

**PROCEEDINGS OF THE EXPERT CONSULTATION  
TO EXAMINE CHANGES IN ABUNDANCE AND SPECIES  
COMPOSITION OF NERITIC FISH RESOURCES  
SAN JOSE, COSTA RICA 18–29 APRIL 1983**

**ACTAS DE LA CONSULTA DE EXPERTOS  
PARA EXAMINAR LOS CAMBIOS EN LA ABUNDANCIA Y  
COMPOSICION POR ESPECIES DE RECURSOS DE PECES NERITICOS  
SAN JOSE, COSTA RICA 18–29 APRIL 1983**

Edited by  
Editadas por

G.D. Sharp and/y J. Csirke  
Fisheries Department/Departamento de Pesca

**A preparatory meeting for the FAO World Conference on  
Fisheries Management and Development**

**Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre  
Ordenación y Desarrollo Pesqueros**

The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentado el material y datos que contiene no implican de parte de la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

M-43  
ISBN 92-5-101447-3

Food and Agriculture Organization of the United Nations  
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación  
Rome/Roma 1983  
© FAO

## PREPARATION OF THIS DOCUMENT

These proceedings consist of the papers that were presented and discussed during the Expert Consultation to Examine Changes in Abundance and Species Composition of Neritic Fish Resources held in San José, Costa Rica, 18–29 April 1983. The Reports of the Expert Consultation are published in Volume 1 of this FAO Fisheries Report No. 291. The first part of the Proceedings is published in Volume 2 of this Fisheries Report which contains all the papers giving regional reviews describing environmental and resources changes and related fisheries responses.

This volume contains Parts 2, 3 and 4 of the Proceedings with papers dealing respectively with localized and comparative studies, impacts of environmental and resources variability on human communities, and application of methods and theory. All papers are published in the original language in which they were presented to the Consultation, either in English or Spanish, with a summary in the other language.

This document was reviewed and edited by Drs. J. Csirke and G.D. Sharp, Technical Secretaries of the Expert Consultation, Mrs. Yvette Corsetti and Miss Graciela Segura were responsible for the bulk of the typing and preparation of this volume, aided at different times by Doris Dearing, Sally Den Hertog-Riccardi, Jacqueline Ellis, Suzanne Tyrrell-Donati, Jean Valletta, Janet Webb-Savini. Ms. Kathleen T. Dorsey assisted with the proof-reading and Drs. S. Garcia and S. Chikuni helped with the review of some of the papers.

This Expert Consultation was one of the preparatory meetings for the FAO World Conference on Fisheries Management and Development. The Consultation was organized by FAO, with the support of IOC, CPPS, DANIDA, ICLARM, ICSEAF, IDB, SELA and WMO.

## PREPARACION DE ESTE DOCUMENTO

Estas actas contienen las contribuciones que fueron presentadas y discutidas durante la Consulta de Expertos para Examinar los Cambios en la Abundancia y Composición por Especies de Recursos de Peces Neríticos que se realizó en San José, Costa Rica, del 18 al 29 de Abril de 1983. Los Informes de la Consulta de Expertos están publicados en el Volumen 1 de este FAO, Informes de Pesca No. 291. La primera parte de estas actas están publicadas en el volumen 2 de este Informe de Pesca y contiene las contribuciones donde se hacen revisiones regionales de los cambios en el medio ambiente y en los recursos y de las reacciones correspondientes en el campo de la pesca.

Este volumen contiene las partes 2, 3 y 4 de las actas, con las contribuciones que tratan respectivamente sobre estudios localizados y comparativos, sobre las repercusiones de la variabilidad del ambiente y de los recursos en las comunidades humanas, y sobre la aplicación de métodos y teoría. Todas las contribuciones se han publicado en el idioma original en que fueron presentadas a la Consulta de Expertos, ya sea en español o inglés, con un resumen en el otro idioma.

Este documento ha sido revisado y editado por los Drs. J. Csirke y G.D. Sharp, los dos Secretarios Técnicos de la Consulta de Expertos. La Sra. Yvette Corsetti y la Srta. Graciela Segura fueron responsables de la mayor parte del trabajo de mecanografiado y preparación de este volumen, con la asistencia temporal de Doris Dearing, Sally Den Hertog-Riccardi, Jacqueline Ellis, Suzanne Tyrrell-Donati, Jean Valletta, Janet Webb-Savini. La Sra. Kathleen T. Dorsey asistió en la corrección de las pruebas y los Drs. S. Garcia y S. Chikuni asistieron con la revisión de algunos de los documentos.

Esta Consulta de Expertos fue una de las reuniones preparatorias para la Conferencia Mundial de la FAO sobre Ordenación y Desarrollo Pesqueros. La consulta fue organizada por la FAO con el apoyo de la COI, BID, CIPASO, CPPS, DANIDA, ICLARM, OMM y SELA.

Distribution/Distribución:

FAO Fisheries Department  
Officers Directors of Fisheries  
Selector SM Participants

Departamento de Pesca de la FAO  
Oficiales Regionales de Pesca de la FAO  
Directores de Pesca Selector SM Participantes

For bibliographic purposes this document should be cited as follows/Para fines bibliográficas, este documento debe ser citado como sigue:

arp, G.D. and/y J.Csirke (eds) 1983, Proceedings of the Expert Consultation to examine changes in abundance and species of neritic fish resources. San José, Costa, Rica, 18–29 April 1983. Actas de la Consulta de Expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces neríticos. San José, Costa Rica, 18–29 abril 1983. A preparatory meeting for the FAO World Conference on fisheries management and development. Una reunión preparatoria para la Conferencia Mundial de la FAO sobre ordenación y desarrollo pesqueros. FAO Fish.Rep./FAO, Inf.Pesca, (291) Vol.3:557–1224

Hyperlinks to non-FAO Internet sites do not imply any official endorsement of or responsibility for the opinions, ideas, data or products presented at these locations, or guarantee the validity of the information provided. The sole purpose of links to non-FAO sites is to indicate further information available on related topics.

Los hiperenlaces que remiten a sitios Internet distintos de los de la FAO no implican, de parte de la Organización, ratificación oficial o responsabilidad respecto a opiniones, ideas, datos o productos presentados en dichos sitios, o una garantía de validez acerca de las informaciones que contienen. El único propósito de los enlaces a sitios distintos de los de la FAO es proporcionar otras informaciones disponibles sobre asuntos conexos.

# TABLE OF CONTENTS

## TABLA DE CONTENIDO

### PART II.- LOCALIZED AND COMPARATIVE STUDIES

#### PARTE II.- ESTUDIOS LOCALIZADOS Y COMPARATIVOS

##### Ocean scale and regional comparison - Estudios oceánicos y comparación regional

Influence of the ocean on the atmospheric global circulations and short-range climatic fluctuations, by *T. Tokioka*

El rol de la temperatura superficial del mar y la subsidencia atmosférica en la descripción de la estructura térmica de la capa de inversión, por *P. Lagos*

Climatic change: past lessons and future prospects, by *P.M. Kelly*

Condiciones oceanográficas y sus fluctuaciones en el Pacífico sur oriental, por *O. Guillén*

Physics and fish populations: shelf sea fronts and fisheries, by *J. Hunter and G.D. Sharp*

Variabilidad física y biológica en la región meridional del sistema de corrientes Chile-Perú, por *P.A. Bernal F.L. Robles y O. Rojas*

Variabilidad biológica de baja frecuencia y gran escala en la corriente de California 1949-1978, por *P.A. Bernal y D.B. Chelton*

Comparative climatology of selected environmental processes in relation to eastern boundary current pelagic fish reproduction, by *R.A. Parrish A. Bakun D.M. Husby and C.S. Nelson*

##### Local studies - Estudios locales

Species interactions in the dynamics of planktivorous fish assemblages in Lake Michigan, by *J.J. Magnuson and L.B. Crowder*

Population dynamics and factors affecting the abundance of capel in (*Mallotus villosus*) in the northwest Atlantic, by *J.E. Carscadden*

Herring and sprat: fishery independent variations in abundance, by *A. Lindquist*

Monsoon-induced seasonality in the recruitment of Philippine fishes, by *D. Pauly and N.A. Navaluna*

Los desoves y distribución larval de cuatro especies pelágicas y sus relaciones con las variaciones del ambiente marino frente al Perú, por *H. Santander y R. Flores*

### PART III.- IMPACTS OF ENVIRONMENTAL AND RESOURCES VARIABILITY ON HUMAN COMMUNITIES

#### PARTE III.- REPERCUSIONES DE LA VARIABILIDAD DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS EN LAS COMUNIDADES HUMANAS

Man, state and fisheries: an inquiry into some societal constraints that affect fisheries management, by *M. H. Glants*

Science and decision-making in fisheries regulation, by *R.J.H. Beverton*

### PART IV.- APPLICATION OF METHODS AND THEORY

#### PARTE IV.- APPLICATION DE METODOS Y TEORIA

Vertical distribution of larvae of mackerel (*Scomber scombrus*) *S. H. Coombs J.A. Lindley and C.A. Fosh*

- [and microplankton, with some conclusions on feeding conditions and survey methods, by](#)
- [Fluctuaciones de poblaciones de aves guaneras en el litoral peruano, 1960–1981, por](#) H. Tovar
- [Batch fecundity and spawning frequency of various anchovy \(Genus: \*Engraulis\*\) populations from upwelling areas and their use for spawning biomass estimates, by](#) J. Alheit B. Alegre  
V.H. Alarcón and B. Macewicz
- [On the seasonal growth, monthly recruitment and monthly biomass of Peruvian anchoveta \(\*Engraulis ringens\*\) from 1961 to 1979, by](#) D. Pauly and I. Tsukayama
- [Body length variability in fish schools and cohorts; application to fisheries biology in tropical waters, by](#) D. Fréon
- [Egg mortality of the Peruvian anchovy \(\*Engraulis ringens\*\) caused by cannibalism and predation by sardines \(\*Sardinops sagax\*\), by](#) H. Santander J. Alheit  
A. D. MacCall and A. Alamo
- [Comparison of egg sample probability distributions of the anchovy \(\*Engraulis ringens\*\) and sardine \(\*Sardinops sagax\*\) off Peru and the anchovy \(\*E. mordax\*\) and the sardine \(\*Sardinops caerulea\*\) off California, by](#) P.E. Smith H. Santander and J. Alheit
- [On the variability of population biology rates: examples from the California pelagic fisheries \(Summary only\), by](#) R.H. Parrish and D.L. Mallicoate
- [On long term changes in abiotic and biotic conditions, by](#) A.A. Elizarov
- [Estudio comparativo de la dinámica de una especie pelágica y otra demersal mediante un modelo de simulación \(sólo resumen\), por](#) J. Leonart y B. Roel
- [Production models as applied to sub-stocks depending on upwelling fluctuations, by](#) P.Fréon
- [Why do some pelagic fishes have wide fluctuations in their numbers? - Biological basis of fluctuation from the viewpoint of evolutionary ecology, by](#) T. Kawasaki
- [Change in abundance and species composition of neritic pelagic fish stocks in connection with larval mortality caused by cannibalism and predatory loss by carnivorous plankton, by](#) T. Kawai and K. Isibasi
- [Variations in the parent stock and recruitment of pilchard and anchovy populations in the southern Benguela system, by](#) P.A. Shelton and M.J. Armstrong
- [Interactions of pelagic fishes and the relation between environmental factors and abundance, by](#) B.E. Skud
- [Managing variable fishery stocks in an uncertain environment - the design of fishery management systems, by](#) B.J. Rothschild and D.G. Heimbuch
- [Applications of a Laevastu-Larkins ecosystem model for Bering Sea groundfish management, by](#) Loh-Lee Low
- [Modelling fisheries: what was the question?, by](#) G.D. Sharp J. Csirke and S. García