medio siglo.

En 1933 las ideas sobre el comportamiento de poblaciones de animales fueron sistematizadas por el entomólogo australiano, Nicholson, y por Charles Elton, de la Universidad de Oxford, Inglaterra. El biólogo T.I. Baranov ya había - establecido ciertos modelos matemáticos relacionados con los cambios dentro de las concentraciones (poblaciones)- de peces en el mar, en función de las alteraciones en el ambiente, sea por causas naturales o por acción del hombre (mortalidad pesquera). Más recientemente, una serie de autores, Beverton, Holt, Schaefer, Ricker y otros, elaboraron sobre estos modelos matemáticos para permitir

estimaciones cada vez más precisas de la magnitud de -  
estos cambios bajo explotación, mediante el análisis -  
de aquellos fenómenos dinámicos naturales que las afec-  
tan, como la edad o el tamaño cuando entran por prime-  
ra vez en la pesquería ("recrutamiento"); la correla-  
ción entre la mortalidad natural y la mortalidad de pes-  
ca y más especialmente el efecto de ésta sobre la dispo-  
nibilidad y valor del recurso; el rendimiento por uni-  
dad/esfuerzo, etc., todo lo cual ha dado lugar al con-  
cepto de la "pesca eumétrica", o sea la estimación del  
nivel de esfuerzo pesquero que diera el óptimo resultado.

Es necesario decir aquí que, siendo esta una ciencia nue-  
va, aún no existe, y tal vez nunca existirá, la unanimi-  
dad absoluta entre los autores en cuanto al efecto preci-  
so de los varios factores que influyen en estos modelos  
matemáticos. Sin embargo, en el curso de los años se han  
esclarecido los principios básicos que permiten llegar a  
conclusiones generalmente válidas en cuanto a la filoso-  
fía de la preservación de los recursos, o sea "la óptima  
utilización, sin poner en peligro el rendimiento futuro.  
La preservación de una pesquería marina representa el e-  
quilibrio entre el pescado extraído de la población, sea

por el hombre o por otros medios, y el aumento de ella como resultado del proceso natural de la reproducción (y reclutamiento). El punto preciso de este equilibrio solamente se determina para cada pesquería mediante el conocimiento de las características de las especies que constituyen la pesquería y por experimentación. Así mismo, la reglamentación es un continuo experimento orientado hacia el logro del referido equilibrio; por lo tanto, la constante observación y estimación del efecto -- real de la reglamentación es de una importancia primordial." (Clark, G. H., 1936)\*

Es tal vez útil recordar aquí algunos de los aspectos teóricos en cuanto al efecto del esfuerzo pesquero del hombre sobre un recurso pesquero. (Baranov, 1918; Schaefer, 1954; Shimada y Schaefer, 1956. -Resumen hecho por Shimada y Schaefer (1956)\* de las conclusiones de los -- precitados autores.) "Una población de peces en el mar, en común con todos los conglomerados de cosas vivientes, tiene la facultad de renovarse y de aumentar su tamaño por la reproducción y el crecimiento. Sin embargo, los efectos de la densidad de población sobre la mortalidad natural y el reclutamiento tienden a limitar la magnitud final que puede alcanzar una población y la ta

\*Véase Bibliografía.

sa de crecimiento de los individuos es también afectada por la densidad de la población. De este modo, la tasa en que una población crece en peso depende de la relación cuantitativa entre el nacimiento (o reclutamiento) y crecimiento por una parte y la mortalidad por la otra. Cuando los factores de aumento exceden a los factores de decrecimiento, la población aumenta y por el contrario, si las remociones son mayores que los incrementos, la población declinará en tamaño.

No obstante, bajo condiciones naturales las poblaciones pocas veces llegan a extinguirse ni tampoco a crecer indefinidamente. Por lo general, los renuevos tienden a igualar las pérdidas, de modo que la magnitud de la población se mantiene en equilibrio a un nivel promedio que es determinado primordialmente por el medio ambiente. Si en cualquier momento una influencia adicional viene a afectar la población, como cuando el hombre explota parte de ella, entonces busca un reajuste ante este nuevo factor de mortalidad y se estabiliza a un nuevo nivel. Esta innata habilidad de una población de peces para contrarrestar el incremento en la mortalidad originado por la explotación humana, se dice ser la "base biológica de una pesquería de rendimiento sostenido".

Ahora, ¿cuáles son aquellas medidas con que el hombre puede afectar el recurso? Solamente en las masas acuáticas cerradas (estanques y pequeñas lagunas) es posible modificar favorablemente el ambiente mediante la fertilización artificial de las aguas, el suministro de forraje, etc. Pero esta posibilidad decrece rápidamente en proporción indirecta con el tamaño de la cuenca, hasta desaparecer por completo tratándose de pesca en alta mar. Tampoco es posible, hasta ahora, influir ni sobre la reproducción (o reclutamiento) ni sobre la mortalidad natural. Por lo tanto, de los factores que influyen sobre la pesca en cuanto a su rendimiento, apenas dos pueden ser controlados directamente por el hombre; la mortalidad causada por la pesca, que está en relación con el esfuerzo pesquero; y en menor grado, el tamaño en que el pez se hace vulnerable a la pesca. (Gulland, 1960)

Es evidente que este control no debe aplicarse caprichosamente, sino cuando se demuestra la necesidad de ello, mediante cuidadosas y completas investigaciones científicas. Se estudiarán a continuación las diferentes modalidades posibles conducentes al control del esfuerzo -- pesquero.

1 - Control sobre el número de permisos.

Cuando empieza una nueva pesquería, las capturas son mucho más grandes que las que se han de ver más tarde, cuando se alcance el punto de equilibrio. Esto se debe a que se está aprovechando no solamente el "aumento natural -- proveniente del proceso de reproducción o renovación", - sino principalmente la cosecha acumulada. Desafortunadamente, en ausencia de una política de control sobre el número de unidades, los grandes pero pasajeros beneficios de esta primera etapa pueden conducir a una sobre-expansión de la flota, cuyos costos de operación serán altos en comparación con el rendimiento. En condiciones de libre competencia, esto daría lugar a la desaparición de las unidades menos eficientes, por bancarota, ya que lo único que se logra con un número de barcos mayor que el óptimo es la repartición de una determinada producción entre un número mayor de participantes, cuyos costos no disminuyen.

Es posible que los armadores logran aplazar esta eliminación de barcos excedentes (aguantando pérdidas, buscando subsidios, etc.) En dicho caso, las cantidades extraídas excederán de la posibilidad de renovación y en lugar de repartir la misma cosecha entre un mayor número de unidades, muy pronto se repartirá una cosecha total cada vez

menor. Si la primera situación es antieconómica, la segunda es desastrosa, ya que en lugar de ir en aumento, se merma innecesariamente la explotación total de un valioso recurso. Existen fórmulas para calcular el probable efecto de una disminución en la flota u otra restricción, siempre que se hayan acumulado los datos bio-estadísticos necesarios durante varios años.

Tomando en cuenta que la eliminación de barcos una vez incorporados en la flota puede traer grandes dificultades administrativas, no obstante el rendimiento mayor a largo plazo, es obviamente preferible tomar las medidas necesarias para evitar una sobre-expansión de la flota antes de que ocurra y no después, mediante cuidadosos cálculos del probable rendimiento, sujeto a ajustes posteriores, a la luz de los resultados continuamente medidos.

Es necesario tomar en cuenta que las circunstancias reinantes dentro de las aguas territoriales de un país, -- donde es posible un control absoluto del número de permisos, son distintas a las de alta mar, donde las condiciones de competencia exigen un máximo esfuerzo, a menos que se logre el control de la flota mediante un Con

venio internacional basado en investigaciones formales.

## 2 - Epocas y áreas de veda.

Es muy importante, al estudiar las ventajas o desventajas de las vedas, comprender que las circunstancias varían enormemente de acuerdo con las diferentes especies y circunstancias.

Tratándose de un animal de crecimiento lento y de infrecuente y poco numerosa reproducción (mamíferos en general), las leyes naturales serán muy distintas a las que rigen para uno de corta vida y una abundancia de huevos. Típicos de este caso son los camarones tropicales (*Penaeidae*) y las anchovetas.

Si se calcula que ambos tienen una vida de un poco más de un año, es obvio que durante cualquier mes de veda se perderá, en promedio, un 7 u 8 por ciento del número total disponible, por mortalidad natural, en dos meses unos 15%, etc. En realidad, sin embargo, la tasa de mortalidad natural no es un 7% parejo sino, en el caso del camarón blanco, 25% del número original cada mes acumulativo (Lindner, 1959 y Ingle, 1960). Según este cálculo, de 1000 ejemplares presentes en un momento determinado, se pierden 250 en el primer mes y 190 en el segun

do, o sea el 44% en el curso de dos meses, y así sucesivamente (2), hasta dejar entre 0 y 40 al final del año.

Afortunadamente, el rápido crecimiento de este crustáceo compensa esta enorme pérdida numérica con el rápido aumento en el peso de los ejemplares que sobreviven. Sin embargo, para justificar una veda de un mes sería necesario comprobar que el valor de los 750 restantes de los mil ejemplares originales, y disponibles para la flota, ha adquirido por su crecimiento un valor bastante superior a los 1000 originales (se entiende bastante superior para retribuir el lucro cesante de la flota). En dos meses el valor adicional por concepto de crecimiento ha de compensar un 44% de pérdida, en números, y así sucesivamente.

Las investigaciones llevadas a cabo en el norte del Golfo de México indican que la tasa de crecimiento de los camarones tropicales en los primeros meses de vida es mayor que el peso perdido en los ejemplares que sucumben a la mortalidad natural (Gunter, 1956; Ingle, 1960);

(2) Según los últimos informes, Lindner, al revisar sus cálculos, estima que la mortalidad natural es aún mayor que el 25% mensual.

pero que después del tamaño de 50 (colas por libra) la mortalidad excede el aumento en peso de los sobrevivientes y que la protección de individuos mayores que esto no aumenta, y probablemente disminuye el valor de la pesca (Gunter, 1956; Burkenroad, 1955; Schaeffer, 1959). Es posible que este peso sea ligeramente mayor en la parte mexicana del Golfo, como resultado del crecimiento más rápido.

Sobre la conveniencia o contraindicación de la pesca de juveniles, Ricker (1954), después de constatar que no existe una sola regla uniforme aplicable para el control de todas las pesquerías, y que deben estudiarse todas las circunstancias de cada caso, agrega que "en cualquier ejemplo particular que se tome, es posible que el máximo rendimiento económico se logre tomando sea los juveniles, sea sólo los adultos, sea -- unos con otros." Un prejuicio en principio contra la captura de juveniles, sin más razones que las que se basan en una actitud "emocional", carece de solidez. Al estudiar las posibles alternativas, es importante tomar en cuenta el valor relativo por kilo de los diferentes tamaños, y la relativa facilidad (y costo) de captura".

Otro efecto de esta alta tasa de crecimiento es que, en cualquier año se captura, sin que haya sobre-pesca, entre 120% y 150% del peso total de la cosecha existente en -- cualquier época en el mismo año. Este hecho curioso hace aún más dudosa la conveniencia de una veda, tratándose se del camarón. Además, Baranov (1947) anota que la mayoría de las restricciones no logran sus objetivos..... "la introducción de una veda temporal resulta en una -- pesca más intensa en el resto del año."

Se hace necesario agregar aquí que el antiguo argumento que se debe proteger a las hembras con hueva, se ha abandonado por completo. Según los conceptos más recientes, el número de reproductoras necesario para reponer aún la pesca más fuerte, es sumamente pequeño, y que siempre habrá (aunque solamente sea en áreas no accesibles a la pesca) un escape suficiente para asegurar la amplia renovación del recurso para la cosecha siguiente.

Dicho de otra manera, "la restricción de la pesca por -- cualquier medio que sea, nunca se justifica si el objeto es meramente aumentar el número de reproductores."

(numerosos autores - véase Ingle, 1960), (3) y existen -

(3) Aunque este argumento podría interpretarse en el sentido de justificar cualquier aumento de la flota, no es así, porque cualquier presión que se genera en exceso -- del óptimo resultaría en una reducción en el peso total de las capturas. "Con menos pesca, los peces tienen mayor posibilidad de crecer a tamaños mayores." (Gullan, 1968)

pocos ejemplos, y tal vez ninguno, en que el número de reproductores en una población de peces marinos tenga influencia sobre el resultante número de juveniles, lo que no es sorprendente si se recuerda que cada hembra produce vastas cantidades de huevos (Gulland, 1958), y que "cada pareja de reproductores apenas tiene que producir dos reclutas que a su vez se reproduzcan" (Sprules, 1959). En otras palabras, en la renovación del recurso por reproducción, intervienen fenómenos de estadística que restan importancia a la suerte de los peces individuales.

Existe en la actualidad una discusión interesante en las revistas pesqueras que gira alrededor de la reciente decisión de las autoridades británicas, asesoradas por sus biólogos pesqueros, de levantar la prohibición de comerciar en langostas con hueva, ya que se ha llegado a la conclusión de que no es este aspecto el que ejerce un efecto principal sobre la población de langostas (que son aun más vulnerables que el camarón a la sobre-pesca). Pero tal vez lo más interesante es que los pescadores de langosta, convencidos por su "sentido común" y haciendo caso omiso de la evidencia científica, desean continuar esta restricción, que es el caso contrario a lo que se encuentra en muchas partes.

Es verdad, en un sentido, que la veda constituye una -  
manera de reducir la presión pesquera total anual. Sin  
embargo, según los argumentos aducidos, es la manera me  
nos eficiente y económica de lograr esta restricción de  
esfuerzo, no solamente por las pérdidas por mortalidad  
natural durante la veda, sino porque no reduce el es--  
fuerzo pesquero anual, pues la flota tiende a pescar --  
más intensamente en las épocas no vedadas.

En la suposición de que los datos bio-estadísticos reco  
lectados permitan llegar a conclusiones válidas en cuan  
to al número óptimo de barcos camaroneros por zonas, y  
suponiendo que el número de barcos actuales es tal que  
es aconsejable quitar dos meses de pesca a cada barco,  
es la opinión del que suscribe que la abstención de pes  
car debe ser distribuída durante el año, mientras que -  
la flota no se reduzca, por pérdidas, al óptimo.

La veda por zonas en aguas protegidas es en cambio un  
problema muy diferente. Tomando en cuenta que, según al  
gunos autores, el peso total de los juveniles en los --  
primeros meses de vida es superior a las pérdidas por -

mortalidad natural.

### 3 - Control de tamaño de reclutamiento.

En cuanto a la posibilidad de controlar el tamaño de reclutamiento, este consiste principalmente en restricciones sobre el tamaño de malla permitido en las redes. No es el caso entrar a discutirlo aquí, ya que se trata de una alta especialización. Basta notar que una malla más ancha implica un empleo más eficiente de las máquinas, y que se deja escapar peces y crustáceos inmaduros. Un reciente invento pretende permitir el escape de casi la totalidad de los peces, reteniendo solamente el camarón.

Uno de los efectos mas comunes del establecimiento por ley de tamaños mínimos ha sido que por verse obligado a cumplir con la letra del reglamento, el barco devuelve al mar los ejemplares pequeños ya muertos, En este caso la restricción lejos de fomentar un mejor aprovechamiento del recurso puede dar lugar a un desperdicio innecesario.

También ejerce influencia sobre el tamaño de reclutamiento la prohibición de pescar en áreas de engorde - por ejemplo en lagunas, esteros y otras áreas de poquísima --

profundidad, donde el camarón blanco (por ejemplo) pasa los primeros meses post-larvales de su vida. Hemos hablado sobre este aspecto en otro lugar.

#### 4 - Otras restricciones.

"La intensidad de la pesca puede también ser controlada por una serie de otras medidas, como cuotas, vedas temporales, limitación del tamaño (o potencia) del barco y -- del tipo de arte - pero algunas de estas medidas reducen la eficiencia de la pesquería.

El valor de muchas de las medidas reglamentarias depende no solamente de un aumento en las capturas, sino en reducir los costos, y cualquier restricción que tienda a reducir la eficiencia es contra-productiva". (Gulland, 1958)

Se adjunta copia de un interesante documento preparado por el Dr. Robert Ingle, Director de Investigaciones Pesqueras del Estado de Florida, EE.UU., en el que examina en forma concisa algunos aspectos de la filosofía del control biológico de los recursos del camarón tropical.

NOTA: Después de escrito este Informe ha aparecido esta publicación cuya lectura se recomienda al personal de Biólogos Pesqueros que están trabajando sobre aspectos de biología de camarones comerciales y la administración de la pesquería de estas especies: Joyce E A. Jr. J.R.P. Eldred. The Florida Shrimp Industry. Florida Board of Conservation. Marine Laboratory. Educational Series No.15 Nov. 1966.

Se aprovecha esta oportunidad para ampliar un reciente Informe del experto, en el cual se menciona la diferencia que existe entre las disciplinas de la zoología académica y la biología pesquera. En repetidas ocasiones el Director del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras ha indicado su deseo de dar énfasis a esta última especialidad, ya que es el único aspecto que tiende a establecer una correlación entre los seres acuáticos y el bienestar humano, objetivo -- principal, si no el único, de las instituciones de fomento pesquero.

A este respecto, se adjunta una gráfica tomada de un trabajo reciente de dos conocidos biólogos brasileños, Melquiades Pinto Paiva y Raimundo Saraiva da Costa, de la Estación de Biología Marina de la Universidad de Ceará, Fortaleza, que demuestra una de las posibles líneas de trabajo que podría emprender el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, especialmente en sus Divisiones de Biología Pesquera.

La interpretación de esta gráfica no deja de ser interesante. Como se ve, en el caso de la caballa, en las aguas vecinas a Fortaleza la clase dominante en el mes

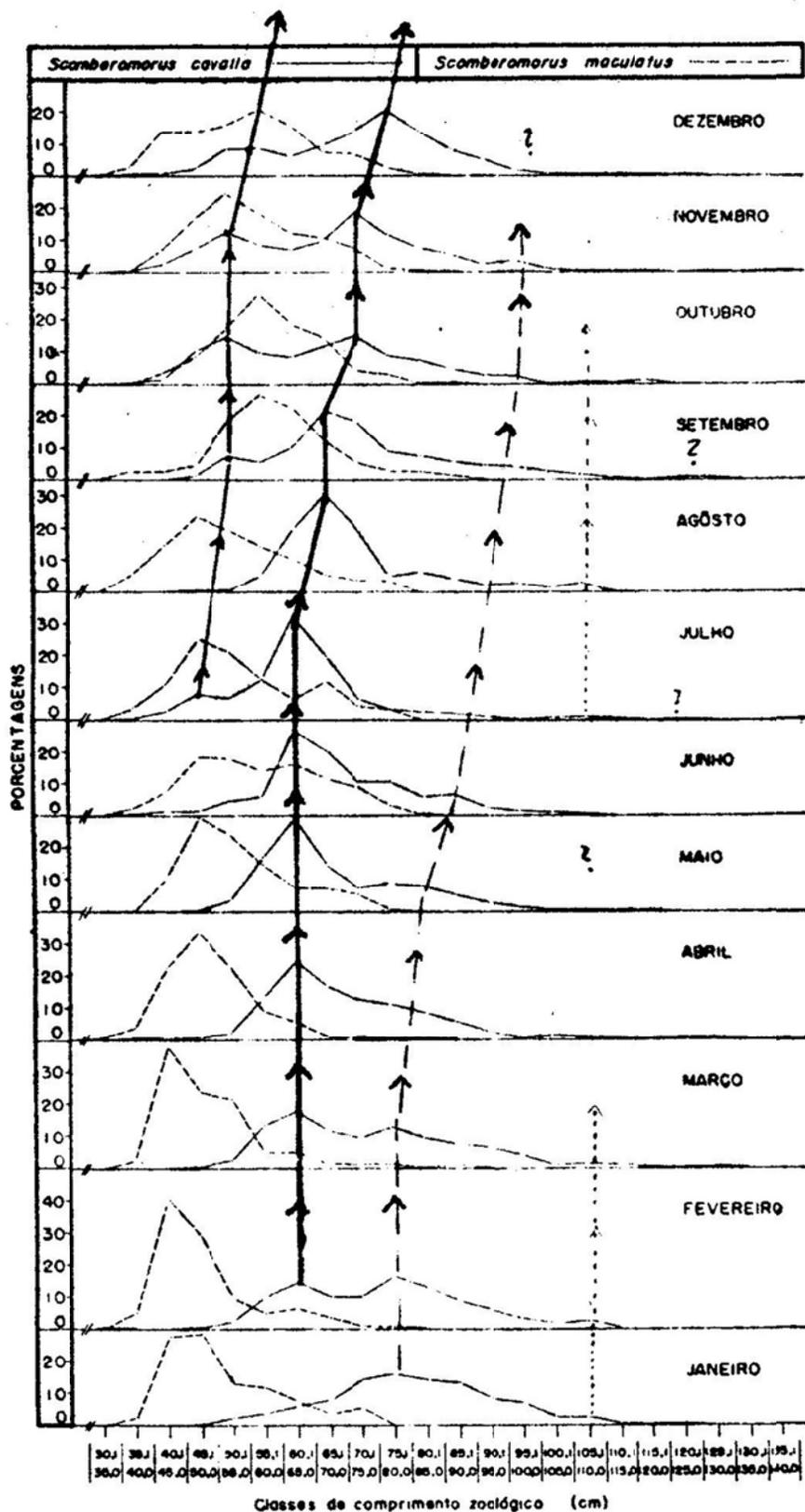


Figura 2 — Frequências relativas de indivíduos das espécies *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829) e *Scomberomorus maculatus* (Mitchill, 1815), por classes de comprimento zoológico e nos diversos conjuntos mensais de amostras. Material capturado em frente ao município de Fortaleza (Estado do Ceará — Brasil), no período de 1.º de janeiro a 31 de dezembro de 1964.

de enero de 1964 fue la de 75-80 cm (flechas verdes). En febrero, la misma clase (que probablemente representa un grupo anual) también es importante, pero se nota señal de nuevo reclutamiento, de la clase de 60-65 cm - (flechas rojas). En marzo, la nueva clase ya es predominante, con señales apenas de la clase de 75-80 cm. Durante el resto del año este nuevo grupo es fuertemente predominante, desplazándose a la derecha, indicando su crecimiento, especialmente después de julio, mientras que en el mismo mes aparece por primera vez otro nuevo grupo, el de 45-50 cm (flechas negras), que a su vez se hace más importante y también se desplaza hacia la derecha, habiendo desaparecido ya el grupo original de 75-80 cm.

Una pequeña pero significativa irregularidad al nivel de la clase de 105-110 cm (flechas azules), demuestra la -- existencia del remanente de lo que probablemente fue una clase anual muy importante.

El experto ha creído conveniente dejar constancia de este trabajo como ejemplo de posible futura aplicación en las investigaciones mexicanas, una vez llevados a cabo los planes actuales de crear un cuadro de biólogos pes-

queros altamente adiestrados en estas materias.

Se incluye como parte de este Informe una Bibliografía fragmentaria cuya adquisición y asíduo estudio se considera constituirá un mínimo de documentación para permitir la formación de algunos criterios generales en los laboratorios biológicos, y un aliciente para seguir adelante al maravilloso mundo de la investigación biológico-pesquera.

jchs.

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

LISTA BIBLIOGRAFICA SOBRE LA ADMINISTRACION DE  
RECURSOS PESQUEROS

Aasen, Olav - 1954

A Method for Theoretical Calculation of the Numerical  
Stock-Strength in Fish Populations subject to Seasonal  
Fisheries. Rapp. Conseil Expl. Mer, 136:77-86

Allen, Edward W. - 1946

Legal Limits of Coastal Fishery Protection.  
Washington Law Review, 21: 1-4

Baranov, T.I. - 1918

On the Question of the Biological Basis of Fisheries.  
Proceedings of the Institute of Ichthyology Investigation  
1 (1): 81-128

Beverton, R. J. H. - 1953

Some Observations on the Principles of Fishery Regulation.  
Journal Conseil Expl. Mer, 19: 56-68

Beverton, R. J. H. & S. J. Holt - 1957

On the Dynamics of Exploited Fish Populations.  
Great Britain Mining, Agriculture, Fishing, Fisheries In-  
vestigation, Series II, Vol. 19, 533 pp.

Boerema, L. K. - 1965

Report on the Effects of Fishing on the Peruvian Stock of  
Anchovy - FAO Fisheries Technical Paper No. 55, Rome, 1965

Borowick, Joseph - 1930

On What Does the Catch Depend? First Report on the  
Polish Research on Saving-Trawls.  
Cons. Perm. Internat'l. Expl. Mer, Journal, Vol. 5 No. 2  
pp. 197-215, 5 tables.

Bottemane, C. J. - 1959

Principles of Fisheries Development.  
North Holland Publishing Co., Amsterdam

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 2 -

Bowman, A. - 1928

The Qualitative Effect of Different Fishing Gears on the  
Stock of Marketable Species.

Cons. Perm. Internat'l. Explor. Mer, Vol. 52, pp. 228-238

Burkenroad, M.D. - 1948

Fluctuations in Abundance of Pacific Halibut; a Symposium on  
Fish Populations.

Bingham Oceanography Collection, Bulletin 11 (4): 81-129

Burkenroad, M.D. - 1951

Some Principles of Marine Fishery Biology.

University of Miami, Institute of Marine Science 2(1): 181-212

Burkenroad, M.D., J.L. Obarrio & C.A. Mendoza - 1955

The Shrimp Fishery in Panama - Evaluation of Our Wealth  
in Shrimp.

Journal Ag., Commerce & Industry 13 (21) Panama

Chapman, D.G., R.J. Myhre & G.M. Southward - 1962

Utilization of Pacific Halibut Stocks; Estimation of Maximum  
Sustained Yield, 1960.

International Pacific Halibut Commission, Rept. No. 31, 35 pp.

Clark, G.H. - 1936

The California Trawl Fishery and its Conservation.

California Fish & Game, Vol. 22, No. 1

Clarke, George L. -

MS - Dynamics of Production in a Marine Area.

Indiana University - Ecological Monographs.

Clarke, F.N. & J.C. Marr - 1956

Population Dynamics of the Pacific Sardines - Progress Report

California Cooperative Oceanic Fisheries Invest., 1 July 1953  
to 31 March 1955 - pp. 11.48

Collier, A., R.M. Ingle, G. Gunter & P. Viosca - 1959

The Shrimp Fishery of the Gulf of Mexico - Biological Notes  
and Recommendations.

Gulf States Marine Fisheries Commission - Ed. Ser. No. 2

New Orleans, Louisiana

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 3 -

- Cooper, G.P. & K.F. Lagler - 1956  
The Measurement of Fish Population Size.  
Trans. 21st. North American Wildlife Conf., pp. 281-297
- Crutchfield, J.A. - 1959  
Conference on Biological and Economic Aspects of  
Fisheries Management.  
University of Washington, 561 pp.
- Crutchfield, J.A. - 1959  
Some Economic Aspects of the Halibut Program. In Conf. on  
Biological and Economic Aspects of Fisheries Management.  
University of Washington, pp. 76-79
- DeLury, D.B. - 1947  
On the Estimation of Biological Populations.  
Biometrics 3 (4): 145-167
- DeLury, D.B. - 1951  
On the Planning of Experiments for the Estimation of Fish  
Populations.  
Journal of Fisheries Research Board, Canada, 8 (4): 281-307
- FAO Fisheries Division - 1958  
Fishery Programs in Relation to Agricultural & Economic  
Planning.  
FAO Fisheries Paper No. 10 - June, 1958
- FAO Fisheries Division - 1958  
International Action in the Field of Marine Science.  
FAO mimeo, June, 1958
- FAO Fisheries Division - 1958  
Role of Government in Fisheries Development.  
FAO Fisheries Paper No. 12 - July, 1958
- Fulton, T.W. - 1894  
The Capture and Destruction of Immature Sea Fish - Part III  
The Relation Between the Size of the Mesh of Trawl Nets and  
The Fish Captured.  
Scotland Fisheries Board - 12th annual Report, 1893, pp. 302-312

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 4 -

Gerhardsen, G.M. - 1957

A Note on Costs in Fisheries - Round Table, FAO, Rome

Gordon, H.S. - 1954

The Economic Theory of a Common-Property Resource.

The Fishery Journal of Political Economy, 62 (2): 124-142

Gordon, H.S. - 1956

Obstacles to Agreement on Control in the Fishing Industry.

Round Table, FAO, Rome

Graham, M. - 1952

Overfishing and Optimum Fishing.

Conseil Expl. Mer, 132: 72-78

Graham, M. - 1953

Modern Theory of Exploiting a Fishery, and Application to  
North Sea Trawling.

Journal Conseil Expl. Mer, 10: 264-274

Gulland, J.A. - 1953

Vital Statistics of Fish Population Studies.

Contribution to the Biarritz Meeting of the International Com-  
mission for the Northwest Atlantic Fisheries - 5 pp., mimeo.

Gulland, J.A. - 1956

Notations in Fish Population Studies.

Contribution to the Biarritz Meeting of the International Com-  
mission for the Northwest Atlantic Fisheries, 5pp., mimeo.

Gulland, J.A. - 1960

The Conservation of Fish Stocks.

The Nutrition Society, 132 - Indo-Pacific Fisheries Council,  
Bangkok.

Gunter, Gordon - 1950

Seasonal Population Changes and Distributions as Related to  
Salinity of Certain Invertebrates of the Texas Coast, including  
the Commercial Shrimp.

Pub. Institute of Marine Science, University of Texas, 1 (2): 7-51

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 5 -

Gunter, Gordon & H. Hildebrand - 1954

The Relation of Total Rainfall of the State and Catch of the Marine Shrimp (*Penaeus setiferus*) in Texas Waters.  
Bulletin Marine Science, Gulf & Caribbean Fisheries Institute, 4 (2): 95-103

Gunter, Gordon - 1956

Principles of Shrimp Fishery Management.  
Gulf & Caribbean Fisheries Institute - 8th Annual Session, November 1956, pp. 99-106

Hamelisch, R., ed. - 1962

Economic Effects of Fishery Regulation.  
FAO Fisheries Report 5, Rome, 1962, 561 pp.

Hart, J.L. - 1958

Some Sociological Effects of Quota Control of Fisheries.  
The Canadian Fish Culturist No. 22, May, 1958

Herrington, W.C. - 1935

Modifications in Gear to Curtail the Destruction of Undersized Fish in Otter Trawling.  
U.S. Bureau of Fisheries Invest. Report No. 24, 48 pp.

Herrington, W.C. - 1944

Factors Controlling Population Size.  
9th North American Wildlife Conference.: 250-263

Herrington, W.C. - 1944

Some Methods of Fishery Management and Their Usefulness in a Management Program.  
U.S. Fish & Wildlife Service Special Science Report, 18:3-22, 54-58

Herrington, W.C. - 1948

Limiting Factors for Fish Populations, Some Theories and an Example.  
Bulletin Bingham Oceanography Collection XI, 4:221- 79

Hulme, R.H., R.J.H. Beverton & S.J. Holt - 1947

Population Studies in Fisheries Biology  
Nature, 159:714

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 6 -

Ingle, R.M., E. Bonnie, H. Jones & R.F. Hutton - 1959  
Preliminary Analysis of Tortugas shrimp Sampling Data.  
Tech. Ser. 32, Florida State Board of Conservation, Tallahassee

Ingle, R.M. - 1960  
Synoptic Rationale of Existing Florida Shrimp Regulations.  
Florida State Board of Conservation, Contribution No. 48

Johnson, D.R. - 1959  
Management Techniques now Available to Fisheries Agencies,  
Their Background and Use.  
Proceedings of a Conf., College of Fisheries & Dept. of  
Economics, University of Washington, Seattle.

Kestenen, G.L. - 1952  
The Socio-Economic Programme with Special Reference to  
Conditions in the Indo-Pacific Region.  
Proceedings, Indo-Pacific Fisheries Council, Bangkok

Kirby, E.S. & E.K. Szczepanik - 1957  
Special Problems of Fisheries in Poor Countries.  
Round Table of International Economic Association & FAO, Rome.

LeCren, E.D. - 1958  
Some Observations on Methods of Speeding up Fish Population  
Assessments.  
Special Publication No. 1, Int. Commission N.W. Atlantic  
Fisheries, Halifax.

Leslie, P.H. & D. Chitty - 1951  
The Estimation of Population Parameters From Data Obtained  
by Means of the Capture-Recapture Method. I The Maximum  
Likelihood Equations for Estimating the Death Rate.  
Biometrika 38:269-292

Lindner, Milton - 1959  
Estimation of Natural Mortality of White Shrimp *Penaeus setiferus*,  
and Some Implications.  
Shrimp Association of The Americas, Mexico City.

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 7 -

Marr, J.C. - 1951

On the Use of the Terms Abundance, Availability and Apparent Abundance, in Fishery Biology.

Copeia, 1951, pp. 163-169

Marr, J.C. - 1954

Biología Pesquera Marina

Lectures, 1st FAO Latin American Training Centre, Santiago, Chile.

McKenzie, W.C. - 1959

Notes on Analysis and Problems of Application in Biological and Economic Aspects of Fisheries Management.

Proceedings Conf., University of Washington, Seattle.

Miles, Cecil - 1959

The Role of Government and Industry in Fisheries Development with Special Reference to Under-Developed Countries.

Proceedings Gulf & Caribbean Fisheries Institute, 12th Annual Session, November 1959, pages 94-111

Miller, R.B. - 1949

Problems of the Optimum Catch in Small Whitefish Lakes.

Biometrics 5: 14-26

Nicholson, A.J. - 1933

The Balance of Animal Populations.

Journal of Animal Ecology 2 (1): 132-178

Nicholson, A.J. - 1954

An Outline of the Dynamics of Animal Populations.

Australian Journal of Zoology, 2: 9-65

Paloheimo, J.E. - 1958

A Method of Estimating Natural and Fishing Mortality.

Journal of Fisheries Research Board, Canada 15 (4): 749-758

Paulik, G.J. & E.M. Ball - 1928

Statistical Review of Alaska Salmon Fisheries. Part I: Bristol Bay and the Alaska Peninsula.

U.S. Bureau of Fisheries Bulletin 44: 41-95 (Doc. 1041)

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 8 -

Ricker, W.E. - 1940

Relation of Catch per Unit Effort to Abundance and Rate of Exploitation.

Journal of Fisheries Research Board, Canada, 5 (1): 43-70

Ricker, W.E. - 1944

Further Notes on Fishing Mortality and Effort.

Copeia, 1944 (1): 23-44

Ricker, W.E. - 1945

A Method of Estimating minimum Size Limits for Obtaining Maximum Yield.

Copeia, 1945 (2): 84-94

Ricker, W.E. - 1946

Production and Utilization of Fish Populations.

Indiana University - Ecological Monographs, 16: 373-391

Ricker, W.E. - 1948

Methods of Estimating Vital Statistics of Fish Populations.

Indiana University Publ. Sci. Ser. No. 15 - 101 pp.

Ricker, W.E. - 1954

Stock and Recruitment

Journal of Fisheries Research Board, Canada, 11 (5) pp. 250-263

Ricker, W.E. - 1958

Some Principles Involved in Regulation of Fisheries by Quota.

The Canadian Fish Culturist No. 22, May, 1958

Ricker, W.E. - 1958

Handbook of Computations for Biological Statistics of Fish Populations.

Fisheries Research Board of Canada, Bulletin No. 119

Ricker, W.E. - 1958

Production, Reproduction and Yield.

Verh. Int. Verein. Limnol., 13: 84-100

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 9 -

Ricker, W.E. - 1958

Maximum Sustained Yields from Fluctuating Environments  
and Mixed Stocks.

Journal of Fisheries Research Brd., Canada, 15 (5): 991-1006

Rostow, W.W. - 1959

The Take-off into Self-sustained Growth.

Economic Journal, March 1956

Schaefer, Milner B. - 1954

Fisheries Dynamics and the Concept of Maximum Equilibrium Catch.

Proc. Gulf & Caribbean Fisheries Institute, (6): 53-64 (1953)

Schaefer, Milner B. - 1954

Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the  
Management of the Commercial Marine Fisheries.

Inter-American Tropical Tuna Commission. 1 (2): 27-56

Schaefer, Milner B. - 1959

Biological and Economic Aspects of the Management of  
Commercial Marine Fisheries.

Am. Fish. Soc. Trans., Vol. 88, No. 2, pp. 100-104

Scott, A. - 1956

Optimal Utilization and Control of Fisheries.

Round Table, FAO, Rome

Scott, A. - 1962

Panel 1 - The Economics of Regulating Fisheries; Economic  
Effects of Fishery Regulation.

FAO Fisheries Report 5: 25-61, Rome

Silliman, R.P. - 1945

Determination of Mortality Rates from Length Frequencies  
of the Pilchard or Sardine (*Sardinops caerulea*).

Copeia, 1945, No. 4, pp. 191-196

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 10 -

Springer, S. & H.R. Bullis - 1954

Exploratory Shrimp Fishing in the Gulf of Mexico.

Summary Report, 1952-54

Commercial Fisheries Review, 16 (10): 1-16

Sprules, W.M. - 1959

The Theory of Scientific Fisheries Management.

"Trade News", Ottawa

Tanaka, Syoiti - 1962

The Effect of Reduction of Fishing Effort on Yield.

Journal of Fisheries Research Brd., Canada, 19 (4)

Tester, A.J. - 1953

Theoretical Yields at Various Rates of Natural and Fishing Mortality in Stabilized Fisheries.

Trans. Amer. Fish. Soc. for 1952, 82: 115-122

Tester, A.J. - 1955

Estimation of Recruitment and Natural Mortality Rate from Age Composition and Catch Data in British Columbia Herring Populations.

Journal of Fisheries Research Brd., Canada, 12: 649-681

Thompson, W.F. - 1950

The Effects of Fishing on Stocks of Halibut in the Pacific.

Fisheries Research Institute, Univ. of Washington, Seattle, 60 pp.

Turney, R. - 1957

Introduction - Round Table Conference, FAO, Rome.

Van Cleve, R. - 1958

Economic and Scientific Basis of the Principle of Abstention.

United Nations Conference on the Law of the Sea,

1:47-63 A/Conf.13/3, Geneva.

Van Cleve, R. - 1959

The Biological and Economic Problems in Marine Fishery Management.

Gulf & Caribbean Fisheries Institute, 12th Annual Session, pp. 67-74

COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA

- 11 -

Van Cleve, R. & R.W. Johnson - 1963

Management of the High Seas Fisheries of the Northeastern Pacific.

University of Washington Publ. in Fisheries, New Series, Vol. 11, No. 2

Viosca, P. - 1920

Louisiana Greatest in the Production of Shrimp, *Penaeus setiferus*.

4th Biennial Rept., Dept. of Conservation, La., pp. 106-114

Viosca, P. - 1945

A Critical Analysis of Practices in the Management of Warm Water Fish, with a View to Greater Food Production.

Am. Fish. Soc., 73: 274-283

Wilder, D.G. - 1958

Regulation of the Lobster Fishery.

Canadian Fish Culturist No. 22, May, 1958

Williams, H.B. - 1955

A Contribution to the Life Histories of Commercial Shrimps (*Penaeidae*) in North Carolina.

Bulletin of Marine Science - Gulf & Caribbean Fisheries Institute, 5 (2): 116-146

Yamanaka, Ichiro - 1954

The Effect of Size Restriction on Yield.

Annual Report Japan Sea Regional Fisheries Research Lab.

I - 1: 119-126

EXPLICACION SINOPTICA DE LAS BASES EN LAS REGLA-  
MENTACIONES PARA EL CAMARON, EXISTENTES  
EN FLORIDA

Robert M. Ingle  
Director de Investigaciones Florida Sta  
te Board of Conservation. Tallahassee,  
Florida.

Se ha escrito mucho respecto a la justificación de una administración pesquera. El propósito de este reporte no es tratar exhaustivamente todos los factores socio-económicos involucrados en las reglamentaciones, ni creo que deba adentrarme en los matices filosóficos implicados, -- cuando la compleja dinámica biológica y física de una producción camaronera laissez faire es alterada por la intervención humana.

Aquellas personas que se interesen por las ramificaciones extremadamente complejas de la administración de pesquerías pueden consultar la gran cantidad de publicaciones que existen sobre ese tema, entre ellas están: Herrington, 1948; Burkenroad, 1951; Smith, 1958; McHough, 1959; Schaeffer, 1959.

Toda nuestra discusión y evidencia será desarrollada con una asunción inmente. Esta no será desarrollada -

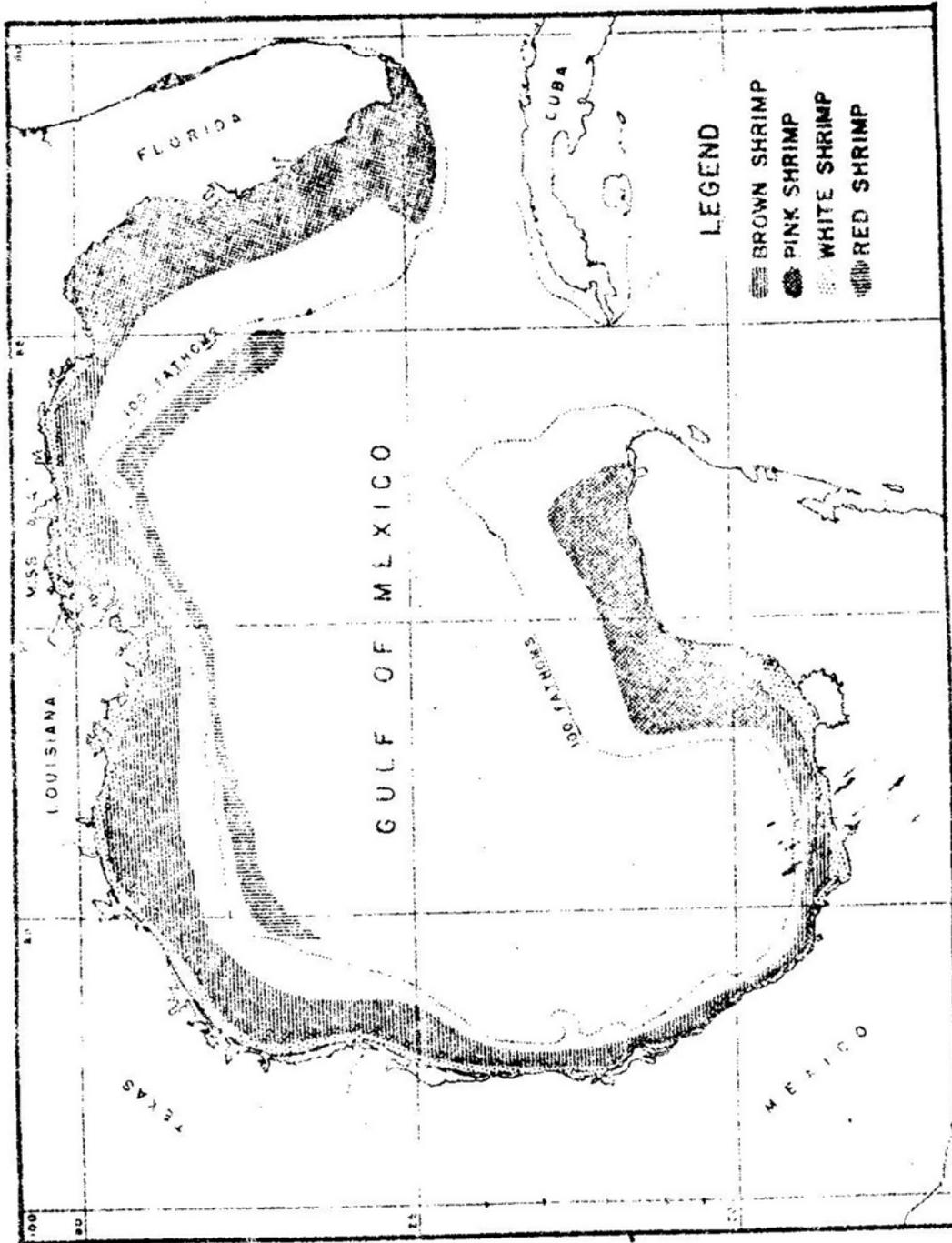


FIG. 8 - COMPOSITE CHART SHOWING KINDS OF MARKETABLE-SIZE SHRIMP MOST COMMON TO EACH GULF AREA. THE RANGES OF SOME SPECIES OVERLAP, AND COMMERCIALLY-IMPORTANT QUANTITIES DO NOT OCCUR THROUGHOUT THE RANGE OF ANY OF THESE SPECIES. (BASED ON DATA FROM ALL AVAILABLE SOURCES.)

con una asunción inmente. Esta no será defendida sino --  
aceptada a priori\*.

A.- LA ASUNCION: es conveniente capturar la mayor canti-  
dad posible de libras de camarón, esta conveniencia  
aumenta a medida que aumentan las tallas de los ca-  
marones capturados.

Examinemos varias hipótesis intentando determinar los  
mejores medios para aplicar la Asunción (A).

1. Hipótesis:

Las reservas de camarones que forman la base de la -  
pesca pueden ser aumentadas o disminuídas por regula-  
ción de la misma.

Evidencia:

La presente información anula esta hipótesis. La abun-  
dancia de camarones individuales creada por la pesca  
parece estar regulada a través de factores naturales  
véanse: Hildebrand y Gunter, 1954; Gunter y Hildebrand,  
1953; Viosca, 1945; Lunz, 1956, 1957, 1959, 1960; Bur-  
kenroad, 1951; Collier e Ingle, et al, 1959; Lindner y An-  
derson, 1956.

Comentarios:

Obsérvese la expresión "regulación de la pesca" en Evi

\*.-Dado el estado actual y el de un futuro predecible de la  
industria camarонера nacional, se duda que haya objecio-  
nes serias a esta premisa.

dencia (arriba mencionada). Se cree que el uso y la administración impróvidos de los campos protegidos poco profundos que son criaderos naturales, pueden afectar las reservas, reduciendo los santuarios potenciales de estadíos inmaduros. Sin embargo, este asunto permanece fuera de la incumbencia de las reglamentaciones pesqueras que se someten a consideración aquí.

Conclusión:

La restriccción de la pesca por cualquiera de los medios usados, no está justificada si el propósito es aumentar el número de desovadores o de afectar la abundancia de la clase anual. El número de desovadores necesarios para reponer las reservas es extremadamente pequeño, una eliminación casi total de los adultos no suprimiría la siguiente generación. Los beneficios implícitos en la Asunción A, (antes mencionada), no pueden establecerse con reglamentaciones dirigidas a las crecientes reservas.

2. Hipótesis:

La cantidad de libras de camarón desembarcado pueden aumentar cuando la pesca sin restriccción se reemplaza por la pesca reglamentada.

Evidencia:

El crecimiento de los camarones ha recibido la atención de muchos investigadores. En cuanto a peso, el incremento mensual varía con el tamaño y la estación. Para que un animal crezca de huevo al tamaño del 50 colas por libra, necesita permanecer aproximadamente tres meses en agua cálida. Esto es en cierta forma más lento durante el invierno. Durante los estadios tempranos de su desarrollo los camarones crecen a un ritmo tal, que en conjunto compensan el peso perdido por mortalidad natural. Véase Gunter, 1956. Los estudios sobre el camarón blanco indican que la tasa de mortalidad es el 25% mensual aproximadamente. Véase Lindner, 1959. A este ritmo el tamaño de cosechar es de 50 colas por libra. Cuando el camarón lo sobrepasa, la mortalidad excede el incremento de peso. Aún cuando el caso no ha sido probado, el peso de la evidencia recae sobre la protección de los individuos jóvenes.

La protección de los mayores que habitan en aguas profundas, no parece tener valor para aumentar los desembarcos, sino que en realidad parece disminuirlos. Véase Gunter, 1956; Burkenroad, et.al. 1955, y Steffer, 1959.

Comentarios:

Los estígrafos y biometristas han desarrollado en los últimos años técnicas nuevas y mejores para la evaluación de la dinámica de pesquerías. No se hará aquí ningún intento de enumerar dichos trabajos pero pueden mencionarse unos cuantos. Véase Schaeffer, 1951 y 1954; Delury, 1947 y 1951; Ketchen, 1953.

Métodos similares desarrollados en otros campos, pueden también ser de interés. Véase, por ejemplo: Eyles y Cox, 1943. A la luz de las evidencias, parece prudente que aceptemos la idea de protección de los juveniles, al mismo tiempo que intentáramos mejorar nuestra comprensión de la productividad de los camarones. Véase Collier, Ingle, et.al., 1959.

Conclusión:

La protección de los camarones con un conteo mayor de 50 colas por libra, sería efectiva en cuanto a la realización de los beneficios implícitos en la Asunción A, es decir, una reglamentación que prohíba la pesca de los camarones juveniles daría como resultado una cantidad mayor de libras desembarcadas y un mayor beneficio financiero.

3. Hipótesis:

Con el fin de lograr los beneficios descritos en la hipótesis (2), considerados convenientes para la Asunción A; debe establecerse una zona cerrada para cada pesquería de camarón, y en dicha zona no se permitirá la cosecha.

Evidencia:

Varios métodos han sido probados en la larga historia de la protección de los camarones pequeños. Estos métodos fueron ampliamente discutidos por -- Ingle, 1956. A partir de ese resumen también se probaron tamaños mínimos de abertura de red. Los resultados de estos últimos fueron indiferentes y los métodos tenían varios aspectos difíciles. Véase Iversen y Idyll, 1959.

Desde un punto de vista práctico, el método discutido generalmente por Burkenroad, 1951; y Collier Ingle., et.al., 1959, que fué puesto a funcionar en Apalachicola, Florida, en 1953 y fué reportado más tarde por Ingle, 1956, ha resultado ser el más satisfactorio.

Empezó a funcionar desde 1957 en los sectores costeros de aguas poco profundas de la pesquería de

"tortugas" y ha dado resultados satisfactorios. -  
Véase Ingle et al., 1959.

Comentarios:

La característica principal de las reglamentaciones actuales, vigentes en Florida, es la flexibilidad. Considerando que la biología del camarón, está tan cercanamente relacionada a las fluctuaciones naturales de las corrientes, nutrientes, temperatura, gases disueltos, luz y muchos otros factores; una prohibición rígida algunas veces será inaplicable, o aún peor puede llegar a ser un detrimento para la industria.

La regulación basada en las condiciones cambiantes de los campos, puede ser confiablemente efectiva.

La reglamentación tal y como se aplica a las aguas cercanas de la playa, tiene otra característica -- conveniente, debido a que un muestreo constante y frecuente se lleva a cabo como parte de la regulación, hay datos reveladores que tratados en la forma adecuada, permiten una revisión interna de la eficiencia del programa de administración y una evaluación de su éxito.

También permite a la regulación, desarrollar y cam-

biar a medida que haya una mayor comprensión. Véase Collier, Ingle et.al., 1959; Burkenroad, 1951.

Conclusiones:

Un encierro flexible de los campos poco profundos que sirven de criaderos naturales, proveerá a la flota pesquera de acuerdo con el criterio actual, de una cantidad mayor de libras de camarones. Estos camarones tendrán un tamaño promedio más grande que el de los que existirían sino hubiese reclusión. Ambos beneficios asentados en La Asunción A, se derivarán de dicha regulación. Este tipo de administración también permite una evaluación continua.

REFERENCIAS.

Burkenroad, Martín

1951 Some principles of marine fishery biology. Publ.Inst. Mar.Sci. 2(1): 181-212.

Burkenroad, Martín, J.L. Obarrio and C.A. Mendoza

1955 The shrimp fishery in Panama. I Evaluation of our wealth in shrimp. Journ. Ag., Commerce and Industry 13 (21), Panama.

Collier, Albert, Robert M. Ingle, Gordon Gunter y Percy Viosca.

1959 The Shrimp fishery of the Gulf of Mexico. Biological notes and recommendations. Ed. Series No.2, Gulf States Marine Fisheries Commission, New Orleans, Louisiana.

DeLury, D.B.

- 1947 On the estimation of biological populations. *Biometrics* 3(4): 1945-167.

DeLury, D.B.

- 1951 On the planning of experiments for the estimation of fish populations. *Journ. Fish Research Board of Canada* 8 (4): 281-307.

DeLury, D.B.

- 1958 The estimation of population size by a marking and recapture procedure. *Journ. Fish. Res. Brd. Canada* 15 (1): 19-25.

Eyles, D.E. and W.W. Cox

- 1943 The measurement of a population of Anopheles quadrimaculatus *J.Nat. Mal. Soc.* (No.2) 2:71.

Gunter, Gordon

- 1956 Principles of shrimp fishery management. -- *Proc. Gulf and Caribbean Fisheries Inst.*(8): 99-106 (1955).

Gunter, Gordon and Henry Hildebrand

- 1954 The relation of total rainfall of the state and catch of the marine shrimp (Penaeus setiferus) in Texas waters *Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib.* 4 (2): 95-103.

Herrington, W.C.

- 1948 Limiting factors for fish populations, some theories and an example. *Bull. Bingham Oc. Coll.* XI, 4: 221-79.

Hildebrand, Henry and Gordon Gunter

- 1953 Correlation of rainfall with Texas catch of white shrimp, Penaeus setiferus (Linnaeus). *Trnas. Amer. Fish. Soc.*, 82: 151-155.

Ingle, Robert M.

- 1956 Intermittent shrimp sampling in Apalachicola Bay with biological notes and regulatory applications. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 9 (1955), Bahamas, B.W.I.

Ingle, Robert M., Bonnie Eldred, Hazel Jones and Robert F. Hutton.

- 1959 Preliminary analysis of Tortugas shrimp sampling data. Tech. Ser. 32, Fla. St. Brd. Conservation, Tallahassee.

Iversen, Edwin and C.P. Idyll

- 1959 The Tortugas shrimp fishery: The fishing -- fleet and its method of operation. Tech. Ser. 29, Fla. St. Brd. Conservation, Tallahassee.

Ketchen, K.S.

- 1953 The use of catch-effort and tagging data in estimating a flat fish population. Journ. - Fish. Res. Brd. Can., 10 (8): 459-485.

Lindner, Milton

- 1959 Estimation of natural mortality of white -- shrimp, Penaeus setiferus, and some implications. Address: Shrimp Assoc. of Americas, Mexico City.

Lindner, Milton J. and William W. Anderson

- 1956 Growth, migrations, spawning and size distribution of shrimp, Penaeus setiferus. Fishery Bull. 106, Bull. Fish & Wildlife Service 56: 553-645.

Lunz, G. Robert

- 1957 Annual report, 1955-1956. Rept. S. Carolina Wildlife Resources Department. Publ. Bears Bluff Laboratory, Wadmalaw Island, S.C.

Lunz, G. Robert

- 1959 Annual report, 1957-1958. Rept. S. Carolina Wildlife Resources Department. Publ. Bears Bluff Laboratory, Wadmalaw Island, S.C.

Lunz, G. Robert

- 1960 Annual Report, 1959 Rept. S. Carolina Wildlife Resources Department. Publ. Bluff Laboratory Wadmalaw Island, S.C.

Schaeffer, Milner

- 1951 Estimation of size of animal populations by

marking experiments. Fishery Bull. 69, U.S., --  
Fish and Wildlife Service, Wash., D.C.

Schaeffer, Milner B,

1954 Fisheries dynamics and the concept of maximum  
equilibrium catch. Proc. Gulf and Caribbean -  
Fish. Inst. (6): 53-64 (1953)

Schaeffer, Milner B.

1959 Biological and economic aspects of the mana-  
gement of commercial marine fisheries. Trans.  
Amer. Fisheries Soc. 88 (2): 100-104.

Smith, F.G. Walton

1958 The spiny lobster industry of Florida. Ed. -  
Series 11, Fla. St. Brd. Cons., Tallahassee.

Viosca, Percy

1945 A critical analysis of practices in the mana-  
gement of warm water fish with a view to gre-  
ater food production Trans. Amer. Fish. Soc.,  
73: 274-283.