

Comparación de las pesquerías de Cefalópodos de dos áreas de afloramiento de la costa occidental africana

A. GUERRA

Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo,
Muelle de Bouzas, s/n. 50-Vigo.

P. SÁNCHEZ

Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona.
Paseo Nacional, s/n. 08003 Barcelona.

Palabras clave: Cefalópodos, pesquerías, afloramiento, África (NO y SO).

Key words: Cephalopods, fisheries, upwelling, NW and SW Africa.

RESUMEN: En este trabajo se comparan las pesquerías de Cefalópodos de dos áreas de afloramiento de la costa occidental africana, una que tiene como centro geográfico Cabo Blanco y otra que está estrechamente vinculada a la corriente de Benguela.

En ambas zonas hay importantes pesquerías que se explotan intensamente desde hace bastantes años, pero mientras en la primera los Cefalópodos constituyen una parte muy sustancial de las capturas comerciales, en la pesquería de Sudáfrica estos organismos apenas tienen importancia.

Con el fin de comprender las posibles causas de esta diferencia, se comparan las características hidrográficas de ambas áreas, las especies presentes y sus características biológicas, y ciertos condicionantes que determinan la estrategia pesquera de las flotas que tradicionalmente pescan en dichas zonas.

Como resultado se postula, en primer lugar, que las bajas concentraciones de oxígeno disuelto, frecuentes en numerosos puntos de la plataforma sudafricana, puede ser el principal factor que impide la proliferación de *Sepiidae* y *Octopodidae*, algunas de cuyas especies mantienen pujantes pesquerías en el área norte.

Con respecto a los Cefalópodos oceánicos, especialmente *Ommastrephidae*, las escasas capturas parecen poder explicarse por la inexistencia de pesquerías dirigidas.

SUMMARY: THE CEPHALOPOD FISHERIES IN TWO UPWELLING AREAS OFF THE WEST COAST OF AFRICA: A COMPARISON. — In this paper, the Cephalopod fisheries in the upwelling areas off Northwest African coast and in the Northern Benguela Current (SW Africa) have been compared.

Both areas maintain heavy fisheries since long time ago, but commercial catches of Cephalopods are sizeable only in the northern area.

To understand the possible reasons which could explain this difference, hydrographical features, species composition, some biological characteristics of species, and fishery strategies of fleets in those areas have been analysed. Low oxygen concentrations in shallow waters of the Namibian and South African shelf seemed to be the most important limiting factor for the development of populations of species belonging to the families *Sepiidae* and *Octopodidae*. Oceanic cephalopods, mainly belonging to the family *Ommastrephidae*, are abundant in this area. Lack of significant catches of these species may be due to the non-existence of appropriate or directed fisheries.

INTRODUCCIÓN

En la costa occidental africana hay dos áreas de afloramiento muy características. Una de ellas está situada al norte y tiene como centro geográfico Cabo Blanco; la otra se halla al sur y está estrechamente relacionada con la corriente de Benguela. En ambas zonas hay importantes pesquerías que se explotan intensamente desde hace bastantes años.

Comparando la composición específica de la pesquería de la costa noroccidental africana (BAS, 1973; BLACKBURN, 1975) con la del Atlántico sudoriental (MACPHERSON & ALLUÉ, 1980, 1982), hay varios aspectos que resultan interesantes, entre los que destacaremos únicamente dos referentes a los Cefalópodos. El primero consiste en la existencia de una pesquería muy pujante de Cefalópodos pertenecientes a las especies *Loligo vulgaris*, *Sepia officinalis hierredda* y *Octopus vulgaris* en la zona septentrional, mientras que esta pesquería es prácticamente inexistente en la región meridional, aunque en ella existen estas mismas especies, como *O. vulgaris*, o especies equivalentes como *Sepia officinalis vermiculata* y *Loligo reynaudi*. En segundo lugar, llama la atención que una zona como el Atlántico sudoriental, donde los cefalópodos oceánicos constituyen una parte muy importante de la dieta de los cachalotes (CLARKE, 1980), aves marinas (IMBER, 1976; MACLEAN, 1966), peces (MACPHERSON, 1983 b) y otros organismos, no se haya desarrollado todavía una pesquería dirigida propiamente a este recurso de elevado potencial, como han señalado GUERRA y PÉREZ-GÁNDARAS (1983).

El objeto que se pretende en el presente trabajo es dar explicaciones plausibles para ambos fenómenos, basados en el conocimiento hidrográfico de las dos zonas, en sus especies, en algunos aspectos de su biología, y en las principales características que determinan la estrategia de captura de las flotas pesqueras que trabajan en estas áreas.

ASPECTOS HIDROGRÁFICOS

El área comprendida entre Cabo Bojador (26° 10' N) y el sur de Cabo Verde (14° N) se puede dividir en dos zonas desde un punto de vista hidrográfico. La primera estaría comprendida entre Cabo Bojador y Punta Durnford (23° 30' N), y la segunda desde este punto hasta 14° N aproximadamente. Ambas zonas tienen dos mecanismos de fertilización que se complementan en distinto grado según la época del año, produciéndose el afloramiento en la zona norte en verano, y en la sur preferentemente en invierno, aunque persista con mayor o menor intensidad durante todo el año.

Para la primera de esas zonas, CRUZADO (1974) ha señalado la existencia

de dos fenómenos de diferente escala espacial, una a gran escala, que consiste en un proceso de enriquecimiento resultado de la circulación general anticiclónica de estas latitudes, y otro de pequeña escala, que depende del transporte del agua por los vientos alisios y la topografía del fondo. El acoplamiento de ambos produce la elevación del agua central nordatlántica hasta la zona fótica y una gran mezcla vertical, dando lugar a una elevada productividad primaria. El ojo del afloramiento se sitúa entre 24 y 25° N, y la mayor concentración de nutrientes en superficie se produce durante el verano, siendo la isoterma de 19°C en superficie su límite superior. La concentración de oxígeno durante la primavera fue siempre superior a 4 ml/l a 100 m de profundidad. Otra de las características de esta zona es la presencia de la corriente de Canarias que fluye hacia el sur a lo largo de la costa. La temperatura de estas aguas varía entre 18 y 24°C, la salinidad entre 36 y 37 ‰, siendo agua generalmente saturada de oxígeno.

Entre 23° 30' N y 14° N también pueden distinguirse dos zonas, una comprendida entre Cabo Barbas y Cabo Blanco, donde el afloramiento es constante durante todo el año, y otra que abarca desde Cabo Blanco hasta el sur de Cabo Verde, donde el afloramiento se produce en primavera y, fundamentalmente, en invierno. Esta zonación se debe a la existencia de un frente de contacto entre el Agua Central Nordatlántica (ACNA) y el Agua Central Sudatlántica (ACSA), que son las responsables de los afloramientos, siendo el ACSA más rica en nutrientes que el ACNA. El agua superficial de ambas zonas está formada por dos tipos de aguas, una costera, de baja salinidad y procedente del sur —Contracorriente Guineana—, y otra de mayor salinidad que se extiende desde el noroeste. La isohalina de 35,9 ‰ marca el límite entre ambas, cuya profundidad puede alcanzar los 70 m, coincidiendo con la isoterma de 10°C. Son aguas prácticamente saturadas de oxígeno y agotadas en nutrientes. Cuando el ACNA y/o el ACSA afloran a superficie se produce una elevada producción primaria. En la zona sur, los valores mínimos de oxígeno disuelto detectados en primavera fueron de 0,88 ml/l (MANRÍQUEZ *et al.*, 1979).

Desde la desembocadura del río Cunene (18° 38' S) hasta el cabo de Agulhas (34° 50' S), la característica más destacada es la presencia de la corriente de Benguela. Esta corriente de agua fría (8-10°C) discurre hacia el norte con cierta deriva hacia el oeste, y al remontar el talud y la plataforma provoca un afloramiento. HART y CURRIE (1960) demostraron que entre los paralelos 20 y 29° S la intensidad del afloramiento es máxima en septiembre y octubre, épocas en las que se establecen vientos del sudeste y sudoeste, que aparecen de manera intermitente a lo largo de la costa. STANDER (1964) señaló que la mayor intensidad del afloramiento se alcanza entre agosto y octubre, y que el afloramiento no ocurre uniformemente a lo largo de toda la costa, sino que restringe a ciertos lugares, hallándose los valores máximos entre 25° y 28° S, existiendo también núcleos de afloramiento entre 19° 30' S y 23° S a los cuales están vinculadas áreas de estabilidad y posible hundimiento (SALAT, 1982).

Por regla general, en estos sistemas de afloramiento se pueden distinguir varios tipos de agua: el agua oceánica templada (16-18°C en superficie), de baja concentración en clorofila y nutrientes, y elevada concentración de oxígeno disuelto, que se halla lejos de la costa; el agua de la plataforma cuya temperatura varía entre 8 y 10°C, de bajas concentraciones en clorofila y en oxígeno disuelto y altas concentraciones de nutrientes, agua que pertenece al tipo Central Sudatlántico y que, cuando alcanza la superficie, produce los afloramientos; el agua de afloramiento propiamente dicha con similares características a la anterior pero algo más templada por su ascenso a la superficie, y, por último, el agua de mezcla, cuya temperatura oscila entre 10 y 18°C, con densas poblaciones de zooplancton y formada por la mezcla de las dos aguas anteriores (ANDREWS, 1974).

Por lo que respecta al oxígeno disuelto en la distribución de superficie, se observan valores altos y muy altos en las zonas colindantes con los núcleos de afloramiento y valores de normales a bajos en los mismos núcleos. Los valores de oxígeno disuelto son normales para niveles de 100 m en zonas cuya profundidad es de 300 m, pero son anómalamente bajos en las zonas costeras, especialmente en los puntos donde en superficie eran muy altos, y en los núcleos de afloramiento. Estas aguas empobrecidas en oxígeno se conocen tradicionalmente como «aguas negras» y dan lugar a fondos anóxicos, con una gran acumulación de materia orgánica en descomposición.

PESQUERÍAS DE CEFALÓPODOS

Por la costa noroccidental africana se encuentra una de las pesquerías de Cefalópodos más importantes del mundo, tanto en cantidad (cerca de 200 000 toneladas en 1978) como en valor económico.

Las especies que componen la pesquería son:

Octopus vulgaris

Sepia officinalis officinalis, hasta 16° N (HATANAKA, 1979)

Sepia officinalis hierredda, desde 21° N (HATANAKA, o. c.)

Sepia bertheloti

Loligo vulgaris

Loligo forbesi, al norte de 24° N principalmente.

La explotación inicial de Cefalópodos comenzó en el norte, pero se ha ido extendiendo paulatinamente hacia el sur. Actualmente existen cuatro caladeros principales, uno comprendido entre Cabo Barbas y Cabo Garnett (26° N - 22° 30' N), otro alrededor de Cabo Blanco, un tercero frente a Nouakchott, y el más meridional situado al sur de Cabo Verde. Estos caladeros se refieren a pulpo y choco. Las concentraciones de calamares no son tan precisas. Entre estos stocks pueden existir intercambios, principalmente durante las primeras

fases del desarrollo. Durante la década de los años setenta, la captura del primer caladero representó un 75 % del total, estando compuesta fundamentalmente por pulpo (85 %). Cabo Blanco aportó un 22 % del total, siendo el punto también la especie predominante. Nouakchott contribuyó con un 1 % del total de las capturas, y Cabo Verde con un 2 %. Por especies, el pulpo representó de un 50 a un 70 % de la captura total los calamares entre el 20 y el 25 %, y las sepias entre el 10 y el 15 % (CECAF-ECAF ser., 1978).

Estas especies se distribuyen por toda la plataforma. Las mayores densidades de *O. vulgaris* se dan en el caladero norte, entre 25 y 75 m de profundidad, coincidiendo con las isoterms de 16 a 17°C (GUERRA, 1979). Esta especie presenta un tipo de distribución contagiosa, formando núcleos de mayor densidad repartidos aleatoriamente por la plataforma, y compuestos por individuos de tamaños semejantes (GUERRA, 1981). Esta característica distribución afecta directamente a la estrategia pesquera. Las mayores concentraciones de *Sepia* spp. se dan entre la costa y los 50 m de profundidad. *Loligo vulgaris* se pesca principalmente desde algo menos de 25 m de profundidad hasta el talud.

Los fondos son generalmente aplacerados, de arena y conchuela. El tipo de arte utilizado es el arrastre de fondo.

En las costas de África sudoccidental apenas se pescan Cefalópodos (NEWMAN, 1977). La especie más importante que se captura en toda la zona es *Todarodes sagittatus*. Según los datos estadísticos de la ICSEAF, entre 1975 y 1980 se pescó un promedio de 2248 toneladas anuales de esta especie, apreciándose un aumento considerable de las capturas entre 1977 (1354 Tm) y 1978 (3305 Tm). Se pescó fundamentalmente frente a las costas de Angola.

La siguiente especie en importancia comercial es *Loligo reynaudi*, que se pesca preferentemente entre 34 y 37°S. Las estadísticas de ICSEAF constatan unas capturas de 21 Tm anuales de promedio durante el período 1976-1980 en las costas angoleñas, y de 1142 Tm anuales en Agulhas. MACPHERSON y ALLUÉ (o. c.) han señalado que las capturas de *L. reynaudi* son poco importantes en la costa de Namibia y el norte de Sudáfrica, donde no superan el centenar de toneladas anuales.

En 1980 se pescaron 1148 toneladas de ommastréfidis + loliginidos en Angola y 924 en Agulhas. La asignación por especies es imposible. Muy probablemente esté presente en estas capturas *Todaropsis eblanae*.

Entre 1975 y 1977 se pescaron 4 Tm anuales de *Octopus vulgaris*, y 117 Tm entre 1979 y 1980, que corresponden casi por completo a Agulhas.

Las capturas de *Sepia* son una mezcla de tres especies principalmente: *Sepia officinalis vermiculata*, *S. hieronis* y *S. australis*, y su importancia fluctúa considerablemente, desde 18 y 8 Tm en 1977 y 1980 hasta 1316 Tm en 1979.

La importancia comercial de este recurso frente a especies como *Merluccius* spp., por ejemplo, de la cual se capturaron 274 500 Tm en 1979, es muy pequeña, aunque su volumen ha ido en aumento. La mayor parte de las cifras

de Cefalópodos reseñadas proceden de la captura incidental que se realiza en pesquerías de arrastre de fondo dirigidas a otras especies, fundamentalmente merluza y rosada, las cuales se localizaron a más de 200 m de profundidad.

En la campaña Benguela II (agosto-septiembre 1980) se efectuaron algunas evaluaciones de la biomasa de *Todarodes sagittatus* mediante un arte semi-pelágico. Los resultados obtenidos permiten definir dos zonas de mayor abundancia, una al norte de 18° S en profundidades próximas a los 300 m, y otra entre 22° S y 23° S entre 350-500 m de profundidad, en los que se pescaron de 80 a 150 kg por hora de arrastre. En el resto de las áreas, los valores obtenidos variaron entre 4 y 75 kg por hora. No obstante, la abundancia real de esta *T. sagittatus* debe ser muy superior a la calculada, ya que se trata de una especie de amplia distribución vertical.

COMPARACIÓN FAUNÍSTICA

Uno de los principales aspectos que llama la atención al comparar estas dos áreas es la existencia de numerosas sepias pertenecientes a especies distintas en el norte que en el sur. En la tabla I se exponen las especies de las costas noroccidentales con algunos datos de interés según ADAM (1952).

En la tabla II se muestran las especies de la región occidental sudafricana y del Cabo, con algunos datos interesantes, según ROELEVELD (1972).

Esta información pone de manifiesto, entre otras, las siguientes cosas:

1.º Que no existe ninguna especie común para ambas regiones. Esto es debido a que el género *Sepia* no tiene especies cosmopolitas, siendo el número de especies endémicas muy elevado. La tendencia al endemismo se aprecia además de en los Sepiidae en otros grupos, así por ejemplo *Rossia macrosoma* Delle Chiaje, 1829, es propia de la zona norte, existiendo en la sur *Rossia enigmatica* Robson, 1924, y lo mismo ocurre con *Batypolypus spon-salis* P. & H. Fischer, 1892, y *B. valdiviae* (Thiele, 1915), (cfr. SÁNCHEZ, 1981).

2.º Que el tamaño de las especies sudafricanas es sensiblemente inferior a las especies del norte, únicamente *S. o. vermiculata* se acerca un poco al de las otras dos subespecies de *Sepia officinalis* de África noroccidental.

3.º Que prácticamente todas las especies sudafricanas están confinadas en la zona más meridional del área, siendo escasos los hallazgos de *Sepia* en la costa de Namibia (OKUTANI & HASEGAWA, 1979). Por otra parte, ROELEVELD (o.c.) señala que la abundancia de estas especies no es grande y que muchas de ellas viven fundamentalmente cerca de la costa, entre el litoral y unos 10 m de profundidad. Dicha autora considera también que la ausencia de estas especies puede ser debida a la naturaleza de la costa, formada por extensas playas con rompientes y escasas zonas rocosas, y no a la temperatura del agua del fondo, que varía poco a lo largo de la costa entre Port Elizabeth y Lüderitz.

TABLA I

Especies de *Sepia* de las costas noroccidentales de África.

<i>Especie</i>	<i>Talla máx.</i> (cm)	<i>Prof.</i> (m)	<i>Área de distribución</i>
<i>Sepia officinalis officinalis</i> Linné, 1758	40	0-150	Mediterráneo - Atlántico Norte hasta Cabo Blanco
<i>Sepia officinalis hierredda</i> Rang, 1837	40	0-150	Mauritania - Angola
<i>Sepia elegans</i> Blainville, 1827	9	0-400	Mediterráneo - Atlántico Norte - Costa de Guinea hasta Angola
<i>Sepia orbignyana</i> Ferussac, 1826	9	115-450	Mediterráneo - Atlántico Norte - Banco Arguin
<i>Sepia bertheloti</i> Orbigny, 1838	17	20-150	Tenerife - Angola

Octopus vulgaris Cuvier, 1797, que es una especie cosmopolita, ha sido citado en ambas áreas de estudio, pero mientras en la costa noroccidental es abundantísima, en la plataforma occidental sudafricana es escasa y, en general, está relegada a las zonas rocosas costeras de la zona más meridional del área. *Octopus schultzei* (Hoyle, 1910) y otras especies del género citadas en la zona son raras (Voss, 1962; ROELEVELD, 1975).

Loligo reynaudi Orbigny, 1945, se concentra preferentemente en el área del banco de Agulhas, entre 50 y 200 m de profundidad, aunque también se

TABLA II

Especies de *Sepia* de las costas de Namibia y occidental de Sudáfrica.

<i>Especie</i>	<i>Prof.</i> (m)	<i>Talla máx.</i> (cm)	<i>Área de distribución</i>
<i>Sepia hieronis</i> (Robson, 1929)	6	40-450	30° 13' S - Oeste Slangkop
<i>Sepia australis</i> Quoy & Gaimard, 1832	6	2-459	31° 43' S - Port S. Johns
<i>Sepia papillata</i> Quoy & Gaimard, 1832	15	25-130	Lüderitz - Costa de Natal
<i>S. O. vermiculata</i> Quoy & Gaimard, 1832	29	0-248	30° 42' S hasta Momabique
<i>S. typica</i> (Steenstrup, 1875)	2	2-156	Saldanha Bay - Cabo Natal
<i>S. tuberculata</i> Lamarck, 1798	8	0-3	Malkbusstrand - Knysna
<i>S. simoniana</i> Thiele, 1929	18	14-135	Simons Bay - Río Tugela
<i>S. robsoni</i> (Massy, 1927)	peq. raro	17-37	El Cabo
<i>S. insignis</i> Smith, 1916	4 (rara)	40	El Cabo
<i>S. dubia</i> Adam & Röss, 1966	peq. raro	25	False Bay

pesca en las costas de Namibia en profundidades inferiores a 100 m (OKUTANI & HASEGAWA, o.c.). VOSS (o.c.) ha observado huevos de un *Loligo*, probablemente de *L. reynaudi*, procedentes de 34° 07.5' S - 18° 31' E a 27-28 m de profundidad en Cabo Barracouda, y de 73 m de profundidad en False Bay. La relativa abundancia de esta especie calculada a partir de los datos de campañas de investigación indica que puede ser una prometedora pesquería.

En el área de Cabo Blanco, *Loligo vulgaris* (Lamarck, 1794) es muy común, y *Loligo forbesi* Steenstrup, 1856, es relativamente frecuente al norte de 24° N de latitud. También se pescan incidentalmente *Alloteuthis media* (Linné, 1758) y *A. subulata* (Lamarck, 1798), que no existen en África del Sur.

Los Ommastrephidae que se pescan en la costa noroccidental africana son *Illex coindetii* (Verany, 1837), *Todaropsis eblanae* (Ball, 1841) y *Todarodes sagittatus* (Lamarck, 1799). El área de distribución de la primera de estas especies acaba hacia los 14° N de latitud, mientras que la de las otras dos llega hasta el banco de Agulhas. ADAM (1962) describió la subespecie *T. sagittatus angolensis*, que probablemente se extiende desde 13° S hasta África del Sur, faltando en la zona tropical. Estas tres especies son pelágicas, viven en las proximidades del talud y efectúan importantes desplazamientos verticales y horizontales. *Illex coindetii* se ha capturado entre 40 y 500 m de profundidad; *T. eblanae* probablemente vive entre 20 y 700 m, y *T. sagittatus* ha sido capturada entre 70 y 800 m de profundidad (CLARKE, 1966). Todas ellas están relacionadas con masas de agua relativamente fría, y son presas frecuentes de numerosos organismos marinos.

En el área de afloramiento de Cabo Blanco no existe una pesquería específica de pota, siendo incidentales sus capturas y desconociéndose el potencial de este recurso.

En el afloramiento de Benguela ya se indicó que las capturas de pota son de cierta importancia, aunque tampoco existe una pesquería dirigida. OKUTANI & HASEGAWA (o.c.) han observado que las capturas de *T. sagittatus* (+ *angolensis*) son máximas entre 300-500 m de profundidad, que esta especie abunda especialmente en la costa de Namibia, que el recurso parece interesante desde un punto de vista comercial, y que en el área citada se pescó con relativa frecuencia *Ommastrephes pteropus* Steenstrup, 1855, pescándose también *O. bartrami* (Lessueur, 1821). Recientemente (SÁNCHEZ, 1982) se ha estudiado algunos aspectos de la biología de *T. sagittatus* en estas costas.

El potencial del recurso de *Todarodes sagittatus* debe ser sin duda evaluado, porque de esta especie se alimentan en esta área numerosas especies de selacios y teleósteos (MACPHERSON, 1983 b), el cachalote (CLARKE, 1980) y otros organismos marinos.

La mayoría de las otras especies de Cefalópodos oceánicos son comunes para ambas zonas de afloramiento (cfr. CLARKE, 1966). No obstante, es de destacar en el área del sur la presencia de especies propiamente subantárticas como son *Moroteuthis robsoni* (Adam, 1962), *M. ingens* (Smith, 1891), cuya

carne no es apta para el consumo humano por su elevado contenido en amonio, *Todarodes filippovae* Adam, 1975, y *Gonatus fabrici* var. *antarcticus* (Lönnberg, 1898), que no aparecen en el norte.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

1. En el área de afloramiento ligado a la corriente de Benguela existen varias especies neríticas de cefalópodos de hábitaculo bentónico que por sus características biológicas podrían ser muy abundantes, pero que no lo son. Estas especies son fundamentalmente *Octopus vulgaris* y *S. officinalis vermiculata*.

2. Estas mismas especies o especies parecidas (*S. officinalis officinalis*, *S. officinalis hierredda*) han dado lugar en el área de afloramiento de Cabo Blanco a importantes pesquerías, compitiendo con éxito con varias especies de Sparidae a las cuales parecen haber sustituido paulatinamente (GARCÍA CABRERA, 1968; BAS, 1971, 1979).

3. A nuestro juicio, el principal factor que impide la expansión de dichas especies en el área de Sudáfrica es la deplección de oxígeno disuelto y la acumulación de materia orgánica en el fondo que hay en muchas zonas costeras de la plataforma continental. Siendo las tasas de consumo de oxígeno de los cefalópodos superiores a las de muchos vertebrados poiquilotermos (ZEUTHEN, 1953), esa falta de oxígeno podría ser en sí misma una barrera insoslayable, sobre todo considerando que se produce en los biotopos preferidos por estas especies.

La deplección de oxígeno debe afectar también a otros organismos, y que esto realmente es así parece deducirse por el hecho de que todas las pesquerías demersales de Namibia y de Sudáfrica se encuentran a más de 100 m de profundidad y generalmente ligadas a masas de agua fría cuya temperatura está comprendida entre 5 y 9°C (cfr. MACPHERSON y ALLUÉ, o. c.; MACPHERSON, 1983 b).

La temperatura del agua próxima al fondo no parece ser un factor limitante, como ya ha señalado ROELEVELD (1972). Desde Port Elizabeth hasta Lüderitz, la temperatura a 100 m de profundidad es prácticamente constante y varía entre 12 y 14°C (DAY, 1967, cit. ROELEVELD, 1972). RICHARD (1971) ha observado que el límite inferior de temperatura para *S. officinalis* es de 9-10°C.

Por otra parte, no acaba de convencernos que toda la causa de la escasez de estos cefalópodos sea la configuración de la zona costera, como ha expuesto ROELEVELD (1972), porque ésta es similar a la de otras zonas en las que estas especies de cefalópodos abundan.

Si los nichos ecológicos de *Sepia* spp. y de *O. vulgaris* estuviesen ocupados por otras especies que compitiesen con ellos favorablemente, su escasez po-

dría quedar explicada por la competencia, pero no parece ser así, ya que en primer lugar las especies bentónicas más abundantes de las plataformas de Namibia y Sudáfrica viven generalmente a más de 100 m de profundidad, y, en segundo término, MACPHERSON (1983) no ha encontrado restos claros de *Sepia* spp. o de *Octopus vulgaris* en los contenidos estomacales de 44 especies de peces que ha estudiado, capturadas desde 17° 45' S y 23° 00' S entre 50 y 800 m de profundidad, aunque sí ha hallado picos de *Todarodes sagittatus*, *Histioteuthis* spp., *Brachioteuthis* sp., *Abraliopsis* sp. y *Enoploteuthis* sp.

Es interesante señalar también que los Crustáceos Decápodos de las costas de Namibia y de Sudáfrica, que son el alimento más frecuente de esos Cefalópodos (cfr. GUERRA, 1978) son más abundantes generalmente hacia el límite superior de su rango de profundidad. Así, por ejemplo, *Dardanus arrosor*, que tiene una área de distribución muy amplia, viviendo principalmente en fondos de fango, entre 20 y 120 m, se capturó en Namibia a 117 m de profundidad durante las campañas Benguela I-IV, en las que se pescó a profundidad mínima de 50 m, y lo mismo ocurre con otras especies (MACPHERSON, 1983 a).

4. Por los datos de diferentes campañas de investigación, por la información que se obtiene a partir de sus depredadores, y por el incremento que han experimentado las capturas en los últimos años, pensamos que el potencial de cefalópodos oceánicos de las costas de Namibia y Sudáfrica, especialmente de Ommastrefidos y de *Loligo reynaudi*, debe ser bastante elevado. GULLAND (1970) sugirió que el potencial de cefalópodos de esta área debía ser de varios cientos de miles de toneladas, cantidad con la que VOSS (1973) y GUERRA & PÉREZ-GÁNDARAS (1983) están de acuerdo, considerando estos últimos autores que una pesquería dirigida hacia calamares y potas podría obtener buenos rendimientos en esta zona, y extrañándose de que no se haya desarrollado todavía esta pesquería potencial de Cefalópodos. Este hecho tiene, a nuestro juicio, varias explicaciones. En primer lugar, la falta de interés de los países costeros, en los cuales los cefalópodos son todavía poco apreciados como alimento. En segundo lugar, la falta de interés en su captura por las flotas de otros países, principalmente de Japón y de España, que son los primeros del mundo en el consumo de Cefalópodos. Generalmente éstos y los demás países trabajan con redes de arrastre de fondo y/o pelágicas en pesquerías dirigidas hacia peces, capturándose los Cefalópodos sólo incidentalmente. Y por último, la inexistencia en el área de barcos con posibilidad de pescar con poteras automáticas y atracción de luces, que parece ser, como lo demuestra la pesquería de *T. pacificus* desarrollada por Japón, la forma más eficaz de pescar estas especies en las condiciones que se encuentra en Sudáfrica. En el caso de España, esta situación es explicable porque desarrollar ese método de pesca representaría una reinversión bastante importante de los barcos ya existentes, o la construcción de nuevos barcos, además del aprendizaje de la técnica. En el caso de Japón, que ya tiene tradición en este

tipo de pesca, esta situación no es tan fácilmente explicable, aunque pensamos que la relación rendimiento-costos, elevados por la distancia del caladero, sea el factor decisivo.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer al Dr. Fernando Fraga y al Dr. Carlos Bas sus sugerencias y comentarios, y a M.^a Teresa Fernández su ayuda técnica en la confección de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, W. — 1952. Céphalopodes. Bull. Mus. Hist. Nat. Belg., tomo III, fasc. 3: 141 pp.
 — 1962. Céphalopodes de l'archipel du Cap-Vert, de l'Angola et du Mozambique. *Mem. J. Inv. Ultramar*, n.º 32: 8-64.
- ANDREWS, W. R. H. — 1974. Selected aspect of upwelling research in the Southern Benguela Current. *Tethys*, 6 (1-2): 327-340.
- BAS, C. — 1973. Cambios y evolución de las pesquerías en el Atlántico Centrooriental. *J. Fish. Res. Board, Can.*, 30: 2301-2307.
 — 1979. Un modelo de distribución de dos especies: *Pagellus acarne* y *Octopus vulgaris*, influido por la pesca y las condiciones ambientales. *Inv. Pesq.*, 43 (1): 141-149.
- BAS, C., E. MORALES y J. SAN FELIU. — 1971. Pesquerías de cefalópodos en el banco Sahariano. *Publ. Téc. Dir. Gen. Pes. Marít.*, n.º 9: 129-151.
- BLACKBURN, M. — 1975. Summary of extending information on Nekton of Spanish Sahara and adjacent regions. Northwest Africa. *CUECA Tech. Rep.*, n.º 8: 49 pp.
- CECAF/ECAF SERIES 78/11. — 1979. Report of the ad hoc working group on the assessment of cephalopod stocks. 149 pp.
- CLARKE, M. R. — 1966. A review of the systematics and ecology of oceanic squids. *Adv. mar. Biol.*, vol. 4: 91-300.
 — 1980. Cephalopoda in the diet of sperm whales of the southern Hemisphere and their bearing on sperm whale biology. *Discovery Reports*, vol. XXXVII: 1-327 pp.
- CRUZADO, A. — 1974. Coastal upwelling between cape Bojador and Point Durnford (Spanish Sahara). *Tethys*, 6 (1-2): 133-142.
- GARCÍA CABRERA, C. — 1968. Biología y pesca del pulpo (*Octopus vulgaris*) y choco (*Sepia officinalis hierredda*) en aguas del Sahara español. *Publ. Téc. J. Est. Pesca*, 7: 141-198.
- GUERRA, A. — 1978. Sobre la alimentación y el comportamiento alimentario de *O. vulgaris*. *Inv. Pesq.*, 42 (2): 351-364.
 — 1979. Distribución y abundancia de *Octopus vulgaris* en el Atlántico Centro-Oriental (26° 10' N - 23° 30' N). *FAO, CECAF/ECAF Series*.
 — 1981. Spatial distribution pattern of *Octopus vulgaris* Cuvier 1797. *J. Zool. Lond.* (1981), 195: 133-146.
- GUERRA, A. y G. PÉREZ-GÁNDARAS. — 1983. Las pesquerías mundiales de cefalópodos: situación actual y perspectivas. *Inf. Téc. Inst. Inv. Pesq.*, 102-104: 142 pp.
- GULLAND, J. A. — 1971. The fish Resources of the Ocean. *FAO (Fishing News Books Ltd., London, 255 pp.)*.
- HART, T. J. y R. I. CURIE. — 1960. The Benguela current. «*Discovery*» *Rep.*, (31): 123-296.
- HATANAKA, M. — 1979. Geographical distributions of two subspecies of *Sepia officinalis* Linne off the northwestern coast of Africa. *FAO, CECAF/ECAF Series 78/11*: 55-62.

- IMBER, M. J. — 1976. The origin of petrel stomach oils — a review. *Condor*, 78 (3): 366-369.
- MACLEAN, G. L. — 1966. Cephalopod beaks from the stomach of a Jackass Penguin, *Spheniscus demersus* L. *Zool. Afr.*, 2 (1): 27-30.
- MACPHERSON, E. — 1983 a. Crustáceos Decápodos capturados en las costas de Namibia. *Res. Exp. Cient.*, 11: 3-79.
- 1983 b. Ecología trófica de peces de las costas de Namibia. I. Hábitos alimentarios. *Res. Exp. Cient.*, 11: 81-138.
- MACPHERSON, E. y C. ALLUÉ. — 1980. Biología y pesca de las especies comerciales del Atlántico Sudoriental. *Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq.*, 79-80.
- 1982. *Ibidem*, 99-100.
- MANRÍQUEZ, M., F. FRAGA y C. MOURIÑO. — 1979. Oceanografía química de la región de afloramiento del noroeste de África. III. Campaña ATLOR VII, noviembre de 1975. *Res. Exp. Cient.*, 8: 171-199.
- NEWMAN, G. C. — 1977. The living marine resources of the Southeast Atlantic. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (178): 59 pp.
- OKUTANI, T. y M. HASEGAWA. — 1979. A note on Decapod Cephalopods (squids) trawled from the Southeastern Atlantic during May 1977 through March 1979. *Bull. Tokai. Reg. Fish. Res. Lab.*, 99: 9-21.
- RICHARD, A. — 1971. Contribution à l'étude expérimentale de la croissance et de la maturation sexuelle de *Sepia officinalis* L. (Mollusque, Céphalopode). *Ph. D. Thesis n.º 243 Univ. Lille. France*. 264 pp.
- ROELEVELD, M. A. — 1972. A review of the Sepiidae (Cephalopoda) of Southern Africa. *Ann. S. Afr. Mus.*, 59: 193-313.
- 1975. A revision of Massy's checklists of «South African» Cephalopoda. *Ann. S. Afr. Mus.*, 66 (11): 233-255.
- SALAT, J. — 1982. Hidrografía de la región de afloramiento del Sudoeste de África: Campaña Benguela I (noviembre 1979). *Coll. Scient. Pap. Int. Comm. SE Atl. Fish.*, 81, 11: 195-219.
- SÁNCHEZ, P. — 1981. Cefalópodos capturados durante la campaña Benguela I en el SO africano. *Res. Exp. Cient.*, 9: 29-37.
- 1982. Algunos aspectos biológicos de la pota (*Todarodes sagittatus* L.) en las aguas de Namibia. *Coll. Scient. Pap. Int. SE Atl. Fish.*, 9 (II): 319-322.
- STANDER, G. H. — 1964. The Benguela current off South West Africa. *Invest. Rep. Mar. Res. Lab. South West Afr.*, (12): 122 pp.
- VOSS, G. L. — 1962. South African Cephalopods. *Trans. Roy. Soc. S. Afr.*, 36 (4): 245-272.
- 1973. Cephalopod Resources of the World. *FAO Fish. Circ.*, n.º 149: 75 pp.
- ZEUTHEN, E. — 1953. O₂ uptake as related to size of organisms. *Quart. Rev. Biol.*, 28: 1-12.