

Propuesta metodológica para la evaluación y mitigación de la actividad ilegal de la pesca con explosivos en el litoral Peruano

Rodolfo Cornejo, Francisco Ganoza, Carlos M. Salazar, Julio Alarcón, Germán Chacón, Luz Caballero

Instituto del Mar del Perú, Unidad de Tecnología de Extracción¹ Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico. Av. Argentina 2245, Callao-Perú. [tel: 00511 4291858. Email : rcornejo@imarpe.gob.pe, fganoza@imarpe.gob.pe, csalazar@imarpe.gob.pe, javelez@imarpe.gob.pe, gchacon@imarpe.gob.pe]

Palabras Claves: Pesca con explosivos, mitigación, Perú, manejo pesquero, enfoque ecosistémico

INTRODUCCION

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE) a través de la Unidad de Tecnología de Extracción (UTE) de la Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico (DIPDT), esta ejecutando un proyecto piloto aprobado por la Comisión de la Dirección Nacional de Pesca Artesanal de PRODUCE, titulado “Desarrollo de un Sistema de Monitoreo y Detección de la pesca con explosivos” (SIDPEX) con la finalidad de elaborar y evaluar un sistema de seguimiento de la pesca ilegal con explosivos, que permita su control, de modo que asegure la integridad del ecosistema marino y los niveles saludables de las especies que habitan las zonas donde se practica esta actividad ilegal .

El objetivo del presente trabajo consiste en la revisión de las metodologías a utilizarse durante la ejecución de los experimentos de monitoreo y simulación de detecciones submarinas de pesca con explosivos con: (i) presencia de peces en cautiverio y (ii) utilizando un sistema de monitoreo y análisis electroacústico para evaluar el efecto biológico y determinar las características de las señales acústicas (UTE, 2009).

MATERIALES Y METODOS

La propuesta metodológica ha sido aplicada en zonas con incidencia de pesca con explosivo, por ejemplo en el sureste asiático (YOUNG, 1991; LEWIS, 1996; KEEVIN y HEMPEN, 1997; ABBOTT et al., 2002 WOODMAN et al., 2003; PARVIN et al., 2007) lo cual permitirá obtener información técnica-científica que conduzca con medidas y acciones concretas a la mitigación de esta actividad ilegal.

RESULTADOS

1. Experimentos de detonación submarina de explosivos y evaluar su efecto de peces en cautiverio

Objetivos:

- Estimación del rango de letalidad y mortalidad de peces marinos (según especie objetivo, talla, profundidad de la jaula y distancia de la detonación);
- Aplicación de modelos matemáticos de mortalidad en peces (según características de los explosivos y peso de los peces) para determinar el impacto potencial de las explosiones submarinas.

Metodología

Monitoreo biológico de peces en cautiverio

El monitoreo biológico será realizado con peces en cautiverio con la finalidad de evaluar el nivel de lesión y mortalidad para diferentes especies y grupos de tallas de especies que presentan vejiga natatoria (Gaspin, 1997, Lewis, 1996 y Abbott et al., 2002). Asimismo, la utilización de varios tipos de talla será de utilidad para evaluar la vulnerabilidad de los peces pequeños y grandes a las ondas de choque de las explosiones a través de la aplicación de modelos matemáticos como el modelo dinámico y el rango máximo horizontal.

Durante los experimentos se utilizarán en lo posible diferentes especies (2) y varias tallas de peces con vejiga natatoria, los cuales estarán acondicionados en jaulas flotantes a diferentes distancias y profundidades de la fuente de detonación submarina, de acuerdo a la metodología sugerida por Abbott et al., 2002. Cada jaula flotante (mínimo 2) puede contener 30 ejemplares como mínimo de una especie, conteniendo 10 peces de cada una de las tres categorías de talla: pequeño, mediano y grande.

Monitoreo a diferentes distancias y profundidades

El monitoreo de los peces en cautiverio será realizado a diferentes distancias y profundidades en las siguientes zonas: Zona de mortalidad de corto término = 0 – 69 m; Zona de mortalidad retrasada = 70 – 440 m y Más allá de la zona de mortalidad retrasada = > 440 m. En cada distancia seleccionada de la fuente de explosión las jaulas pueden estar ubicadas en 2 profundidades: 2 metros (la parte superior de la jaula aproximadamente a 2 m debajo de la superficie) y a media agua (aproximadamente 5 – 20m) (Figura1).

Duración de exposición de las jaulas con peces en cautiverio después de la detonación

La duración estándar de exposición de las jaulas con peces en cautiverio después de la explosión estará determinada por (i) la zona de mortalidad de corto término y (ii) la zona de mortalidad retrasada, el cual varía entre 2 y 30 minutos a distancias comprendidas entre 5 y 500 m aproximadamente de la fuente explosiva.

2. Experimentos de monitoreo y detección submarina de pesca con explosivos mediante la utilización de equipos electroacústicos

Objetivos

- Evaluar las mediciones acústicas generadas por las explosiones submarinas.

Metodología

Caracterización de señales acústicas

Las mediciones hidroacústicas serán realizadas mediante la utilización de sistema de monitoreo y análisis electroacústico según la metodología propuesta por Abbott et al., 2002 y Woodman et al., 2003. En distancias pre-determinadas entre 100 m a 12 km aproximadamente de la fuente de detonación explosiva y a una profundidad de 2 y 20 m de la columna del agua se ubicarán estaciones de detección utilizando como herramienta de muestreo hidrófonos (Figura 2). Las embarcaciones estarán implementadas con un GPS manual para medir la distancia entre la explosión y la estación de detección.

El procesamiento de datos consistirá en el análisis de las señales de presión acústica registrada y almacenada en el sistema de monitoreo y análisis electroacústico con la finalidad de identificar los algoritmos que permitan filtrar el ruido normal ambiental y otros ruidos producidos por la actividad humana generado por los explosivos. Asimismo, se trabajará con las diferencias en los tiempos de captación de la detonación registrados por los hidrófonos. Las principales señales acústicas a estimar serán: presión máxima de la onda, impulso, densidad del flujo de energía. Asimismo, después del experimento de simulación de detonaciones submarinas con equipos electroacústicos se coleccionarán peces para comparar el impacto las señales acústicas de las explosiones en términos de su presión máxima sobre los organismos marinos afectados por la onda expansiva con el propósito de medir los niveles de lesiones físicas y letalidad de estos

organismos según la metodología planteada por Nedwell et al., 2007. Se aplicarán modelos matemáticos basados en variables biológicas y acústicas como el modelo dinámico y el modelo del impulso.

DISCUSION

La pesca con explosivos constituye una amenaza para la conservación y sostenibilidad de la biodiversidad, recursos pesqueros y su medioambiente, afectando el normal desarrollo de las comunidades pesqueras que usufructúan estos recursos y por ende trastoca la seguridad alimentaria y nutricional del mundo. Actualmente, se ha reportado el incremento de la incidencia de la pesca con explosivos en diversas playas e islas a lo largo del litoral Peruano. Esta actividad ilegal es realizada impunemente en zonas costeras teniendo como objetivo diversas especies marinas de gran valor económico, e.g. corvinas (*Micropogonias*, *Cynoscion*), cabrillas (*Paralabrax spp*), chitas (*Anisotremus scapularis*), lenguados (*Paralichthys adpersus*), lisas (*Mugil cephalus*) entre otros.

Los resultados obtenidos durante la fase I del proyecto: diagnóstico y/o caracterización de la actividad ilegal de pesca con explosivos en la zona intermareal y submareal somero permitieron determinar un conjunto de componentes o variables de esta actividad ilegal, así como programas de mitigación: (i) zonas de ocurrencia, especies objetivo, insumos, abastecimiento, formas de construcción, modalidades de operación, frecuencia, recolección y comercialización de las cargas explosivas, (ii) aspectos derivados de las intervenciones y detenciones de peces capturados con dinamita, como por ejemplo, la carencia de un protocolo que permita evaluar las muestras provenientes de pesca con explosivos para emitir informes técnicos que sean utilizados para realizar las acciones legales; (iii) campañas de sensibilización y concientización; y (iv) formación de programas de control y vigilancia. Asimismo, la caracterización de estos aspectos asociadas a la pesca con explosivos, también contribuirá con la consolidación de los antecedentes para la ejecución de los experimentos de evaluación de variables acústicas y biológicas.

La utilización de esta metodología puede ser considerada como una herramienta de aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca (FAO, 2003), lo cual significará un logro para la evaluación de la magnitud y mitigación de esta actividad ilegal permitiendo por tanto sentar las bases para un adecuado programa preventivo, asegurando la protección, conservación y preservación de los principales recursos hidrobiológicos comerciales para el consumo humano directo e indirecto en beneficio de las comunidades pesqueras y la población en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbott, R., T. Dau, S. Hulsebus. 2002. Fisheries and Hydroacoustic Monitoring Program. San Francisco-Oakland Bay Bridgen East Span Seismic Safety Project, USA. 62 pp.

FAO. 2003. La ordenación pesquera. 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca. Orientaciones técnicas para la pesca responsable N 4, supl 2, 133 pp.

Keevin, T. M., and G. L. Hempen. 1997. The environmental effects of underwater explosions with methods to mitigate impacts. U.S. Department of Defense Legacy Report, U. S. Army Corps of Engineers, St. Louis District. 145 pp.

Lewis, J. A. 1996. Effects of underwater explosions on life in the sea. DSTO-GD-0080. Melbourne, Australia., 48 pp.

Nedwell J R , Parvin S J, Edwards B, Workman R , Brooker A G and Kynoch J E. 2007. Measurement and interpretation of underwater noise during construction and operation of offshore windfarms in UK waters. Subacoustech Report No. 544R0738. The Department of Trade and Industry, London, 85 pp.

Parvin,S.J., J.R. Nedwell and E Harland. 2007. Lethal and physical injury of marine mammals, and requirements for passive acoustic monitoring. Subacoustech Report No. 565R0212. The Department of Trade and Industry, London, 41 pp.

UTE. 2009. Proyecto: "desarrollo de un sistema de monitoreo y detección de la pesca con explosivos". Dirección General de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico, Unidad de Tecnología de Extracción. Instituto del Mar del Perú, Callao-Perú, 18 pp.

Woodman, G. Wilson, S., Li, V., Renneberg, R. 2003. Acoustic characteristics of fish bombing: potential to develop an automated blast detector. Marine Pollution Bulletin 46, 99-106

Young, G.A. 1991. Concise methods of predicting the effects of underwater explosions on marine life. Naval Surface Weapons Center, Silver Spring, MD.NAVSWC-MP-91-220. 22 pp.

FIGURAS y TABLAS

Figura 1. Ubicación de las estaciones de detección hidroacústica según distancia de la fuente de detonación explosiva.

Figura 2. Disposición de las jaulas e hidrófonos para el monitoreo de peces en cautiverio.

Figura 1

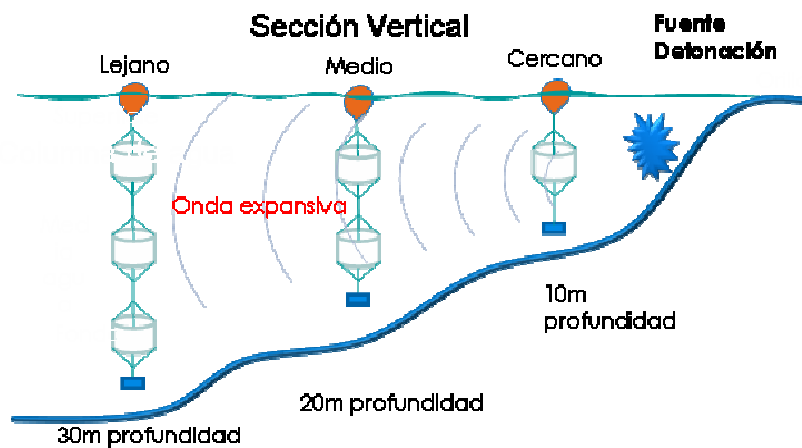
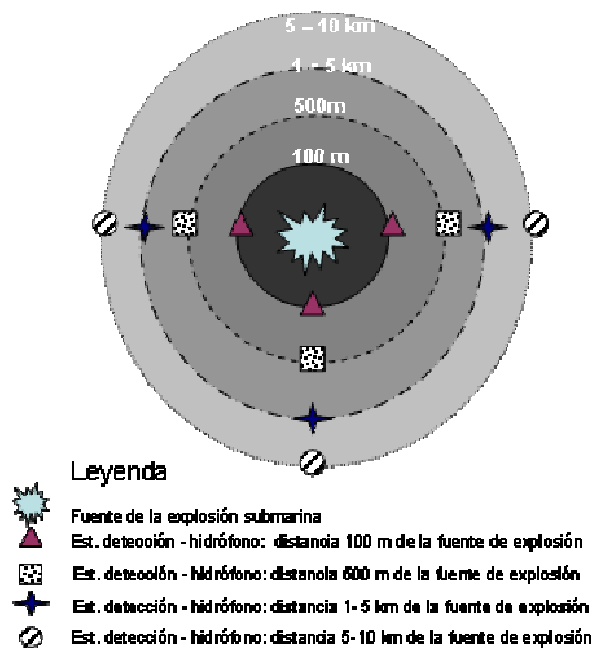


Figura 2



TIPO DE PRESENTACION: ORAL