

La pesca de cefalópodos mediante poteras automáticas

por

ÁNGEL GUERRA

Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo.
Muelle de Bouzas s/n. Vigo.

INTRODUCCIÓN

La captura mundial de cefalópodos oscila en la actualidad entre 1,5 y 2 millones de toneladas anuales, que se pescan fundamentalmente en la plataforma y el talud continental. Prácticamente la mitad corresponde al Japón y la mayor parte del resto a pocos países, entre los que España ocupa un lugar preponderante, con unas 125.000 toneladas anuales a comienzo de la década de los ochenta. Japón, Corea y otros países asiáticos del área consumen aproximadamente el 80 % de la producción total. El 20 por ciento restante lo utilizan sobre todo los países Mediterráneos, principalmente España. En Japón la tasa de consumo promedio anual es de 6 kg por habitante, y en España se aproxima a los 4 kg (GUERRA y PÉREZ-GÁNDARAS, 1983).

El principal método empleado en la pesca de cefalópodos es el arrastre. No obstante, entre un 26 y un 35 por ciento de la captura total se lleva a cabo mediante poteras automáticas en las que se utilizan como medio de atracción luces artificiales, siendo este tipo de pesca el que fundamentalmente se viene empleando en Japón, país que ha desarrollado esta clase de máquinas (IGARASHI, 1978).

En España existen pesquerías costeras artesanales en las que tradicionalmente se usan poteras manuales en ocasiones con ayuda de luces artificiales como estímulo, pero prácticamente todos los cefalópodos son cap-

* Recibido el 16 de enero de 1985. Aceptado el 22 de enero de 1985.

turados con artes de arrastre. Además de su propia plataforma, las zonas de pesca en las que faenan los barcos españoles dedicados a esta pesquería son fundamentalmente las costas de Canadá y norte de los Estados Unidos, el área sur de la plataforma argentina próxima a las islas Malvinas, y el banco sahariano en la costa noroccidental africana. Las principales especies pescadas por España son los calamares (*Loligo vulgaris* y *Loligo pealei*), la sepia o choco (*Sepia officinalis*), las potas (*Todaropsis eblanae*, *Todarodes sagittatus*, *Illex coindetii*, *Illex illecebrosus* e *Illex argentinus*), y los pulpos (*Octopus vulgaris* y *Eledone cirrhosa*). Más del 90 por ciento de las capturas españolas proceden de zonas lejanas a sus costas (GUERRA y PÉREZ-GÁNDARAS, 1983).

Con la imposición de las 200 millas de límite por parte de los países ribereños, España se ha enfrentado a graves problemas para mantener sus capturas de cefalópodos. Uno de los más importantes ha sido la imposición por Canadá y Estados Unidos de cuotas muy bajas de capturas incidentales o «by catch» en las pesquerías de *Illex illecebrosus* y *Loligo pealei* en el ámbito de sus respectivas áreas económicas exclusivas dentro de las 200 millas. Por otra parte, en algunas zonas, como por ejemplo en el banco sahariano, los pesqueros españoles pueden faenar pero pagando importantes cánones a los países costeros. Dentro de las 200 millas de aguas argentinas únicamente puede pescarse en régimen de compañías mixtas. Los armadores españoles han promovido este tipo de compañías, pero no siempre con éxito. Además, la distancia de los caladeros y el aumento del precio del combustible han supuesto un importante incremento de los costos de explotación.

España ha mantenido el nivel de sus capturas basadas en el arrastre pese a todos esos imponderables. Ello se debe a la pericia y eficacia de los pescadores españoles, a la explotación de nuevos caladeros, como el de las Malvinas donde prácticamente se pesca *Illex argentinus*, y a la práctica eliminación del «by catch» en las pesquerías de arrastre del Canadá y Norteamérica. No obstante, depender exclusivamente de la pesca de arrastre para la captura de cefalópodos significa, a nuestro entender, una limitación, que podría paliarse desarrollando otros tipos de pesca que dieran acceso a nuevos recursos. Estos podrían ser fundamentalmente de cefalópodos oceánicos, que son accesibles para los artes del arrastre; son muy abundantes y podrían encontrarse incluso próximos a las costas españolas.

Entre los distintos artes cuya eficacia está probada en este tipo de pesquerías destacan las poteras automáticas que funcionan utilizando luces artificiales como estímulo de atracción. Este tipo de pesca tiene inconvenientes y ventajas respecto al arrastre y, aunque es conocido por la mayoría de los profesionales españoles, hasta ahora se han realizado muy pocos intentos para evaluar su rentabilidad y las posibilidades de su utilización. Hay en ello implicadas razones importantes, como el riesgo económico y la inercia a conservar el procedimiento de pesca que se conoce y domina.

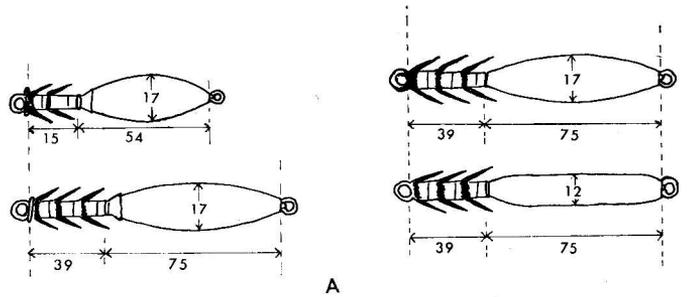
En este informe se dan a conocer las principales características de la pesca con poteras automáticas, las pesquerías mundiales más importantes actualmente en explotación con este tipo de aparejos, una idea sobre las pesquerías potenciales, y algunas consideraciones sobre la conveniencia de estudiar las posibilidades de desarrollar en España este procedimiento de pesca.

APAREJO Y EQUIPOS DE PESCA

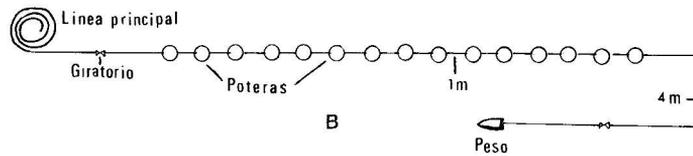
El elemento básico de este equipo de aparejos es la potera (fig. 1A). Una potera consiste en un vástago o cuerpo con uno o varios anillos consecutivos de púas de acero inoxidable en uno de los extremos. El tamaño del vástago varía entre 36 y 75 mm de longitud. Su forma también es variable, aunque básicamente es ahusada. Actualmente se utilizan poteras de plástico blando o duro, pudiendo ser de diferentes colores e incluso luminiscentes. No obstante, parece haberse demostrado que el color de la potera no es un factor importante, por lo menos en la pesca de *Todarodes pacificus* (FLORES *et al.*, 1978). Una potera se identifica fundamentalmente por la longitud de las púas, que puede variar entre 8 y 16 mm según la especie que se pretenda capturar. Las poteras más comunes suelen tener dos anillos de 14 a 16 púas cada uno. En cada extremo de la potera hay dos argollitas para facilitar la sujeción a la línea.

Una línea de poteras (fig. 1B) consiste en una serie de 20 a 50 de éstas atadas a intervalos de 80 a 100 cm. La línea está constituida por un monofilamento de nylon de color claro, cuyo diámetro varía entre 1,35 y 1,67 mm. Las poteras se atan a la línea con hilo de diferente diámetro según la profundidad, variando desde aproximadamente 1 mm en superficie hasta 1,5 mm en el fondo. Al final de la línea de poteras se ata un peso que suele ser un huso de hierro de 750 g a 1,5 kg. En la línea se colocan dos grilletos giratorios, uno antes de comenzarse a atar las poteras y otro entre la última y el peso.

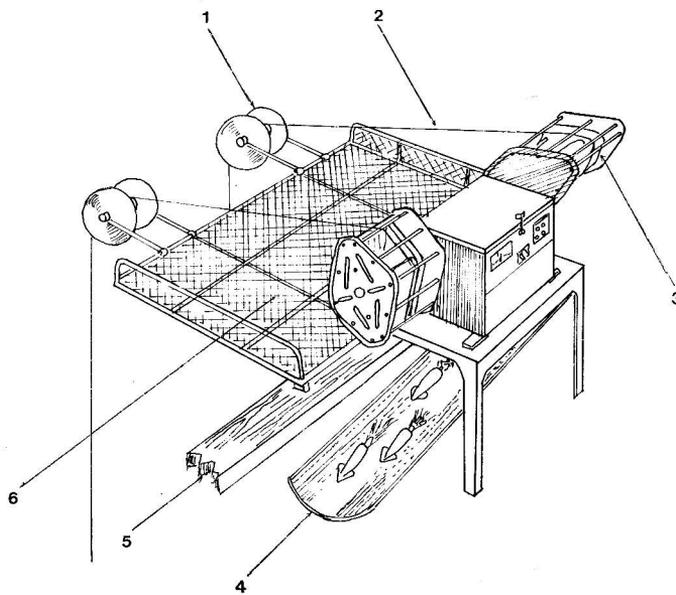
Cada línea de poteras pasa por un rodillo de plástico en forma de diábolo, que está montado sobre dos vástagos soldados a un marco metálico, que sobresale por la borda y está cubierto por una red. En cada marco suelen instalarse dos rodillos. La línea de poteras se enrolla en un carretel cuya forma aparente es ovalada, aunque en realidad se trata de un hexágono con cuatro lados más largos que los otros dos. Este carretel está unido por un vástago al motor. Los carreteles, o tambores hexagonales giratorios, llevan una excéntrica con la que producen el movimiento típico de las poteras «hacia arriba y hacia abajo». Junto con el motor, que puede ser movido eléctrica o hidráulicamente, hay una serie de mandos para ajustar la profundidad a que se cala cada línea, y la velocidad de izada, que varía según las condiciones meteorológicas y el estado del mar. En el caso de



A



B



C

Fig. 1. — Aparejos y equipos de pesca. **A)** Tipos y dimensiones (en mm) de las poteras utilizadas en la pesquería de pota de Nueva Zelanda (según M. OGURA, en FAO, 1976); **B)** Forma típica de aparejar una línea de poteras; **C)** Máquina de poteras automáticas: 1) rodillo de plástico, 2) línea de monofilamento de nylon, 3) carretel, 4) canaleta, 5) tapa de regala, 6) marco metálico con red. **B** y **C** por cortesía de ISHI SHIBA SERVICE Co., Ltd.

producirse un enredo entre las líneas más próximas, el carretel para automáticamente o gira libremente sin enrollar la línea de poteras. Actualmente se han desarrollado sistemas de control remoto de forma que todas estas operaciones pueden controlarse desde el puente del barco. El sistema para recoger el pescado cuando se suelta de la potera es muy variable, pero lo más generalizado consiste en un canalón con agua corriente que pasa por debajo de los carreteles, y conduce el pescado a la bodega o a cualquier otro punto convenido del barco. En la figura 1C se muestran esquemáticamente todos estos dispositivos.

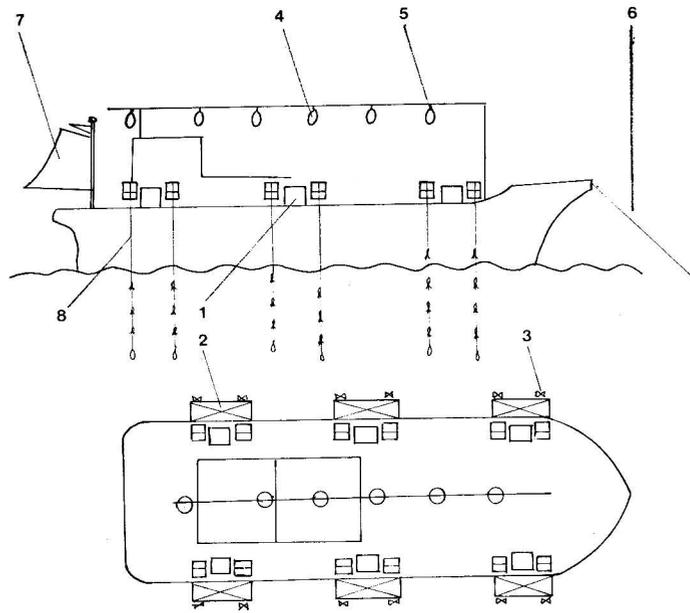
El equipo consta además de una serie de lámparas que sirven para la atracción de los cardúmenes (fig. 2). Las lámparas que se usan con mayor profusión son de incandescencia. Se han probado lámparas de otros tipos para sustituir a éstas, habiéndose comprobado que las halógenas dan también muy buen resultado y son más económicas. El tipo de bombillas de incandescencia es de 200 v y 1-5 KW. El número y disposición de las lámparas varía. Lo más frecuente es colocarlas suspendidas de uno o dos cables que van de proa a popa del barco. En barcos de 90 toneladas se emplean unas 50 de estas lámparas. Otras veces las lámparas se suspenden de cables de acero sobre los mismos carreteles de pesca, espaciadas entre sí unos 35 cm. La posición de las lámparas de atracción es un factor muy importante en este tipo de pesca.

Como la pesca con poteras automáticas se realiza con el barco parado, se precisa también en el equipo un ancla flotante que consiste en un paracaídas de nylon cuyo diámetro puede variar entre 20 y 25 metros para barcos de más de mil toneladas (fig. 3). Los barcos llevan a popa un batículo generalmente provisto de una vela cangreja (fig. 2).

Estos dispositivos de pesca se pueden encontrar descritos con mayor detalle en FAO (1976), HAMABE *et al.* (1982), ISHI SHIBA SERVICE Co Ltd. (1982), OGURA (1981, 1983) y SCOTTI y SMITH (1983), anotados en la bibliografía.

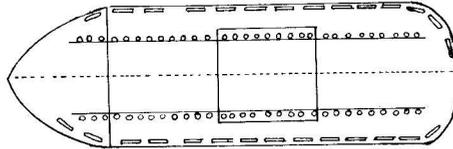
MÉTODO DE PESCA

Las especies que se explotan mediante poteras automáticas tienen un ciclo vital estrechamente relacionado con determinadas masas de agua de características bien definidas. Por otra parte, son especies con migraciones horizontales y verticales importantes, y cuya longevidad no suele ser superior a un año (HATANAKA *et al.*, 1984). La localización de las áreas de pesca se determina fundamentalmente mediante las condiciones hidrográficas, sobre todo por la temperatura del agua. La utilización de ecosondas, que dan buenas respuestas trabajando entre 72 y 200 KHZ, sirve para localizar los cardúmenes, determinar la profundidad a que se encuentran, y también para obtener una idea de su biomasa (FAO, 1972). Como la cantidad total



A

○ Lámparas
 □ Máquinas de poteras



B

Fig. 2. — Dibujos esquemáticos mostrando la disposición general de los equipos para pescar con poteras automáticas. **A)** Para barcos de 5-10 toneladas de registro bruto y 10-15 metros de eslora. 1) Máquina de poteras automáticas, 2) marco metálico con rejilla, 3) rodillo de plástico, 4) lámparas de 2KW, 5) casquillo, 6) cabo del ancla flotante, 7) batículo con vela, 8) línea de poteras. (Cortesía de ISHI SHIBA SERVICE Co., Ltd). **B)** Disposición de las lámparas y de las máquinas de poteras en el barco HOYO-MARU n.º 67 de 39 toneladas de registro bruto (ICHIKAWA, 1980).

disponible de biomasa suele depender de una sola clase anual, la captura máxima disponible de cada año se determina mediante muestreos realizados en campañas exploratorias, basados en la abundancia de huevos y larvas y/o en la de juveniles. Estas campañas se realizan previamente al período de pesca.

En Japón existe un Servicio Central de Información que proporciona a los pescadores datos precisos sobre la abundancia y localización de los cardúmenes. Además, cada barco va provisto de ecosondas, tiene facilidades para medir la temperatura del agua, y está en contacto radiofónico con otros barcos. Con toda esta información resulta relativamente fácil determinar con precisión el área de pesca (OGURA, 1983). Para faenar, el barco se sitúa contra el viento manteniéndose casi fijo mediante el ancla flotante, y utilizando la pequeña vela de popa para conservar la orientación (fig. 3).

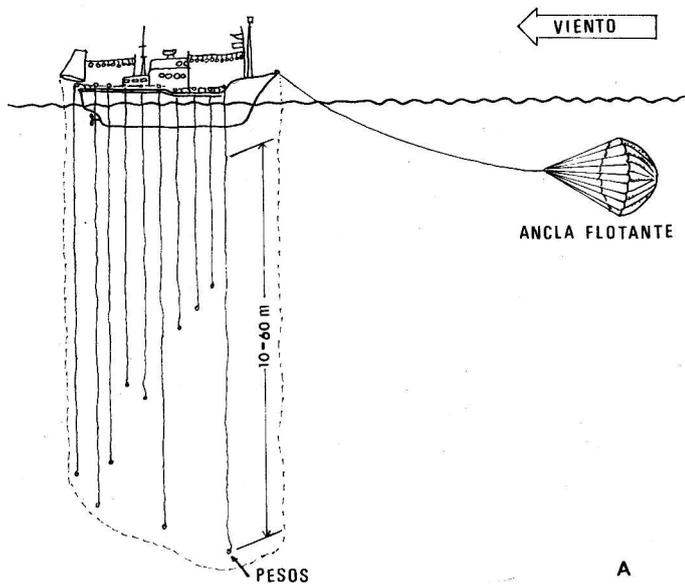
La pesca comienza al anochecer. Se encienden las lámparas y una media hora después se ponen en funcionamiento algunas máquinas de poteras. Las lámparas se conservan encendidas toda la noche, así como la ecosonda. Mediante las marcas que proporcione ésta, y las capturas de pota que se obtienen con las poteras en funcionamiento, se calcula la profundidad óptima a que deben ser caladas las demás. Esta profundidad se va regulando de acuerdo con los cambios de posición del cardumen atraído por las luces.

Se ha demostrado que la disposición de las lámparas y la de las líneas de poteras es muy importante para la eficacia de la pesca (OGURA, 1983). Las poteras deben calarse siempre en el límite de la zona de penumbra que produce el casco del barco y la zona completamente iluminada (fig. 4A). También se ha comprobado que disponer las lámparas en dos hileras (figura 4B) es más eficaz que en una sola (OGURA, 1983).

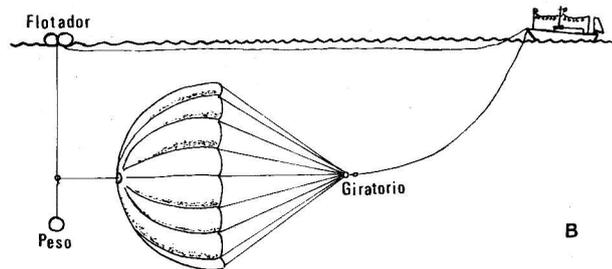
Como la pesca está automatizada, la tripulación puede dedicarse a procesar la captura a bordo. En los barcos pequeños, ésta suele almacenarse en hielo, pero en los grandes se congela. Los equipos de congelación son muy diversos. Las operaciones de congelado en los túneles, y el almacenamiento de los bloques en las bodegas, son los de uso normal en los congeladores de tipo convencional.

PESQUERÍAS

La pesquería más antigua y más importante es la de *Todarodes pacificus* en las costas del Pacífico noroccidental, principalmente del Japón (DOY y KAWAKAMI, 1979, FAO, 1976; OKUTANI, 1977). La captura media anual de esta especie (1965 a 1974) fue de 432,8 miles de Tm, correspondiendo la captura máxima a 1968 con 668,4 miles de Tm. Se distinguen en la pesquería tres poblaciones con distintas épocas de puesta, y que se han denominado de invierno, verano y otoño. Más del 90 por ciento de la captura total



A



B

Fig. 3. — Método de pesca. A) Disposición general. B) Detalle del ancla flotante (Cortesía de ISHI SHIVA SERVICE Co., Ltd).

corresponde a la población de invierno. La abundancia y distribución varía de un año a otro. Se ha calculado que la captura máxima de equilibrio de esta especie es de unas 400 000 toneladas. Actualmente esta pesquería está en fase de sobrepesca, por lo que su regulación es bastante estricta. En 1976 la flota constaba de unos 33 000 barcos pescando con poteras y atracción mediante luces; de éstos, 1550 eran mayores de 50 Tm y 100 mayores de 250 Tm. En la localización y la abundancia de los stocks actúan coordinadamente unos 10 buques oceanográficos. Las condiciones hidrográficas de la zona vienen determinadas por la convergencia de las masas de aguas frías subárticas que fluyen hacia el sur, mezclándose con el agua templada de la corriente de Kuroshio.

Con el declinar de las capturas de *Todarodes pacificus*, los japoneses comenzaron a explotar otros recursos de potas en el Pacífico nordeste, sudoeste y en aguas de Nueva Zelanda. Precisamente en la zona de convergencia del agua subtropical y las corrientes frías del noroeste de Nueva Zelanda, se realizó en 1969 una exploración por medio de dos barcos provistos de poteras automáticas. En 1976 las 128 embarcaciones presentes en el área capturaron cerca de 20 000 toneladas fundamentalmente de *Nototodarus sloani*, siendo la captura por unidad de esfuerzo de 1,6 TM/día y barco (OKUTANI, 1979). Esta especie se pesca entre 80 y 800 metros de profundidad, siendo más abundante entre 125 y 250 m, en aguas en las que la temperatura nunca es inferior a 8,4°C. En 1981 había pescando allí 98 barcos japoneses con licencia y 108 barcos bajo la fórmula comercial de compañía mixta con Nueva Zelanda, todos provistos con poteras automáticas. Además de éstos, hay un número relativamente importante de arrastreros. Se ha calculado que la captura anual permisible de estas especies varía entre 80 y 100.000 toneladas anuales (GUERRA y PÉREZ-GÁNDARAS, 1983).

Japón también ha realizado varias campañas de exploración en colaboración con Australia. Una de ellas (ICHIKAWA, 1980) se desarrolló en las proximidades de Tasmania, empleándose el buque HOYO-MARU n.º 67, equipado con poteras automáticas y luces de atracción (fig. 2B). El 97,1 por ciento de las capturas fueron de *Nototodarus gouldi*, y el resto de *Todarodes filippovae*. El rendimiento promedio obtenido fue de 823 kg/día. Actualmente las capturas realizadas por Japón y China son de unas 5000 toneladas anuales (ROPER *et al.*, 1984).

En el Atlántico noroeste, costa oriental de Canadá y nororiental de los Estados Unidos, existe un área de convergencia en la que se yuxtaponen dos sistemas de corrientes, uno templado y otro frío. La Corriente del Golfo es la principal fuente de agua templada que penetra en el área por el Sur. Esta masa de agua choca con la corriente fría del Labrador, que procede del Norte, y crea unas condiciones favorables para la existencia de una alta producción primaria que, entre otras, mantiene una importante pesquería de la pota *Illex illecebrosus*. Esta pesquería es estacional y tiene

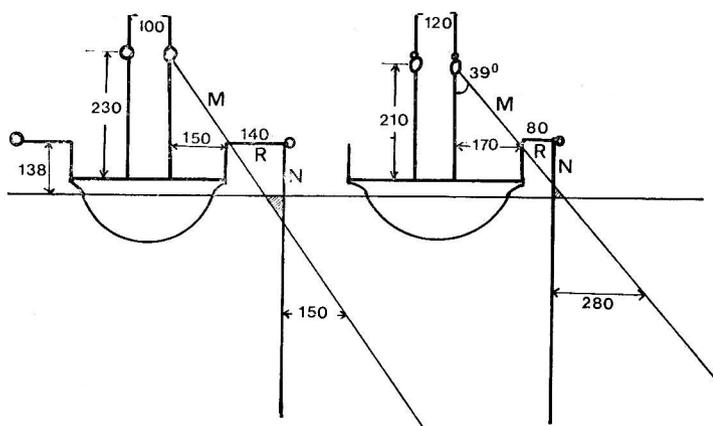
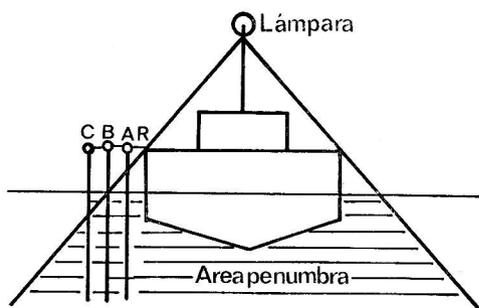


Fig. 4. — Dibujos esquemáticos mostrando la disposición de las lámparas y de los brazos de los rodillos (R). A) situado en el área de penumbra, B) en la frontera de dicha área, C) en la zona iluminada, M) ángulo luminoso, N) línea de poteras. Todas las distancias en centímetros (OGURA, 1981).

lugar principalmente durante los meses de verano. Se pesca fundamentalmente al arrastre en el borde de la plataforma continental, encontrándose las mayores abundancias en aguas en las que la temperatura oscila entre 7 y 15°C. La pesca total permitida en 1981 fue de 150 000 toneladas. Aunque principalmente, como ya se dijo, esta especie se pesca con artes de arrastre, se han llevado a cabo varias campañas de explotación con poteras

automáticas, en las cuales han intervenido los países costeros y otros interesados en estas pesquerías. En 1973 y 1974 dos barcos japoneses de investigación equipados con poteras automáticas pescaron, desde el Cabo Hatteras hasta el Gran Banco, 103 toneladas de *Illex illecebrosus* en 112 días de pesca durante el período comprendido entre julio y septiembre (LONG y RATHJEN, 1980). Desde agosto hasta septiembre de 1979 se realizó una campaña de pesca con poteras automáticas a bordo de dos arrastreros polacos, transformados convenientemente, cuyas dimensiones eran 61 y 69 m de eslora, 797 y 1005 toneladas de registro bruto, y motores de 1375 y 1620 caballos respectivamente. Las pescas se realizaron en el borde de la plataforma continental comprendida entre el este del cabo Henlopen y el sur del cabo Cod, siendo el rendimiento promedio de 2,8 y 2,1 Tm por noche de pesca. Cada barco estaba equipado con 10 poteras automáticas y luces de atracción. También se pescaron cantidades variables de *Ommastrephes* spp. Las conclusiones de esta campaña fueron las siguientes: se demostró que *Illex illecebrosus* es una especie que responde positivamente a la atracción por la luz, pescándose con eficacia durante la noche con poteras automáticas; también se comprobó que este tipo de pesca es más sencillo que el arrastre; que la automatización reduce el número de hombres necesarios en las operaciones de pesca; y, por otra parte, que se consume mucho menos combustible que trabajando al arrastre. Los rendimientos obtenidos se consideraron buenos, y la pota llegaba viva a bordo y en condiciones inmejorables para su procesado y congelación, no pescándose más que esta especie. Por último, que las transformaciones realizadas en los arrastreros polacos para montar las poteras y las luces no fueron complicadas, ni resultaron caras (LONG y RATHJEN, 1980). Estados Unidos está llevando a cabo numerosas acciones, algunas en cooperación con Japón, para desarrollar este tipo de pesca en sus costas (KOLATOR, 1983; SCOTTI y SMITH, 1983).

Illex argentinus es una especie pelágica que ocupa un área muy extensa, desde 36°S hasta la Tierra de Fuego, y que está ligada a aguas frías (5-12°C) procedentes de la corriente de las Malvinas. En 1979 se pescaron al arrastre más de 90 000 toneladas de esta especie. La captura actual española es de unas 20 000 toneladas anuales, pescadas con artes de arrastre. Diferentes campañas de exploración y explotación japonesas (HATANAKA *et al.*, 1984), polacas (LONG y RATHJEN, 1980) y uruguayas (LETA, 1981) han puesto de manifiesto que esta especie se puede también pescar mediante poteras automáticas con buenos rendimientos. Al parecer, algunos armadores españoles que poseen barcos faenando cerca de las Malvinas, han montado algunas poteras automáticas y luces de atracción en varios arrastreros, pero se desconoce su rendimiento.

Como ya se indicaba en un informe anterior (GUERRA y PÉREZ-GÁNDARAS, 1983) existen pruebas de que la abundancia de otra especie de la familia Ommastrephidae, *Dosidicus gigas*, en las costas de México, Perú

CUADRO I

Principales especies de cefalópodos oceánicos de interés comercial.

Familia	Especie	Nombre FAO (ROPER et al., 1984)
Ommastrephidae	* <i>Illex argentinus</i> (Castellanos, 1960)	Pota argentina
	* <i>Illex illecebrosus</i> (Le Sueur, 1821)	Pota nortena
	* <i>Todarodes filippovae</i> (Adam, 1975)	Pota antártica
	* <i>Todarodes pacificus</i> (Steenstrup, 1880)	Pota japonesa
	* <i>Todarodes sagittatus sagittatus</i> (Lamarck, 1798)	Pota europea
	. <i>Todarodes sagittatus angolensis</i> Adam, 1962	Pota angolense
	* <i>Nototodarus gouldi</i> (McCoy, 1888)	Pota australiana
	* <i>Nototodarus sloani</i> (Gray, 1849)	Pota neozelandesa
	* <i>Nototodarus hawaiiensis</i> (Berry, 1912)	Pota hawaiana
	. <i>Nototodarus philippensis</i> Voss, 1962	Pota filipina
	* <i>Ommastrephes bartrami</i> (Le Sueur, 1821)	Pota saltadora
	. <i>Ommastrephes caroli</i> (Furtado, 1887)	Pota velera
	* <i>Ommastrephes pteropus</i> Steenstrup, 1885	Pota naranja
	* <i>Symplectoteuthis luminosa</i> Sasaki, 1915	Pota luminosa
	* <i>Symplectoteuthis oualaniensis</i> (Lesson, 1830)	Pota cárdena
* <i>Dosidicus gigas</i> (Orbigny, 1835)	Jibia gigante	
. <i>Ornithoteuthis antillarum</i> Adam, 1957	Pota pájaro	
Octopoteuthidae	<i>Taningia danae</i> Joubin 1931	Pulpota
Onychoteuthidae	. <i>Onychoteuthis banksi</i> (Leach, 1817)	Luria ganchuda
	* <i>Onychoteuthis boreali japonica</i> Okada, 1927	Luria boreal
	. <i>Moroteuthis ingens</i> (Smith, 1881)	Lurión común
	. <i>Moroteuthis robsoni</i> Adam, 1962	Lurión rugoso
	. <i>Moroteuthis robustus</i> (Verrill, 1876)	Lurión máximo
Gonatidae	. <i>Gonatus fabricii</i> (Lichtenstein, 1818)	Gonalura atlantoboreal
	. <i>Gonatus steenstrupi</i> Kristensen, 1981	Gonalura atlántica
	* <i>Gonatopsis borealis</i> Sasaki, 1923	Gonalura pacificoboreal
	. <i>Berryteuthis magister</i> (Berry, 1913)	Gonalura magister
Lepidoteuthidae	<i>Pholidoteuthis adami</i> Voss, 1956	Luria escamuda
	<i>Pholidoteuthi boschmai</i> Adam, 1950	Luria escamuda cafetal
Histiotteuthidae	<i>Histiotteuthis bonnelli</i> (Ferussac, 1835)	Joyeluria membranosa
Thysanoteuthidae	* <i>Thysanoteuthis rhombus</i> Troshel, 1857	Chipirón volantín
Cranchiidae	<i>Mesonychoteuthis hamiltoni</i> Robson, 1925	Cranquiluria antártica

<i>Distribución geográfica</i>	<i>Estado de explotación</i>
Atlántico sudoeste (30°S-50°S)	Poco explotado, pesq. en expansión
Atlántico NO y N (Islandia, Gran Bretaña)	Bastante explotado
Circumpolar (35°S-60°S)	Muy poco explotado
Pacífico Oeste (20°N-60°N)	Muy poco explotado
Atlántico Este, Mediterráneo	Bastante explotado
Atlánt. Sudeste e Índico (15°S-40°S)	Poco explotado
Costas de Australia	Poco explotado, pesq. en expansión
Costas de Nueva Zelanda	Poco explotado, pesq. en expansión
Pacífico central (Hawai)	Muy poco explotado
Sur China, Filipinas	Muy poco explotado
Cosmopolita: zonas subtropical y templ.	Poco explotado, pesq. en expansión
Atlánt. NE y NO, Mediter. Pacífico SO.	Muy poco explotado
Atlántico (40°N-50°S) Mediterráneo	Muy poco explotado
Pacífico N (30°N-55°N), Atlánt. e Índico	Muy poco explotado
Indo-Pacífico (40°N-40°S)	Poco explotado, pesq. en expansión
Pacífico Este (30°N-55°S)	Bastante explotado en ciertas zonas
Atlántico Este y Oeste (40°N-10°S)	Muy poco explotado
Parece ser cosmopolita	Sin explotar
Cosmopolita: zonas cálidas y templadas	Muy poco explotado
Pacífico norte (33°N-60°N)	Poco explotado
Circumpolar	Sin explotar
Sur Australia, de Sudáfrica y Malvinas	Sin explotar
Pacífico Norte (35°N-60°N)	Sin explotar
Atlántico Norte (45°N-80°N)	Poco explotado, pesq. en expansión
Atlántico Norte (45°N-65°N)	Poco explotado, pesq. en expansión
Pacífico Norte (35°N-70°N)	Poco explotado, pesq. en expansión
Pacífico Norte (35°N-65°N)	Poco explotado, pesq. en expansión
Atlántico Noroeste, Caribe	Sin explotar
Atlántico Central y Sudoeste, Índico S.	Sin explotar
Todo el Atlántico e Índico Sur	Sin explotar
Cosmopolita, zonas cálidas y templadas	Sin explotar
Circumpolar (35°S-85°S)	Sin explotar

* Se pescan con poteras automáticas y algunos también con otros métodos
. Susceptibles de ser pescados con poteras automáticas

y Chile podría soportar una captura anual de medio millón de toneladas, y que la metodología de pesca más apropiada, por las características de la especie y de la plataforma continental, deberían ser las poteras automáticas con atracción por luces. La campaña exploratoria efectuada por el B/O RYUSHO MARU n.º 25, de diciembre de 1979 a abril de 1980, cubriendo todo el litoral peruano, ha puesto de manifiesto que se pueden obtener buenos rendimientos comerciales mediante este sistema de pesca (BENITES y VALDIVIESO, 1984). En la costa mexicana del Pacífico esta especie se está explotando mediante poteras automáticas por compañías mixtas entre México y Japón (CADDY, 1983).

En las costas noruegas, desde agosto hasta diciembre, tiene lugar una pesquería con botes pequeños con líneas manuales de poteras, algunas veces combinadas con el uso de luces. La especie que allí se pesca es *Todarodes sagittatus sagittatus*. En 1983 se pescaron 19 000 toneladas (WIBORG y BECK, 1984). Actualmente se está promocionando su consumo en Noruega, y equipando a los barcos con poteras automáticas. La prospección que realizó España en 1981 con artes de arrastre no tuvo éxito.

Frente a las costas de Galicia, en el denominado Galicia Bank, PÉREZ-GÁNDARAS (com. per.) ha señalado que *Todarodes sagittatus sagittatus* y otras especies del género *Ommastrephes*, son relativamente abundantes, sugiriendo la posibilidad de que se podría llevar a cabo una explotación de estas especies, cuyo rendimiento está por evaluar, mediante poteras automáticas.

Con el declinar de las capturas de *Todarodes pacificus*, Japón ha desarrollado una pesquería de *Ommastrephes bartrami* que en 1980 representó unas 180 000 toneladas. Esta especie se pesca en aguas oceánicas relativamente próximas a las costas japonesas a unos 150 m de profundidad, mediante poteras automáticas. En otras zonas, como el mar de Tasmania y Nueva Zelanda, las capturas se realizan mediante redes de deriva (ROPER *et al.*, 1984).

Ommastrephes caroli y *O. pteropus* especies parecidas a la anterior, también se pescan con poteras manuales durante la noche en los alrededores de Madeira. Son especies aptas para el consumo humano, de las cuales se desconoce su potencial. Sus áreas de distribución incluyen las costas atlánticas y el mar Mediterráneo (ROPER *et al.*, 1984).

La pota luminosa, *Symplectoteuthis luminosa*, se pesca incidentalmente con poteras automáticas y luces en la pesquería de *Todarodes pacificus* (ROPER *et al.*, 1984). Y *Symplectoteuthis oualaniensis*, cuya área de distribución se extiende por todo el océano Índico y el Pacífico, se ha intentado explotar mediante poteras automáticas pero hasta ahora no se han conseguido buenos resultados. Las campañas exploratorias realizadas han demostrado que se trata de un recurso importante cuyo potencial en el Pacífico podría exceder las 100 000 toneladas anuales, estando actualmente subexplotado (OKUTANI, 1977; ROPER *et al.*, 1984).

Todarodes sagittatus angolensis de las costas de Namibia y Sudáfrica y *Todarodes filippovae* cuya distribución circunda el polo sur, son otras dos especies que se considera estarían en condiciones de soportar una pesquería comercial basada en la explotación con poteras automáticas (GUERRA y PÉREZ-GÁNDARAS, 1983).

Todas las especies que se han mencionado son de vida pelágica oceánica. El potencial de estos recursos, constituido también por otras especies no citadas, se ha calculado en base a la alimentación de distintos depredadores, sobre todo de cachalotes y túnidos, estimándose que puede superar los 300 millones de toneladas anuales, lo que representa unos recursos de enormes dimensiones apenas explotados, ya que prácticamente el 90 por ciento de la captura total de cefalópodos se realiza actualmente en aguas localizadas sobre la plataforma y el talud continental. En el cuadro I se exponen las principales especies oceánicas de interés comercial, su distribución geográfica y estado de explotación.

El principal problema que plantean estos recursos es la forma de explotarlos. Todos los indicios conducen a pensar que los artes de deriva y de anzuelo, especialmente poteras con luces de atracción, serían los más apropiados.

CONCLUSIONES

Existen importantes recursos de cefalópodos por explotar, que constituyen una fuente potencial de alimento de excelente calidad para el consumo humano, hacia los cuales España debería prestar mayor atención.

La forma prudente para comenzar la explotación de estos recursos, en parte próximos a nuestras costas, sería la realización de campañas pesqueras exploratorias con el fin de determinar su localización, características biológicas, tipo de pesca más apropiado y rendimiento.

Entre los diferentes tipos de campañas de exploración que se se pueden realizar, las que se considera más viables y con mayores posibilidades de éxito son las prospecciones llevadas a cabo mediante poteras automáticas y luces de atracción. Ya existe una amplia experiencia de cooperación entre varios países del mundo y Japón, que es la nación que cuenta con mayor experiencia en esta técnica pesquera, y este podría ser también el camino a seguir en España. Generalmente, este tipo de colaboraciones se ha realizado dentro de convenios de cooperación internacional y, por tanto, con la intervención de instituciones públicas equivalentes a la Dirección General de Pesca de nuestro país.

Además de abrir la posibilidad de explotar nuevos recursos, la pesca con poteras automáticas elimina totalmente el *by catch*, por lo que su desarrollo puede ser rentable en aquellas pesquerías en las que se prohíben otras capturas que no sean cefalópodos, y permitiría además explotar recursos relativamente próximos a la costa que, por las características del fondo, son inaccesibles para el arrastre.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a Germán PÉREZ-GÁNDARAS con el cual he conversado en varias ocasiones sobre muchos de los puntos tratados en este trabajo, a José M.^a ALONSO-ALLENDE y Bernardino GONZÁLEZ por sus oportunas sugerencias, a M.^a Teresa FERNÁNDEZ y Francisco MARTÍNEZ por su asistencia técnica, y a Tony FUKAZAWA, del Departamento de relaciones internacionales de Ishishiba Service Co., Ltd., por proporcionarme varios de los informes citados en la bibliografía.

RESUMEN

Se exponen las principales características de la pesca con poteras automáticas, la situación de las pesquerías mundiales más importantes actualmente en explotación con este tipo de aparejos, una idea sobre las pesquerías potenciales, y algunas consideraciones sobre la conveniencia de estudiar las posibilidades de desarrollar en España este tipo de pesca.

SUMMARY

SQUID FISHING METHOD BY JIGGING MACHINES. — In this Technical Report a view of the principal characteristics of the squid fishing method by jigging machines, the situation of the fisheries actually exploited by this gear, and some information on the potential resources of oceanic cephalopods are given. Some consideration is also given to the feasibility of automatic squid jigging machines for Spain.

BIBLIOGRAFÍA

- BENITES, C. y V. VALDIVIESO. — 1984. *Resultados de la pesca exploratoria de 1979/80 y desembarque de cefalópodos pelágicos en el litoral peruano*. (Mimeo.) Instituto del Mar del Perú: 20 pp.
- CADDY, J. F. — 1983. Advances in assessment of world cephalopod resources. *FAO Fish. Tech. Pap. n.º 231*: 452 pp.
- DOY, T. y T. KAWAKAMI. — 1979. Biomass of Japanese common squid *Todarodes pacificus* Steenstrup and the management of its fishery. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 99: 65-67.
- FAO. — 1972. Japanese echo-sounding research on squid. *Fish. Cir.* 142: 29 pp.
 — 1976. Consulta de expertos sobre pesca de calamares y otros cefalópodos. *Inf. Pesca.*, 170, supl. 1: 153 pp.
- FLORES E., S. IGARASHI, T. MIKAMI. — 1978. Studies on squid behaviour in relation to fishing, III. On the optomotor response of squid, *Todarodes pacificus* Steenstrup, to various colors. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 29(2): 131-140.
- GUERRA, A. y G. PÉREZ-GÁNDARAS. — 1983. Las pesquerías mundiales de cefalópodos: situación actual y perspectivas. *Inf. Tecn. Inst. Inv. Pesq.*, 102-104: 141 pp.
- HAMABE, M., C. HAMURO y M. OGURA. — 1982. *Squid jigging from small boats* FAO. Fishing News Book Ltd: 77 pp.
- HATANAKA, H., S. KAWAHARA, Y. UOZUMI y KASAHARA. — 1984. A comparative description on the life cycles of five Ommastrephic squids fished by Japan: *Todarodes pacificus*, *Illex illecebrosus*, *Illex argentinus*, *Nototodarus sloani sloani*, and *Nototodarus sloani gouldi*. *NAFO SCR Doc.*, 84/IX/99: 19 pp.
- IGARASHI, S. — 1978. Studies of the mecanization of squid angling fisheries. IV. Development of an automatic squid angling machine. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 29, 3: 250-258.
- ICHIKAWA, W. — 1980. Report of feasibility study 1978 on Squid jigging fisheries in the Southwestern Pacific Ocean. *Jamarc Report*, 19: 178 pp.
- ISHI CHIBA SERVICE Co. Ltd. — 1982. *Squid fishing method by jigging machine*, Yamaguchi Bldg., 2-1-1. Shinbeshi, Mirato-ku, Tokyo Japan, (mimeo): 7 pp.
- KOLATOR, D. J. — 1983. *Feasibility study on automatic squid jigging machines for the United States Atlantic coast*. Inform prepared for Ishishiba Service Co., Ltd (mimeo): 70 pp.
- LETA, M. R. — 1981. Las capturas de calamar *Illex argentinus* en el Uruguay. *Inf. Técn. Inst. Nac. Pesca*, 21: 37 pp.
- LONG, D. y F. RATHJEN. — 1980. Experimental jigging for squid off the Northeast United States. *Mar. Fish. Rev.*, 42(7-8): 60-66.
- OGURA, M. — 1981. Fishing gear and method for squid in Japan. *Proc. Biol. Res. Pot. Cephalopods*. Melbourne, Marzo, 1981.
 — 1983. Summary of fishing gear and methods employed in the squid fishery of Japan. *Mem. Nat. Mus. Victoria*, 44: 261-268.
- OKUTANI, T. — 1977. Stock assessment of cephalopod resources fished by Japan. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (173): 62 pp.
- ROPER, C. F., M. J. SWEENEY y C. E. NAUEN. — 1984. FAO species catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest of fisheries. *FAO Fish. Synop.*, 125 (3): 277 pp.
- SCOTTI, J. y C. F. SMITH. — 1983. *Light attraction and automated squid jigging demonstration project*. Informe preparado para Mid-Atlantic Fisheries Development Foundation. Inc. New York Sea Grant Extension Program (mimeo): 24 pp.
- WIBORG, K. F. y I. M. BECK. — 1984. The squid *Todarodes sagittatus* (Lunk.). Investigations in Norwegian coastal and bank waters, July-November, 1983. *Fisher. Har.*, 2: 13-23.