

Short Communication

Uso de marcas convencionales en un país con escasa experiencia en marcación de peces marinos

Marcelo Pérez^{1,2}, Matías Braccini³ & M. Berta Cousseau²

¹Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP)

Paseo Victoria Ocampo N°1 Escollera Norte, B7602HSA, Mar del Plata, Argentina

²Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Funes 3350, B7602AYL, Mar del Plata, Argentina

³WA Fisheries and Marine Research Laboratories, 39 Northside Drive Hillarys, WA 6025 Australia

RESUMEN. La utilización del marcado mediante distintas técnicas ha sido reconocida como un valioso medio para estudiar distintos aspectos poblacionales de especies de peces marinos. El Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) de Argentina, diseñó una actividad para la utilización de la técnica de marcado y recaptura mediante marcas convencionales en un tiburón demersal-bentónico "gatuzo" (*Mustelus schmitti*), para establecer desplazamientos de la especie en el Ecosistema Costero Argentino Uruguayo. Se estableció el uso de marcas convencionales principalmente por ser un método económico, utilizado en tiburones en todo el mundo, aunque dependiente de la actividad de la flota comercial. Entre noviembre de 2010 y diciembre de 2011, se marcaron 2471 ejemplares mayores de 50 cm de longitud total, mediante marcas tipo DART. Hasta diciembre de 2012 se recuperaron 42 marcas (1,70%). Este trabajo tiene como objetivo describir, discutir y analizar algunos problemas asociados a la marcación y recuperación de marcas convencionales en Argentina, país casi sin experiencia en esta técnica en peces marinos, mediante la aplicación a esta especie de tiburón.

Palabras clave: marcas convencionales, gatuzo, *Mustelus schmitti*, Atlántico sudoccidental.

Use of conventional tags in a country with little experience in marine fishes tagging

ABSTRACT. The use of tagging using different techniques has been recognized as a valuable means to study different population aspects of marine fish species. In the National Institute of Fisheries Research and Development (INIDEP) of Argentina an activity was designed for the use of mark-recapture techniques by conventional tag brands in a demersal-benthic shark "narrownose smooth-hound" (*Mustelus schmitti*), to establish displacements in the Argentine Uruguayan coastal ecosystem. The use of conventional tag brands was established primarily as a cheap method, used in sharks worldwide, although dependent on the activity of the commercial fleet. Between November 2010 and December 2011, 2,471 individuals over 50 cm in total length were tagged, with type DART tags. Until December 2012, it was possible to recover 42 tags (1.70%). This paper aims to describe, discuss and analyze some problems currently associated with tagging and conventional tag recovery in Argentina, a country with virtually no experience in this technique in marine fish, using the application on this shark.

Keywords: conventional tags, Narrownose smooth-hound, *Mustelus schmitti*, southwestern Atlantic.

Corresponding author: Marcelo Pérez (mperez@inidep.edu.ar)

La utilización del marcado mediante distintas técnicas ha sido reconocida como un valioso medio para estudiar distintos aspectos poblacionales de peces marinos (Hilborn & Walters, 1992). Esto incluye desde movimientos y migraciones hasta estimaciones de parámetros biológico-pesqueros como tamaño poblacional, crecimiento, sobrevivencia (Brownie *et al.*, 1985) y estimación de mortalidad natural y por

pesca (Hoenig *et al.*, 1998). Sin embargo, si se realiza una búsqueda bibliográfica con las palabras clave "conventional AND fish AND tagging", de 198 registros seleccionados (Proquest-ASFA), ninguno corresponde a ejemplos de especies de países sudamericanos.

Las marcas convencionales se pueden definir como aquellas que carecen de cualquier tipo de dispositivo

electrónico. A pesar que Argentina tiene una importante tradición en investigaciones oceanográficas y pesqueras (Angelescu & Sánchez, 1997), son escasos los antecedentes en la utilización de la técnica de marcación con este tipo de marcas en peces marinos. A fines de la década del 60' se realizaron ensayos con dos especies, el bonito (*Sarda sarda*) (Aasen & Castello, 1968) y la merluza (*Merluccius hubbsi*) (Rojo & Silvosa, 1971), con escaso número de individuos marcados recapturados en ambos casos (<10 ejemplares). Luego de varias décadas, durante los últimos 10 años, se han ejecutado planes de marcación en algunas especies mediante marcas convencionales: merluza negra (*Dissostichus eleginoides*), corvina (*Micropogonias furnieri*) y dos especies de tiburón: cazón (*Galeorhinus galeus*) y gatuzo (*Mustelus schmitti*), todas sin resultados publicados. Este trabajo tiene como objetivo describir, discutir y analizar algunos problemas asociados en la actualidad con la marcación y recuperación de marcas convencionales en Argentina, un país prácticamente sin experiencia en esta técnica en peces marinos, mediante un ejemplo de aplicación en el tiburón demersal-bentónico gatuzo.

En el INIDEP se diseñó una actividad para la utilización de la técnica de marcado y recaptura del tiburón gatuzo (*Mustelus schmitti*) para establecer desplazamientos de la especie en el Ecosistema Costero Argentino Uruguayo. El gatuzo (*Mustelus schmitti*) es una de las especies predominantes en el mar Argentino, dentro del conjunto de peces cartilaginosos, que alcanza una talla máxima de 94 cm (Cousseau & Perrotta, 2000). Se distribuye en el Atlántico sudoccidental entre 22°S (Brasil) y 47°45'S (Argentina), desde zonas costeras hasta 120 m de profundidad (Massa *et al.*, 2004). Se captura principalmente en el Ecosistema Costero Bonaerense entre 35° y 41°S (Massa *et al.*, 2004), en coincidencia con las principales áreas de concentración. Las capturas anuales de gatuzo fueron alrededor de 10.000 ton en el período 2006-2008. Luego hubo disminuciones sucesivas hasta alcanzar 5.600 ton en 2012.

Entre noviembre de 2010 y diciembre 2011, se marcaron 2471 ejemplares mayores de 50 cm de longitud total, mediante marcas convencionales tipo DART (*Hallprint, PDS small plastic tipped tags*) de color amarillo, de 10 cm de largo (Fig. 1).

El contenido de la leyenda de la marca fue: código de identificación de la especie y número de marca (0001 a 2500). Además, para el reporte del hallazgo de ejemplares marcados: dirección postal y electrónica y número de teléfono.

La marcación de ejemplares se realizó durante la temporada de pesca (otoño y primavera) de esta

especie en Monte Hermoso (Provincia de Buenos Aires, Argentina, Fig. 2), mediante embarcaciones de la flota artesanal que pescaron con anzuelos. De la observación a bordo del buen estado de los ejemplares capturados y su comportamiento posterior al marcado, se dedujo que no hubo mortalidad inmediata ni daños por manipulación. La captura mediante anzuelos y el breve trabajo de marcación a bordo (hasta 3 ejemplares por min) determinaron su buena condición.

Para brindar información sobre la importancia de su participación en la recuperación de los individuos marcados se realizaron entrevistas y conferencias con el sector pesquero en el principal puerto pesquero de Argentina (Mar del Plata), ya que en éste se desembarca la mayor parte de las capturas (superior al 80% respecto del total durante los últimos años). También se diseñó folletería con la información a obtener (*e.g.*, posición y fecha de recaptura, número de marca, etc.) frente al hallazgo de un individuo marcado, así como de los medios de comunicación con el sector científico para el reporte de las marcas y la existencia de una recompensa.

Hasta diciembre de 2012 se recuperaron 42 marcas (1.70%). Los antecedentes internacionales disponibles en porcentajes de recuperación de marcas convencionales en tiburones, indican valores mayoritarios de 0 a 5% (Kohler & Turner, 2001), aunque en otras especies del género *Mustelus*, *M. lenticulatus* (Nueva Zelanda) y *M. antarcticus* (Australia), dicho porcentaje fue mayor, alrededor de 17% (Francis, 1989) y 19% (Walker, 1992) respectivamente. A pesar que en Argentina existe escasa tradición en marcación de peces marinos, el porcentaje recuperado se encuentra dentro de los casos más frecuentes para tiburones.

En la Figura 3 se presentan los tiempos de recaptura, con un ejemplar de más de 600 días. Sin embargo, la mayor frecuencia (n = 22) se encuentra dentro de 50 días. De estos 22 ejemplares recapturados, el 50% fue reportado por pescadores de la flota artesanal de Monte Hermoso, próximos al lugar de marcación. Pero otros 9 (41%) fueron reportados por plantas pesqueras de Mar del Plata y capturados por buques de la flota industrial en zonas distantes. Esto indicaría además de una gran capacidad de natación de la especie, un buen estado general de los ejemplares marcados, por lo menos en el corto plazo. En ninguno de los ejemplares recapturados se detectó a simple vista, escaras o heridas en el sector de inserción de la marca. Estos resultados coinciden con lo señalado para otras especies de tiburones (Kohler & Turner, 2001). Los dos casos restantes correspondieron a reportes realizados por pescadores recreacionales.

El trabajo con la flota artesanal trajo asociado un alto grado de colaboración de los pescadores y



Figura 1. Marca tipo DART utilizada y ejemplar de gatuzo (*Mustelus schmitti*) con marca insertada en la base de la primera aleta dorsal.

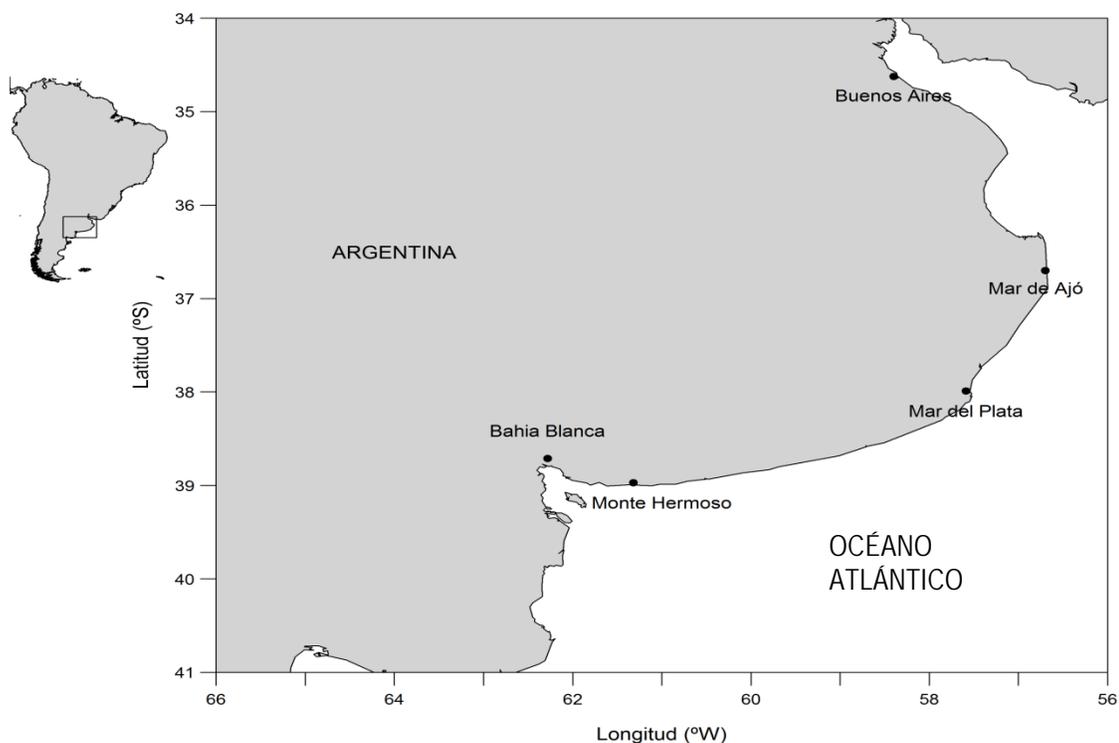


Figura 2. Localización del área costera de Monte Hermoso donde se realizó la marcación de gatuzo (*Mustelus schmitti*), Provincia de Buenos Aires, Argentina.

acopiadores locales. Pero también tuvo como consecuencia que ellos reportaran el hallazgo del mayor número de individuos marcados (22 ejemplares, 52%) (Fig. 4), todos recapturados en las cercanías del lugar de marcación.

Comúnmente, la recaptura y reporte de individuos marcados se realiza por pescadores comerciales, deportivos y artesanales, por lo que el número de marcas recuperadas refleja la dinámica del esfuerzo pesquero, temporal y espacialmente. La principal flota industrial que captura gatuzo en Argentina es costera (Massa *et al.*, 2004). También lo capturan buques de mayor eslora (flotas fresqueras, de altura y costeras). En estas flotas la captura es conservada con hielo en escamas, en cajones que contienen aproximadamente 35 kg de pescado y luego de desembarcada es

transportada a plantas procesadoras que elaboran distintos productos. El encajonado de grandes volúmenes de tiburón implica que individuos marcados pueden no ser detectados por los pescadores. En Argentina este tiburón se comercializa principalmente como filete, descabezado y eviscerado (HG) sin piel. También se exportan filetes congelados y aletas secas como productos de mayor valor económico. Fuera del lugar de marcación, la mayor proporción de reportes de ejemplares marcados se obtuvo en las plantas de procesamiento (18 ejemplares, 43%) (Fig. 4). De las tres plantas procesadoras de Mar del Plata que reportaron individuos marcados, dos de ellas conocían sobre la marcación de ejemplares mediante la divulgación y difusión, y comunicaron los hallazgos rápidamente. La tercera informó según lo consignado

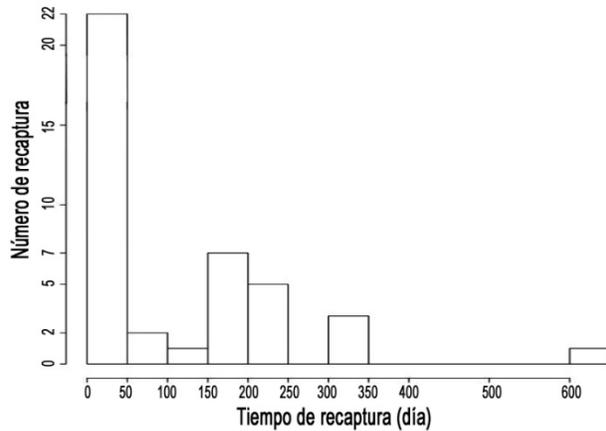


Figura 3. Tiempo de recaptura (días) de ejemplares marcados de gatuzo (*Mustelus schmitti*).

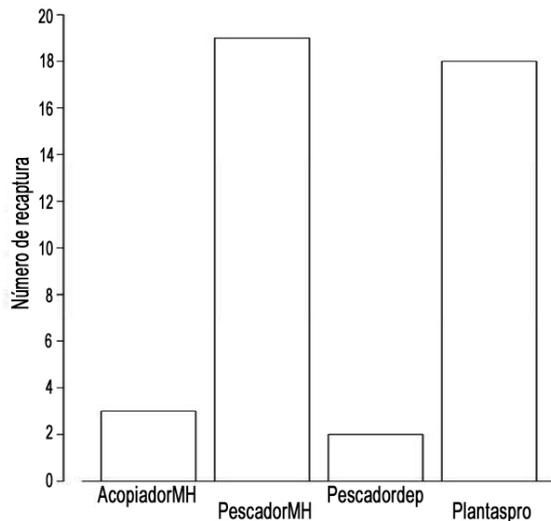


Figura 4. Origen del reporte de recapturas de ejemplares marcados de gatuzo (*Mustelus schmitti*). AcopiadorMH: Acopiadores de Monte Hermoso, PescadorMH: pescadores artesanales de Monte Hermoso, Pescadordep: Pescadores deportivos y Plantaspro: plantas procesadoras de pescado.

en la leyenda impresa en la marca (dirección electrónica). La recompensa, aunque simbólica por su valor, resultó ser un importante estímulo para la declaración y reporte de ejemplares marcados, según lo expresado por varios reportantes. No hubo ningún reporte de los capitanes o personal embarcado en los buques pesqueros industriales, posiblemente por la operatoria de encajonar la captura y adicionar el hielo en la bodega, lo que dificulta la detección de las marcas. Un 5% (2 ejemplares) de los reportes correspondieron a pescadores deportivos o recreacionales que reportaron el ejemplar marcado según la información contenida en la propia marca, mediante la dirección electrónica impresa.

La falta de precisión en la declaración de las posiciones de recaptura es otra de las debilidades del uso de marcas convencionales (Gunn, 1999). En aquellos casos en que los ejemplares marcados fueron reportados sin posición de recaptura por las plantas pesqueras, se pudo identificar el buque originario de la flota industrial y su viaje de pesca, mediante los registros de capturas y fechas (trazabilidad). En esos casos, se consideró el derrotero del buque a partir del sistema de posicionamiento satelital para seguimiento de la flota pesquera. Este sistema dispone de información almacenada, con datos sobre matrícula de identificación del buque, rumbo, velocidad, posición, fecha y hora, correspondiente a cada viaje de pesca. Como ejemplo, en la Figura 5, se presenta el caso de un buque costero fresquero de 19 m de eslora, en cuya captura se detectaron tres marcas. Para establecer las posibles posiciones donde fueron recapturados, se estableció un filtro de velocidades entre 2 y 4,5 nudos, considerado como rango en que estos buques arrastreros realizan las maniobras de pesca. Para mejorar la precisión, se consideró otro criterio adicional: establecer como posición de recaptura la más próxima al lugar de marcación (Monte Hermoso), disponible del monitoreo satelital con el filtro de velocidades, correspondiente con aquel rectángulo estadístico (RE) en que se declaró capturas de gatuzo en el Parte de Pesca (PP). Este Parte consiste en una declaración jurada obligatoria, confeccionada por el capitán de cada embarcación al finalizar cada viaje de pesca. En el PP se señala básicamente datos de captura por especie o grupo de especies y esfuerzo pesquero asociado (número de lances y horas de arrastre) en cada RE, además de los datos de la embarcación, fechas de salida y entrada a puerto.

Cada RE corresponde a un lado de grado de latitud por uno de longitud, identificado con las coordenadas del vértice superior derecho. Los buques correspondientes a la flota “costera” declaran con una escala espacial menor, de medio grado de latitud por medio de longitud. En la Tabla 1 se aprecia que este buque solamente declaró capturas de gatuzo en el RE 3755, en la subárea codificada como 060. En la Fig. 5 se puede observar la cruz con la posición asignada en función del criterio descripto. En el caso de declaraciones de capturas de gatuzo en más de un RE o de subáreas dentro de un mismo RE, se consideró también el criterio de mínima distancia. La fecha de recaptura correspondió al día en que se registró la posición establecida según este criterio (Fig. 5).

Evidentemente, la divulgación de plan de marcación realizada en el principal puerto de descarga de la flota industrial que captura esta especie, principalmente con el sector que incluyó a los dueños o gerentes de las

Tabla 1. Resumen de la información de captura por especie o grupos de especies (“nep.”) del Parte de Pesca correspondiente al viaje en que se registraron ejemplares marcados. RE: rectángulo estadístico.

| Especie | Captura (kg) | | | | |
|---|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
| | 3655 0054 | 0055 | 3755 0060 | 3756 0059 | RE Subáreas Total |
| Besugo (<i>Pagrus pagrus</i>) | | | | 1.147 | 1.147 |
| Caracoles | | | | 144 | 144 |
| Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>) | 616 | 308 | | 298 | 1.222 |
| Gatuzo (<i>Mustelus schmitti</i>) | | | 5.610 | | 5.610 |
| Lenguados (nep.) | 1.734 | 1.020 | 816 | 612 | 4.182 |
| Merluza (<i>Merluccius hubbsi</i>) | | | 429 | | 429 |
| Mero (<i>Acanthistius brasilianus</i>) | 210 | | | | 210 |
| Pargo (<i>Umbrina canosai</i>) | | | 455 | | 455 |
| Pescadilla (<i>Cynoscion guatucupa</i>) | | | 875 | | 875 |
| Pez ángel (<i>Squatina argentina</i>) | 1.000 | 375 | 1.625 | 400 | 3.400 |
| Pez palo (<i>Percophis brasiliensis</i>) | 821 | 410 | 4.309 | 564 | 6.104 |
| Rayas (nep.) | 1.029 | 1.029 | 3.088 | 453 | 5.599 |
| Salmón de mar (<i>Pseudoperca semifasciata</i>) | 243 | | 365 | | 608 |
| Tiburones (nep.) | | | 690 | | 690 |
| Total | 5.653 | 3.142 | 18.262 | 3.618 | 30.675 |

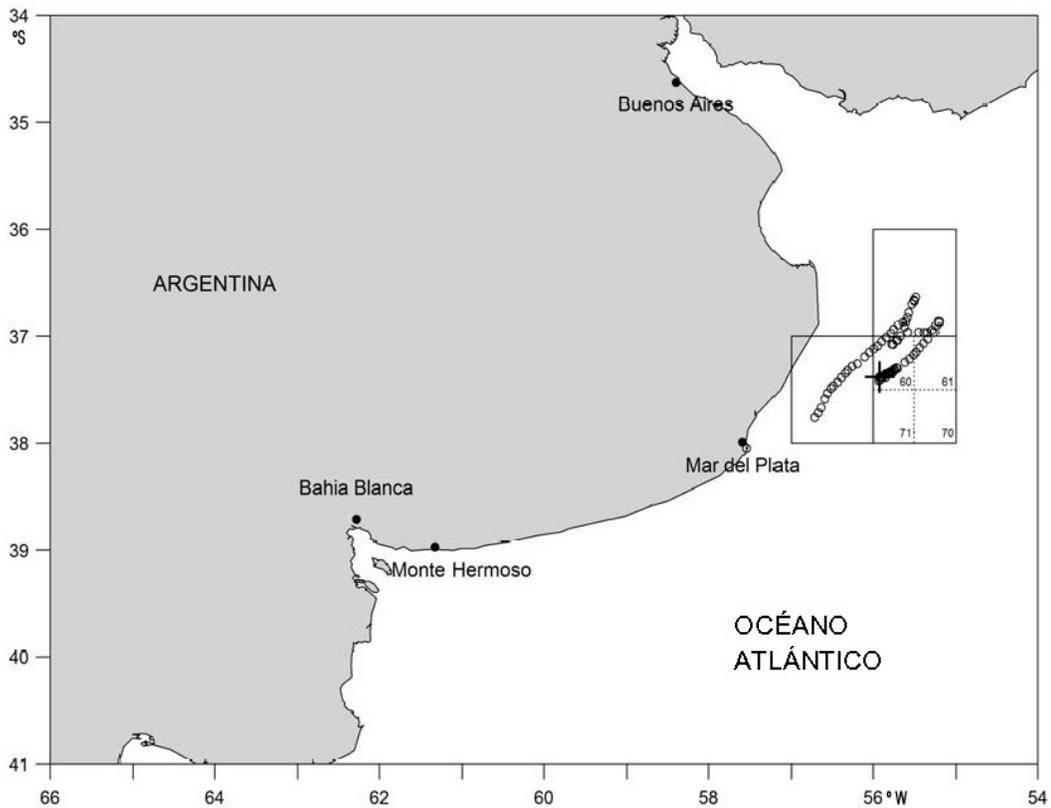


Figura 5. Derrotero del buque a partir del monitoreo satelital con velocidades entre 2 y 4,5 nudos, correspondiente al viaje en que se detectaron ejemplares marcados, indicando los RE donde se declararon capturas en el Parte de Pesca. RE: rectángulo estadístico.

plantas procesadoras, resultó crítica para la recuperación de ejemplares marcados de este tiburón.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte de la Tesis Doctoral del autor principal.

REFERENCIAS

- Aasen, O. & J. Castello. 1968. Informe sobre estudios y experimentos de marcación del bonito en aguas de la plataforma entre Mar del Plata y Uruguay en abril-mayo 1968. Proyecto Desarrollo Pesquero, Gobierno Argentino y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (FAO, Agencia Ejecutiva), Ser. Inf. Téc., Publicación, 12: 14 pp.
- Angelescu, V. & R. Sánchez. 1997. Exploraciones oceanográficas y pesqueras en el Mar Argentino y la región adyacente del Atlántico sudoccidental (1874-1993). In: E. Boschi (ed.). El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros. Tomo 1. Antecedentes históricos de las exploraciones en el mar y las características ambientales. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, pp. 11-64.
- Brownie, C., K. Anderson, K. Burnham & D. Robson. 1985. Statistical inference from band recovery data: a handbook. U.S. Fish and Wildlife Service Resource Publication 156, Washington, D.C., 305 pp.
- Cousseau, M.B. & R. Perrotta. 2000. Peces marinos de Argentina: biología, distribución, pesca. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata, 167 pp.
- Francis, M. 1989. Exploitation rates of rig (*Mustelus lenticulatus*) around the South Island of New Zealand. N.Z. J. Mar. Fresh. Res., 23: 239-245.
- Gunn, J. 1999. From plastic darts to pop-up satellite tags. In: D.A. Hancock, D.C. Smith & J.D. Koehn (eds.). Fish movement and migration. Australian Society for Fish Biology. Workshop Proceedings, Bendigo, Victoria, pp. 55-60.
- Hilborn, R. & C. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, New York, 570 pp.
- Hoenig, J., N. Barrowman, W. Hearn & H. Pollock. 1998. Multiyear tagging studies incorporating fishing effort data. Can. J. Fish Aquat. Sci., 55: 1466-1476.
- Kohler, N.E. & P.A. Turner. 2001. Shark tagging: a review of conventional methods and studies. Environ. Biol. Fish., 60: 191-223.
- Massa, A., C. Lasta & C. Carozza. 2004. Estado actual y explotación del gatuzo (*Mustelus schmitti*). In: R.P. Sanchez & S.I. Bezzi (eds.). El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4. Los peces marinos de interés pesquero. Caracterización biológica y evaluación del estado de explotación. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata, pp. 67-83.
- Rojo, A. & J. Silvosa. 1971. Campaña exploratoria de primavera en la plataforma bonaerense; campaña "Merluza 69-II", 21-27 Set. 1969. Mar del Plata. PDP. 1970. Publicación Serie Informes Técnicos. Proyecto de Desarrollo Pesquero FAO/Argentina, 22: 28 pp.
- Walker, T. 1992. Fishery simulation model for sharks applied to the gummy shark, *Mustelus antarcticus* Gunther, from southern Australian waters. Aust. J. Mar. Fresh. Res., 43: 195-212.

Received: 7 May 2013; Accepted: 9 December 2013