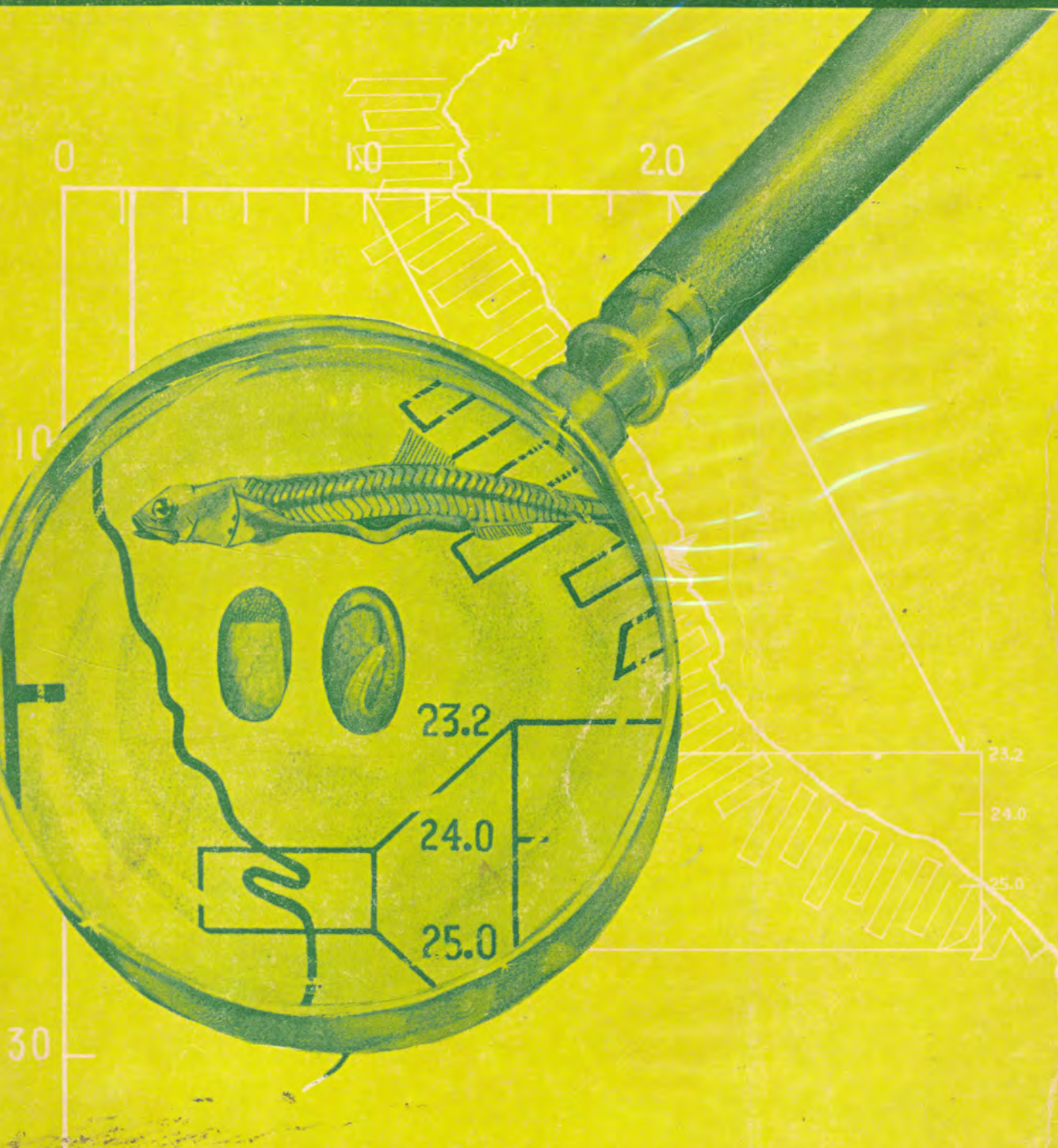




INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Boletín

ISSN - Q 378 - 7699
VOLUMEN EXTRAORDINARIO



INVESTIGACION COOPERATIVA DE LA ANCHOVETA
Y SU ECOSISTEMA - ICANE - ENTRE PERU Y CANADA
CALLAO 1981 PERU

**RECRUITMENT IN THE PERUVIAN ANCHOVY
AND ITS DEPENDENCE ON THE ADULT
POPULATION***
by
Jorge Csirke**

RESUMEN

Se analiza las fluctuaciones del reclutamiento de la anchoveta peruana entre 1961 y 1976. El modelo de Ricker para el desove – reclutamiento ha sido modificado para distinguir mejor entre los mecanismos dependientes de la densidad y aquellos independientes de ésta que regulan el reclutamiento para lo cual se propone la fórmula

$$R = a B \exp (-b B Q)$$

donde: R = reclutamiento; B = stock desovante; a = una constante que incluye la tasa de mortalidad independiente de la densidad; b = una constante que incluye el coeficiente de mortalidad dependiente de la densidad; y Q = un índice de concentración, o dispersión, del stock desovante.

Son el índice Q se propone reflejar los aumentos o reducciones del área total (o del volumen) ocupada por la especie en cuestión de tal modo que la densidad del stock desovante, y sus efectos en el reclutamiento, puedan expresarse como una función del espacio y de la abundancia total del pez.

La captura por unidad de esfuerzo se usa como una medida de la densidad de la población (biomasa por unidad de área o de volumen) conjuntamente con estimados independientes de la abundancia obtenidos del análisis de cohortes (VPA) y de exploraciones acústicas para calcular el índice de concentración (Q) para cada año en particular y aplicar el modelo a la anchoveta peruana.

La mayor parte de las fluctuaciones del reclutamiento de la anchoveta peruana durante el período considerado es explicada mediante la aplicación de este modelo. Se discute la relación entre el índice de concentración Q y el coeficiente de capturabilidad q usados, y sus fluctuaciones son relacionadas a cambios en las condiciones ambientales. También se discute las posibles fluctuaciones del área o volumen total ocupado por la población íctica que podrían causar un cambio de densidad independientemente de la real abundancia total de peces. Se sugiere que el canibalismo y la competencia entre los primeros estadios son posibles mecanismos dependientes de la densidad que regulan el subsecuente reclutamiento en la anchoveta peruana; también se menciona el posible y creciente papel de las poblaciones de sardina, junto con cambios en la fecundidad total de la anchoveta misma, como otra causa que afecta el reclutamiento.

SUMMARY

Fluctuations of recruitment in the Peruvian anchovy between 1961 and 1976 are analysed. The original Ricker's spawner-recruit model is modified in order to better distinguish between density-dependent and density-independent mechanisms that regulate recruitment, and the following formulation is proposed:

$$R = a B \exp (-b B Q)$$

where: R = recruitment; B = spawning stock; a = constant that includes the density-independent mortality rate; b = constant that includes the density-dependent mortality coefficient; and Q = an index of concentration, or dispersion, of the spawning stock.

The index Q is intended to reflect the enlargements or reductions of the total area (or volume) being occupied by the subject species, so that density of the spawning stock, and its effects on recruitment, can be expressed as a function of space and of the total abundance of fish.

Catch by unit of effort is used as a measure of population density (biomass per unit area or volume) together with independent estimates of fish abundance obtained from cohort analysis (VPA) and acoustic surveys to calculate concentration index (Q) for each particular year and to apply the model to the Peruvian anchovy.

Most of the observed fluctuations of recruitment in the Peruvian anchovy occurred during the period under consideration are explained through the application of this model. The relationship between the concentration index Q being used and the catchability coefficient q is discussed, and their fluctuations are related to changes in environmental conditions. Possible fluctuations of the total area or volume occupied by the fish population, which would cause a change in density independently of the real total abundance of fish are also discussed. Canibalism and competition amongst early stages are suggested as possible density-dependent mechanisms that regulate subsequent recruitment in the Peruvian anchovy, and the possible increasing role of the sardine populations is also mentioned, together with changes in overall fecundity of anchovy itself, as one other cause affects recruitment.

* Published in *Rapp. P.-V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer.* 177-307-313 (1980)

** Present address:
FAO, Fisheries Department (FIRM)
Via delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italy