



## El esfuerzo pesquero como indicador de la mortalidad por pesca

Francisco Alemany y Federico Alvarez

Instituto Español de Oceanografía  
Centro Oceanográfico de Baleares. Palma de Mallorca

Se presentan los resultados de un proyecto co-financiado por la Comisión de la Unión Europea (Alvarez *et al.*, 1999; Alemany and Alvarez, en prensa) cuyo objetivo era la determinación del esfuerzo efectivo de pesca sobre un recurso importante de las pesquerías de arrastre mediterráneas como es la merluza *Merluccius merluccius*. El caso estudiado hace referencia a la pesquería de arrastre con base en el puerto de Palma de Mallorca. El procedimiento consistió en i) identificar las distintas estrategias de pesca en base a la composición específica de las capturas, ii) estimar diferentes medidas del esfuerzo nominal y efectivo de pesca, y iii) contrastarlas con las mortalidades por pesca disponibles (Oliver *et al.*, en prensa).

Los datos utilizados consistieron en la captura/especie-categoría comercial/día de pesca/barco durante el período 1983-1991, con los que se elaboró una base de datos relacional con 294.511 registros. En total se analizaron 40.522 días de pesca. A partir de la matriz de capturas relativas anuales por especie, se aplicó un análisis cluster para la identificación de las estrategias de pesca. La mortalidad por pesca anual de cada estrategia se obtuvo multiplicando la mortalidad por pesca anual por la relación entre la captura de merluza de esa estrategia y la captura total de la misma.

Globalmente, se identificaron tres estrategias de pesca. La primera corresponde a la que faena en la parte más costera de la plataforma o coralígeno y se le denominó de plataforma. Sus capturas están basadas principalmente en salmonete *Mullus surmuletus*, pulpo *Octopus vulgaris*, caramel *Spicara smaris* y la categoría comercial "morralla". Además, una parte del esfuerzo de esta flota se realiza en fondos fangosos de la plataforma donde la merluza puede ser considerada especie objetivo.

La segunda estrategia, denominada de plataforma/talud, puede operar indistintamente en fondos profundos (500-800 m) sobre la gamba rosada *Aristeus antennatus*, o la parte superior del talud y en fondos fangosos de la parte más exterior de la plataforma, en cuyo caso las especies más representativas son la merluza, la cigala *Nephrops norvegicus* y la bacaladilla *Micromesistius poutassou*.

Por último, la tercera estrategia la forman los arrastreros más potentes que faenan casi exclusivamente en el talud sobre la gamba rosada. Normalmente sus capturas incluyen como by-catch algunos ejemplares de merluzas adultas (talla >40 cm), aunque sólo incidentalmente efectúan algún lance en el talud superior en cuyo caso puede considerarse la merluza especie objetivo.

El número medio de barcos operando simultáneamente en cada estrategia ha sido de 7, 9 y 8 unidades respectivamente.

A pesar de la reducción del número de arrastreros y de la limitación del TRB y HP totales tanto a nivel nacional como regional, producida en el marco de los planes de reducción del esfuerzo promocionados por las administraciones nacionales y de la Unión Europea, el esfuerzo total aumentó durante el período analizado en el área objeto de estudio. Este hecho puede atribuirse fundamentalmente a la concentración de arrastreros en el puerto de Palma procedentes de otros puertos de la isla de Mallorca (Álvarez *et al.*, 1999), probablemente debido a la mejor infraestructura del primero. Al mismo tiempo, la paralela modernización de la flota le permite faenar en peores condiciones atmosféricas y en caladeros más profundos y alejados de Palma. El conjunto de estas condiciones provocó un aumento del número de días operativos de la flota a lo largo del año y, en consecuencia, un aumento de la presión pesquera sobre la gamba rosada como especie objetivo debido a su mayor rendimiento económico. Estos condicionantes son importantes a la hora de conocer la dinámica de la flota e interpretar correctamente los resultados.

Los resultados mostraron una relación significativa e inversa entre la mortalidad por pesca sobre merluza y el esfuerzo nominal, medido como número total de días de pesca de la flota y el TRB de la misma (Fig. 1). Ello es consistente con el cambio de la especie objetivo hacia la gamba rosada, como se indicó. Sin embargo, la base de datos construida permite estimar diferentes unidades del esfuerzo y calibrarlas con las mortalidades por pesca. Así, tras un exhaustivo análisis e interpretación de los datos base y contrastar las diversas medidas de esfuerzo consideradas con los valores de mortalidad por pesca disponibles, la medida de esfuerzo finalmente considerada más representativa del esfuerzo efectivo sobre las poblaciones de Merluza en el sur de Mallorca fue “días de pesca con desembarcos de merluza superiores a 10 Kg. multiplicados por el TRB de los barcos correspondientes”. Estos días son indicativos de que la flota ha operado en fondos donde la merluza muestra mayor densidad de su población, correspondientes a las zonas fangosas de la plataforma entre 90-100 y 200-250 m. Esta medida presentó una relación significativa y positiva con la mortalidad por pesca en cada una de las tres estrategias de pesca identificadas (Fig. 2), mostrando una mejor relación la estrategia de plataforma/talud, mientras que la de talud ha sido la más débil.

Como se ha mencionado, esta última estrategia opera casi exclusivamente en el talud profundo sobre gamba rosada, y captura normalmente unos pocos ejemplares (<5 individuos) adultos de merluza. Por lo tanto, la mortalidad por pesca sobre esta especie atribuida a esta estrategia es baja. Ocasionalmente, estos barcos realizan lances en zonas altas del talud con la cigala como especie objetivo, y en estas zonas la merluza es más abundante. De acuerdo con nuestro criterio, estos días se consideran como de esfuerzo efectivo sobre merluza, aunque su menor densidad en esas zonas comparadas con la plataforma media explicaría la menor correlación mostrada.

Por otro lado, la estrategia de plataforma faena regularmente en fondos fangosos donde la merluza es más abundante, pero no durante todo el día de pesca. De hecho, un alto porcentaje de los lances, ya que se realizan varios al día, tiene lugar en fondos del coralígeno (50-60 hasta 90 m.). Así, considerando como unidad de esfuerzo el día de pesca y no el lance, se introduce un cierto sesgo en el análisis que explicaría la menor correlación comparada con la estrategia plataforma/talud. Esta flota, cuando elige la merluza en lugar de la gamba rosada como especie objetivo, explota sólo los fondos del talud alto/borde externo de la plataforma, por lo que el resultado de la correlación es mejor.

El ancho rango de los valores del esfuerzo efectivo sugiere que la merluza fue una especie objetivo alternativa para las tres estrategias. En este sentido, esta especie sería altamente explotada por la estrategia plataforma/talud cuando otra especie de mayor valor como la gamba rosada fuese escasa o inaccesible. Se podría asumir un comportamiento similar en el caso de la estrategia de plataforma, faenando en zonas medias de plataforma cuando el rendimiento económico de los recursos en fondos coralígenos disminuyan o los de zonas más profundas de la plataforma resulten más rentables.

Del conjunto de estos resultados se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Se necesita disponer de datos desagregados de pesca para poder describir con fiabilidad la dinámica de las flotas y sus estrategias. Los datos por lance, en lugar de por día de pesca, y mejor aun si fueran acompañados de información sobre posiciones, serían la información ideal.
- La segmentación de las flotas por arte de pesca no es suficiente en algunos casos para discriminar las pesquerías.
- Las evaluaciones sobre el estado de explotación de los recursos son necesarias para, entre otros objetivos, poder calibrar las distintas medidas del esfuerzo.
- Las reducciones del esfuerzo nominal pueden ser ineficaces.
- La gestión debe basarse en el control del esfuerzo efectivo.

### Referencias

Alvarez, F., Alemany, F. and E. Ferrandis. 1999. Modelling the relationship between fishing effort and fishing mortality in Western Mediterranean trawl fleets. The case of hake *Merluccius merluccius* and striped red mullet *Mullus surmuletus* fisheries in Balearic islands. *Contract 96/025, DG XIV of European Commission*. Final Report. 82 p.

Alemany, F. and F. Alvarez.– (in press). Determination of effective fishing effort on hake *Merluccius merluccius* in a Mediterranean trawl fishery. *Sci. Mar.*

Oliver, P., E. Massutí and O. Reñones. – (in press). Methods of approach on the population of hake *Merluccius merluccius* in Majorca (Western Mediterranean). *Sci. Mar.*

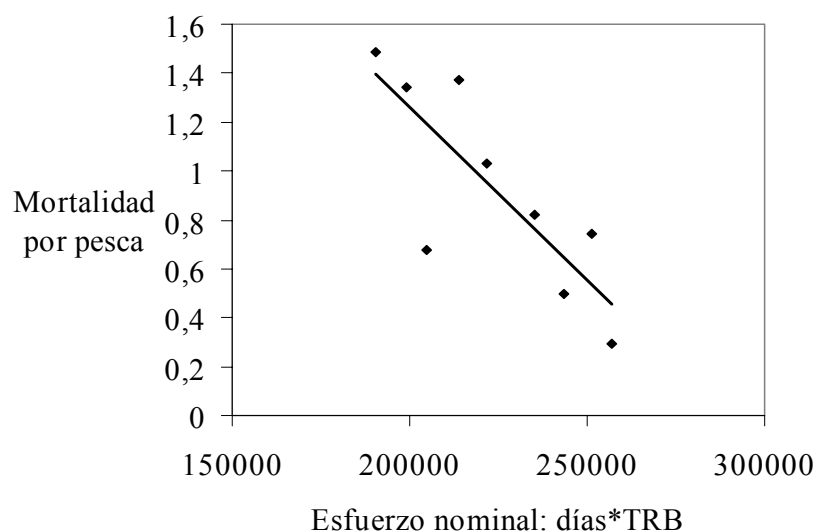


Figura 1. Relación entre la mortalidad por pesca sobre merluza y el esfuerzo nominal (total) de la flota de arrastre con base en Palma ( $R^2=0.66$ ;  $P=0.008$ ).

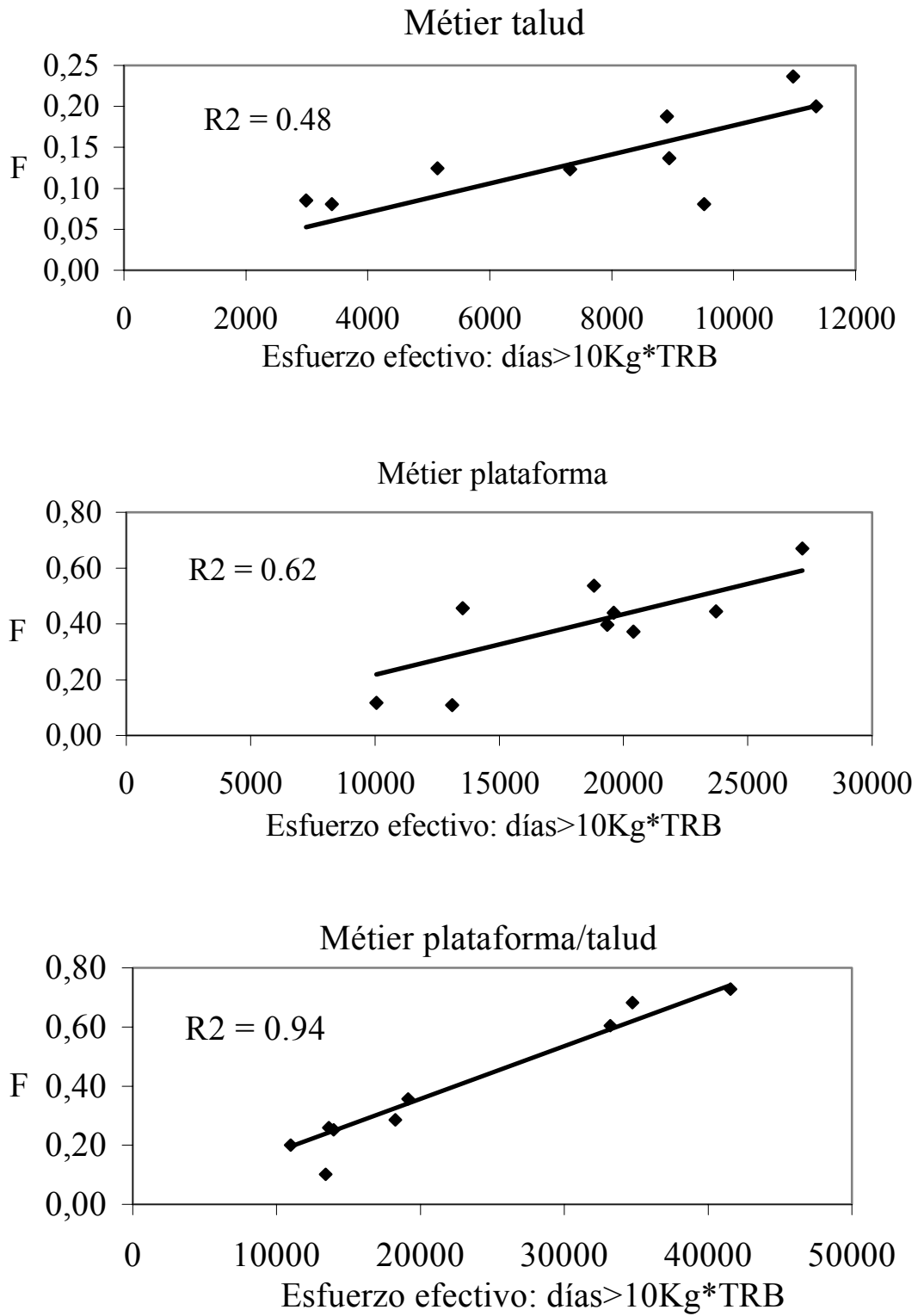


Figura 2. Relaciones entre la mortalidad por pesca y el esfuerzo efectivo de cada estrategia de pesca (métier). El esfuerzo efectivo se refiere al número de días de pesca con capturas >10 Kg de merluza multiplicados por el TRB de los arrastreros correspondientes ( $P < 0.001$  en los tres casos).