

Un modelo de distribución de dos especies:  
*Pagellus acarne* y *Octopus vulgaris*, influenciadas por  
la pesca y las condiciones ambientales

por

C. BAS

INVESTIGACIÓN PESQUERA

Vol. 43 (1) Publicado en abril de 1979

BARCELONA

1979

# Un modelo de distribución de dos especies: *Pagellus acarne* y *Octopus vulgaris*, influenciadas por la pesca y las condiciones ambientales

por

C. BAS \*

## INTRODUCCIÓN

La aplicación a cada circunstancia de lugar y tiempo de la teoría de la dinámica de poblaciones de peces se ve fuertemente afectada por las condiciones ambientales que caracterizan el biotopo y en el que se desarrolla la pesquería. En condiciones normales podría señalarse que las variaciones en las características ambientales pueden quedar compensadas a lo largo de períodos de tiempo suficientemente largos como por ejemplo un año. Sin embargo, es necesario insistir en dos aspectos importantes: en primer lugar la necesidad de un conocimiento profundo de las condiciones ambientales en la medida en que ellas representan factores que inciden en la distribución de ciertas especies y aun de diversas fases del desarrollo de una misma especie. El segundo caso hace referencia a posibles variaciones ocasionales que afectan a la distribución momentánea de las especies de peces, especialmente en el caso de tratarse de especies pelágicas o epibentónicas. Es conocida la influencia de las zonas de intenso gradiente térmico vertical u horizontal. Numerosos ejemplos se citan en la literatura y desde un punto de vista práctico la detección de fuertes discontinuidades térmicas incluso en superficie ayudan a la localización de los bancos de especies pelágicas.

Se expondrán de forma rápida algunos ejemplos que creemos interesantes a este respecto. La plataforma sahariana en la zona comprendida entre Bojador y Punta del Pescador (26° N - 23° 30' N), suministra un ejemplo intere-

\* Instituto de Investigaciones Pesqueras, Paseo Nacional, s/n. Barcelona-3.

sante de este tipo de interdependencia entre el ambiente y los diferentes stocks pesqueros. En trabajos anteriores (BAS, 1974; BAS, ARIAS y GUERRA, 1976, y otros) puede verse la distribución de especies en esta zona. Por otra parte, los trabajos de NAYA (1967) señalan con bastante claridad la estrecha relación existente entre las distribuciones térmicas superficiales en la zona de la corriente de Canarias y las mayores concentraciones de peces pelágicos. Desde el punto de vista pesquero, es notable la influencia existente entre ciertas especies que viven en el fondo muy directamente relacionadas con él, como ocurre en los cefalópodos del tipo de los pulpos, y las acciones violentas de los temporales. La aparición de masas de agua de características particulares que ascienden por el talud favorecen la aparición de masas de peces y crustáceos importantes en el Mediterráneo. La situación planteada en el calamar y el volador es del mismo tipo y el conocimiento de la estrecha relación entre la estructura ambiental y el comportamiento de una especie explicaría seguramente las fuertes oscilaciones de la biomasa.

Un ejemplo característico de interferencia es el de la pesquería en la plataforma sahariana antes citada. En esta zona el conjunto de especies que integran la comunidad bentónica explotada está constituido por peces del grupo de los espáridos y cefalópodos. Será importante considerar las relaciones de cada uno de estos grupos frente al medio ambiente. Entre las diversas especies de espáridos son realmente interesantes *Pagellus erythrinus* junto con *P. cupei* y *Pagellus acarne* con *Spondyliosoma cantharus*. Entre los cefalópodos aquí se hacía especial mención de *Octopus vulgaris*. Otras especies importantes desde el punto de vista pesquero hay que añadir a las antes mencionadas; por una parte, en el grupo de los espáridos, *Dentex macrophthalmus*, y entre los cefalópodos, *Loligo vulgaris* y *Sepia officinalis*.

En este ejemplo la estructura de la pesca y la distribución espacial del esfuerzo pesquero condicionan también la distribución de abundancias de las diversas especies en competencia mutua favoreciendo una determinada evolución.

## EXPLICACIÓN DEL MODELO

Para expresar este modelo se atenderá únicamente a la población de *O. vulgaris* (pulpo) y *Pagellus acarne* (aligote). La primera de ellas tiene la particularidad de realizar la reproducción muy cerca de la costa en fondos tan someros que son casi inaccesibles para la pesca. Para ello es necesaria la existencia de ciertas migraciones por parte de los ejemplares en fase de reproducción desde la plataforma costera hasta 10-100 m de profundidad, aunque con mayor abundancia en las zonas menos profundas. Como contrapartida es preciso señalar la existencia de otra migración, esta vez de dispersión, desde las zonas de cría hasta la plataforma tanto por parte de los ejemplares reproductores como por parte de los jóvenes de la última generación. Ya en

condiciones normales hay que señalar que ambas migraciones vienen afectadas por una cierta tasa de mortalidad por pesca, que afecta la distribución por edades en el segundo caso en estrecha relación con la mayor profundidad, siendo la densidad inversamente proporcional a la misma.

Por lo que atañe a *Pagellus acarne*, la reproducción tiene lugar en zonas de profundidad media, más allá de los 50 m, y las formas juveniles se encuentran cerca de la costa en aguas someras. Como en muchas especies, se produce una migración de acuerdo con el desarrollo hacia fondos cada vez mayores donde se encuentra el stock de adultos reproductores.

## CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

En esta descripción hay que señalar de forma paralela las características ambientales de la zona aunque sea de forma muy somera. La existencia de núcleos de afloramiento en la zona estudiada tiene una gran importancia para explicar la distribución pesquera. Especialmente entre los paralelos 25° N y el 24° N, existe un núcleo de afloramiento importante. La existencia de un escalón transversal a la corriente de Canarias, de circulación NE-SW paralela a la costa favorece, conjuntamente con la acción del viento, la existencia de dicho afloramiento que aparece generalmente en aguas poco profundas. Cabe considerar que todo el espesor de la columna de agua, escasa según se acaba de indicar, se beneficia de la elevada productividad de la zona que no queda reducida a la capa superficial. Así en el fondo se encuentra una productividad tan alta como en la superficie y ello se manifiesta en una tasa de producción elevada especialmente rica en anfípodos y otros crustáceos inferiores. Por otra parte, la gran producción de materia orgánica, tanto viviente como residual, excrementos, cadáveres, etc., posibilita la existencia, especialmente en el fondo, de una densa fauna de estos crustáceos de fondo y animales de concha especialmente importantes para la alimentación de los pulpos. Por otra parte la existencia de una zona de afloramiento condiciona la presencia de una masa de agua de temperatura más fría que evidentemente afecta la distribución de ciertas especies o al menos contorsiona un modelo normal de distribución.

## ESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL

Quizá sea interesante señalar aquí la estructura de la plataforma continental. Se caracteriza por un declive bastante pronunciado entre los paralelos 26° y 25° N; sin embargo, la configuración cambia radicalmente entre los paralelos 25° y 23° 30' N, donde la plataforma se ensancha extraordinariamente, siendo de muy suave pendiente, la isobata de 100 m se sitúa a unas

80 millas de la costa. El fondo es de arena cerca de la costa, de fango a mayores profundidades. Un detalle morfológico debe ser mencionado: la isobata de 50 m que en el norte se encuentra muy cerca de la costa al llegar a los 25° N, se aleja bruscamente dando lugar a la formación de un escalón que seguramente favorece la existencia del afloramiento antes citado, al chocar con el mismo la corriente de Canarias que circula en dirección NE-SW. La existencia de esta masa de agua que aflora no sólo condiciona la mayor producción sino que da origen a ciertas perturbaciones en la distribución de especies pelágicas —huevos y larvas de sardina, así como de otras especies— que indudablemente ha de influir luego en la distribución y en el esfuerzo pesquero dirigido a su captura.

## SITUACIÓN DE LA PESCA Y DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO PESQUERO

Por otra parte, la pesca en parte condicionada por las características anteriormente señaladas, se lleva a cabo especialmente en una extensa zona paralela a la costa comprendida entre los 20 y los 50 m de profundidad. Ciertamente que en toda la zona se practica la pesca, pero es especialmente en el área citada donde la pesca es particularmente intensa.

## MÉTODO

Las experiencias fueron desarrolladas en parte a bordo de barcos comerciales y por otra en campañas oceanográfico-pesqueras tratando de completar los dos tipos de información. El período de recogida de información se extiende de 1971 a 1975 estudiando la totalidad del área y con suficiente número de muestras y de información estadística (T. WILLIAMS, 1977).

## MODELO ECOLÓGICO

Partiendo de la base ambiental descrita anteriormente, se trata de explicar los mecanismos de mutua relación entre el esfuerzo pesquero, características ambientales y comportamiento ecológico. La pesca en su papel de destructor o seleccionador de determinadas especies o de ciertos tamaños de una misma especie, genera un modelo particular de distribución. Por otra parte, la interrelación entre el ambiente y la comunidad biológica origina una distribución espacial a la que tiene que adaptarse la pesca.

Cerca de la costa se encuentran ejemplares de pequeña talla de diferentes espáridos y en especial de aligote (*Pagellus acarne*) particularmente con mayor densidad en los lugares con mayor abundancia de alimento —cerca de

las zonas con afloramiento costero—. En la misma zona se encuentran gran cantidad de pulpos con una mezcla de ejemplares de pequeña talla —muy jóvenes— nacidos de cada reproducción, y los propios adultos reproductores. Esta comunidad —pulpos y espáridos— emigra poco a poco hacia zonas más alejadas de la costa. Durante esta migración atraviesa la barrera que representa el esfuerzo pesquero, área paralela a la costa considerada como de la mayor actividad pesquera. Como resultado de la existencia de esta barrera

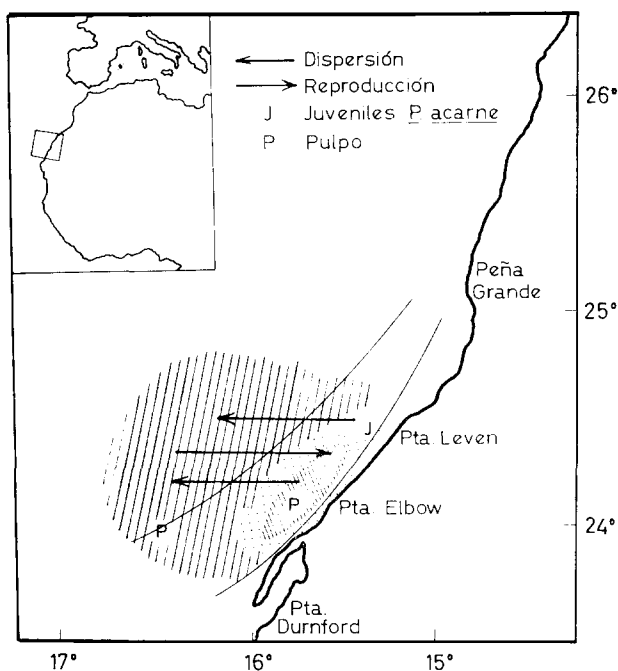


FIG. 1. Distribución de *Pagellus acarne* y *Octopus vulgaris*: las dos líneas paralelas a la costa limitan la principal zona de pesca de arrastre.

(fig. 1) existe un fuerte gradiente en la distribución de la abundancia por la parte de la costa y por fuera de la zona de pesca. El número de ejemplares de ambas especies en las zonas alejadas de la costa es muy reducido. Como resultado de esta situación se observa que el stock reproductor es extremadamente pequeño; se considera que alcanza tan sólo el nivel mínimo necesario para asegurar un reclutamiento eficaz.

En cuanto a los espáridos, la población queda dividida en dos grupos: una gran masa de ejemplares jóvenes entre la zona de pesca y la costa y un segundo grupo de ejemplares adultos muy poco densa y dispersa por toda la plataforma continental.

En cuanto a los pulpos, la distribución es similar, si bien parecen existir algunos núcleos de cierta mayor densidad dispersos por la plataforma pero especialmente importantes en profundidades del orden de los 50 m, con seguridad íntimamente relacionada con la mayor producción en esta profundidad como resultado de la influencia del escalón en el fondo sobre la productividad global. Una característica interesante distingue el tipo de distribución de los espáridos del de los pulpos. En el primer caso existe tan sólo migración en profundidad; en el caso de los pulpos existe migración de dispersión de la costa hacia fuera y de reproducción de los adultos hacia la costa —la zona de freza.

Un segundo aspecto es importante para interpretar la distribución de abundancias: se trata de la distinta tasa de crecimiento entre los pulpos y los espáridos. Mientras los primeros crecen con gran rapidez, alta tasa de crecimiento, por el contrario los segundos se caracterizan por una tasa de crecimiento bastante más débil y en este sentido el impacto de la pesca se manifiesta de forma más activa en el segundo caso, mostrando una mayor mortalidad a partir de clases anuales relativamente jóvenes.

Un tercer aspecto se refiere a la competencia interespecífica. Los espáridos han sido considerados como importantes competidores de los pulpos; competencia que puede ser directa o indirecta a través de la concurrencia sobre el mismo tipo de alimento.

La existencia de una intensa explotación pesquera en una zona muy concreta afecta de forma diferente a las dos especies: los espáridos aparecen más perjudicados por la pesca ya que no pueden compensar con una alta tasa de crecimiento, mientras que los pulpos, objetivo principal de la pesca, podrían compensarla, en parte, por su crecimiento más activo. Como resultado de esta situación se mantiene constantemente desequilibrada la relación espáridos-pulpos acelerándose la progresiva disminución de los primeros y existiendo la posibilidad, al menos teórica, de recuperación de los segundos. Resulta, por tanto, que la pesca favorece a los pulpos en detrimento de los espáridos y al mismo tiempo frena el progresivo incremento de la biomasa de estos últimos.

## SUMMARY

A MODEL IN THE DISTRIBUTION OF TWO SPECIES: *Pagellus acarne* AND *Octopus vulgaris*, AFFECTED BY FISHING AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS. — From the ecological ground previously described we have to explain the different mechanism of mutual relationship between fishing effort, environmental characteristics and ecological behavior. Fishing as a selector or destructor of certain species or certain sizes within the same species, gives chance to a particular model of distribution. On the other hand, the complementary relationship between environment and the biological community is the origin of a very special and important distribution to which fishing has to be adapted.

Near the coast we can find samples of a small size of sparids and specially sea-breems, particularly near the places with a big quantity of food —near the coasts—. In the same zone there is a big quantity of octopus of all sizes: new born and adults. This community —octopuses and sparids— migrates little by little to zones farther away from the coast. This migration must pass through a barrier, consisting off the zone parallel to the coast, where the fishing effort is particularly strong.

As a result of the existence of this barrier (Fig. 1) there is a strong gradient in the distribution of the abundance towards the coast and out of the fishing zone. The number of individuals in the zones from the coast is very low. As a result of the situation mentioned, we observe that the reproductory stock is extremely reduced; it's may be considered to have just the minimum level needed to assure a fairly good fishing.

As far as sparids are concerned, the population is divided in two groups: a big number of young fish between the fishing-zone and the coast; and a second group of adult fish, not as big and dense as the first and dispersed along the continental shelf.

Octopus have a similar distribution, though there seems to be a few highly dense nuclei dispersed all over the shelf but specially important at a depth of 50 mts. An interesting characteristic makes a distinction in the type of distribution of the sparids and that of the octopus. In the first case, there is only migration in depth; in the case of octopus there is a dispersed by migration away from the coast while reproductory adults move towards the coast line.

A second important aspect for the interpretation of the distribution of abundances is the different growth rates of octopus and sparids. While the first group has, a high growth rate, its is characteristic of the second group the low growth rate and this is why the consequences of fishing are stronger in the second case, showing a higher mortality of the older generations.

A third aspect makes reference to the «interspecific competence». Sparids have been considered as important competitions for octopus; a competition that can be direct or indirect according to their interest for the same kind of food.

The existence of a high rate of fish exploitation over a specific zone, affects both species in a very different way: sparids seem to be more sensitive to exploitation since they don't have a high growth rate as compensation, while octopus, the most important target in this fishery, can compensate, at least partially, since its growth rate is higher. As a result of this situation, the relation sparids octopus is always unbalanced, increasing the chance to lower the stock of the first with the possibility, at least theoretically, of a high abundance of the second. So, after all these considerations we see that fishing activities favour octopus against sparids, and at the same time stops their progressive growth.



## BIBLIOGRAFÍA

- BAS, C. — 1973. Cambios y evolución de las pesquerías en el Atlántico Centro-Oriental. *J. Fish. Res. Board Can.*, 30: 2301-2307.
- 1974. Distribución de especies demersales recogidas durante la campaña oceanográfica «SAHARA I». *Res. Exp. Cient. B/O Cornide*, núm. 3: 187-247.
- BAS, C., A. ARIAS, y A. GUERRA. — 1976. Pescas efectuadas durante la campaña «ATLOR V» (C. Bojador-C. Blanco, abril-mayo 1974). *Ibidem*, núm. 5: 161-172.
- BAS, C., E. MORALES, y J. M.<sup>a</sup> SAN FELIÚ. — 1971. Pesquerías de cefalópodos en el banco sahariano. *Publ. Téc. Junta Estd. Pesca*, 9: 129-153.
- NAYA, A. — 1967. La meteorología y la pesca científica. *Servicio Meteorológico Nacional. Publicaciones Serie A (Memorias)*, núm. 47, pp. 54.
- WILLIAMS, T. — 1977. The raw material of population Dynamics. *Fish Population Dynamics*. Edit. J. A. Gulland, John Wiley & Sons, London. New York, Sydney. Toronto.