

La red SeasNET: servicio de oceanografía operacional para la gestión de los recursos pesqueros de regiones ultraperiféricas Europeas

A. Ramos*, J. Coca*, A. Redondo* y M. Petit**
aramos@pesca.gi.ulpgc.es

* *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Campus Universitario de Tafira. Dpto. de Biología SeaSNET Canarias. 35017 Las Palmas de Gran Canaria*

** *Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Maison de la Télédétection SeaSNET Montpellier. 500 Rue JF Breton. 34093 Montpellier CEDEX 05. Francia*

RESUMEN

La teledetección espacial es utilizada desde finales del siglo pasado para la gestión de los recursos vivos marinos. La temperatura superficial del océano (SST), el color del océano, las anomalías del nivel del mar, el bombeo de Ekman o los campos de corriente geostrofica son algunos de los productos geofísicos que permiten un conocimiento exhaustivo del paisaje oceánico en tiempo real. Como resultado esta visión sinóptica explica las oscilaciones espaciotemporales a distintas escalas que sufren determinadas pesquerías epipelágicas fisiológicamente cautivas de esos escenarios. En este contexto, los objetivos del proyecto SeaSNET (1) combinar competencias y adquirir experiencia para ofertar un espectro de productos compresibles y competitivos en el campo de la oceanografía espacial para la gestión de recursos pesqueros y (2) proponer una versión adaptada de productos para los requerimientos específicos de las instituciones responsables de la gestión de estos recursos en regiones ultraperiféricas de la UE (Canarias, Isla Reunión, Guyana Francesa, Nueva Caledonia and Tahití) donde la actividad pesquera artesanal es un sector socioeconómico estratégico para su desarrollo sostenible.

PALABRAS CLAVE: oceanografía operacional, pesca artesanal, recursos epipelágicos, SST, anomalías del nivel del mar, clorofila a, bombeo de Ekman.

ABSTRACT

Remote sensing is used since the last century for fishing management. SST, SLA, Chl a, ekman pumping or geostrophic current fields are some of the geophysical products that lead an exhaustive knowledge of the ocean landscape at different time-space scales and, as a result, the reaction of the epipelagic fisheries suitable for these scenarios. The main objective of SeaSNET is (1) to combine competence and experiences to offer competitive products in the framework of the operational oceanography for fishing management, and (2) the assessment of the fishing service in ultraperipheral regions of the UE (Canarias, Isla Reunion, Guyana Francesa, Nueva Caledonia and Tahití) where the artisanal fishing is an strategic point for sustainable development.

KEY WORDS: operational oceanography, artisanal fisheries, epipelagic fishes, SST, SLA, chlorophyll-a, ekman pumping.

INTRODUCCIÓN

La pesca es una actividad socioeconómica de ámbito mundial que, incluyendo la acuicultura, supone 100 millones de tm de productos (\$130.000 millones - 25% de aporte global de proteínas) y da empleo a algunos cientos de millones de personas (30 % de toda la actividad socioeconómica humana). La pesca se muestra actualmen-

te como una complicada red que incluye la economía, la sociedad y la ecología de los recursos sometidos a explotación pesquera, desde los stocks colapsados y el problema del *by-catch* hasta la sobre-capitalización de esta actividad y el escaso conocimiento del océano. Podemos intentar analizar esta compleja interacción desde diferentes puntos de vista e intereses de los distintos actores que la conforman:

La red SeaSNET: servicio de oceanografía operacional para la gestión de los recursos pesqueros

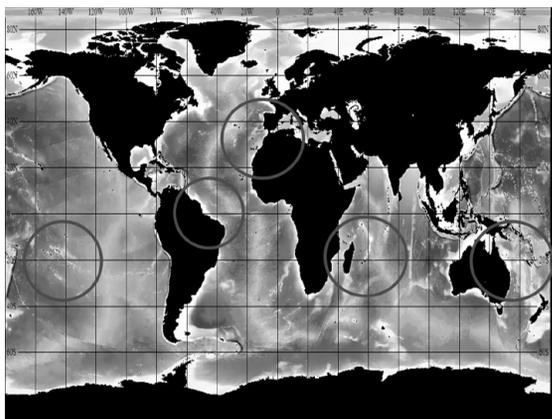


Figura 1. La Red SeaSNET.

Las pesquerías pelágicas artesanales se realizan en la superficie del océano, donde los cardúmenes, y las condiciones del medio donde evolucionan no son generalmente visibles *a visu*. Al pescador le interesa (1) localizar más rápida y efectivamente los cardúmenes, (2) reducir el consumo de carburante y (3) mantener los recursos pesqueros a un nivel sostenible.

El objetivo del gestor pesquero es bien distinto, debe velar por sostener el máximo rendimiento pesquero y generar el mínimo impacto sobre recurso y medio. En situaciones de sobrepesca debe además, afrontar la reducción masiva de los beneficios del pescador en una situación de sobrepesca, el aumento de los costos y la reducción dramática del stock sobrexplotado. Ello conlleva corresponsabilidades de las organizaciones de productores, las administraciones públicas y las comisiones de gestión de recursos pesqueros. Esta limitada eficiencia en el sistema de gestión ha generado el interés del gestor por (1) tener mejores evaluaciones de los stocks pesqueros y de las condiciones meteoceánicas del medio donde se desarrollan y en tiempo lo más cercano al real y (2) mejorar el análisis de los stocks mediante métodos directos de gestión frente al análisis estadístico clásico de las capturas y esfuerzos.

El interés del oceanógrafo es estudiar los ecosistemas donde se desarrolla la pesca, la etología de la especie objetivo y el impacto que la actividad extractiva genera en ambos recurso y entorno. Debe contar con información biológica básica y mantener la biomasa en estado estacionario y debe además, informar de todo ello (Petit, 1991; Ramos *et al.*, 1996; Coca y Ramos, 2004).

En ese proceso de acercamiento de las tres posturas, el proyecto SeaSNET, financiado mediante

proyectos propios o coordinados regionales, nacionales e internacionales, pretende crear una conexión tecnológica entre los tres actores, el extractivo, la administración pública y la investigación para el mantenimiento de un sector extractivo exclusivamente artesanal. SeaSNET consta en la actualidad de 6 estaciones tierra (5 en banda L y 1 en banda X) en regiones ultraperiféricas europeas (Canarias, Guyana Francesa, Isla Reunión, Nueva Caledonia y Polinesia Francesa) (Figura 1). En estas áreas las pesquerías de especies epipelágicas son afines en métodos, todas de anzuelo, y embarcaciones (artesanales) además de tener gran trascendencia socioeconómica y, en algunos casos como en la Polinesia, de índole cultural.

METODOLOGÍA

La red SeaSNET

Es un hecho constatado que los datos obtenidos de satélites de cobertura global y homogénea, proveen una observación continua de la estructura del océano y su dinámica espacio-temporal. Para ello es necesario disponer de un servicio operacional que permita la adquisición, archivo y procesamiento de datos espaciales en tiempo real. Generalmente este proceso consume esfuerzos de cerebro, cálculo, tiempo de computación, formatos de transferencia, etc. Se pierde entre las estaciones de adquisición y estructuras de procesamiento. En el proyecto SeaSNET intentamos obtener cadenas fluidas entre el dato bruto y el proceso de decisión mediante una red virtual privada denominada AVI

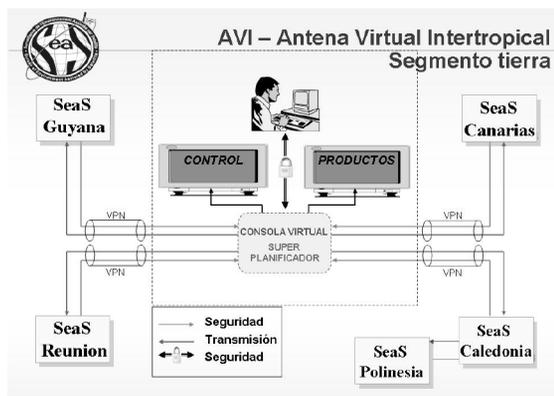


Figura 2. Plataforma AVI (Antena Virtual Intertropical).

A. Ramos, J. Coca, A. Redondo y M. Petit

(Antena Virtual Intertropical). En AVI la información fluye en tiempo real, desde la intervención remota en operaciones de actualización de parámetros orbitales, el diseño de orbitogramas, o la recepción y el flujo de información hasta la obtención de productos finales. Toda la información está disponible en tiempo real en los Servicios de Pesca regionales y su sector extractivo a través de proyectos gemelos denominados SeASAP de los cuales hay 4 actualmente en curso (Canarias, Tahití, Nueva Caledonia y Reunión).

Productos operacionales

Tres parámetros básicos, la temperatura superficial del océano (SST), la concentración de pigmentos tipo-clorofila (clor a) y las Anomalías del Nivel del Mar (SLA) se suministran en formato de mapa. Estos productos tienen utilidad reconocida por los pescadores y son desarrollados en las cinco estaciones ultraperiféricas europeas del entorno SeaNET (Guyana, Canarias, Isla Reunión, Nueva Caledonia y Tahiti). La SST se calcula a partir de escenas LAC NOAA-AVHRR aplicando para ello los parámetros de calibración resultado de las campañas periódicas propias realizadas con datos específicos de los tres océanos. Los campos de pigmentos-tipo clor a se obtienen a partir de escenas del SeaWiFS/OrbView-2 procesadas en las distintas versiones actualizadas de SeaDAS. Los bombeos Ekman se calculan a partir de los datos del dispersómetro de viento del QUIKSCAT mediante la metodología descrita por Ramos *et al.* (1997), Coca y Ramos (2004), Coca (2006) y Petit *et al.* (2006) Los campos de SLA son obtenidos desde el año 1995 a partir de datos de ERS-2, TOPEX-POSEIDON, JASON y GEOSAT.

Nuevos productos

Los sistemas de reconocimiento automático de imágenes en el océano ha permitido a SeaNET (Desruisseaux, 2004) desarrollar algoritmos específicos que identifican automáticamente determinados eventos abióticos (frentes oceánicos, vórtices ciclónicos o anticiclónicos) o bióticos tales como las mareas rojas o los episodios cyanobacterianos (Ramos *et al.*, 2005) caracterizados por funciones de probabilidad no lineales que definen escenarios específicos en cada área geográfica.

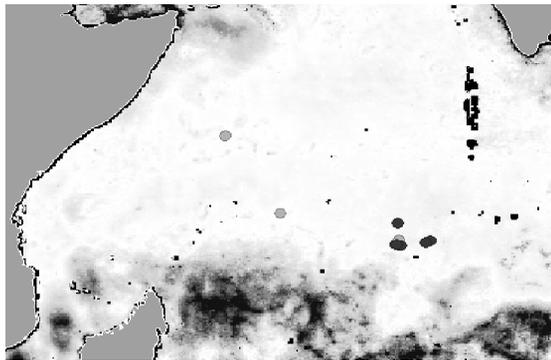


Figura 3. Mapas de probabilidad (0 blanco, 1 negro) en el Índico SW (Agosto de 1998). El modelo incluye 2612 datos y garantizó un 71 % de coincidencia entre las posiciones probables y los barcos de pesca.

SeaSView

Para volcar la información (productos estándar y productos nuevos que proceden de SeaNET, se utiliza las plataformas de los servicios de pesca que proveen la información a través de claves de acceso y en tiempo real a todas sus organizaciones de pesca adscritas (www.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/SeASAP). Hemos desarrollado un software especial de interfaz para gestores que pueden tener a su disposición capturas sincrónicas y ambientales a su disposición.

El proyecto se desarrolla actualmente en cuatro sitios: La pesquería de túnidos de la Polinesia francesa y Nueva Caledonia en el Pacífico, Reunión en el Índico, y Guyana Francesa, Canarias y Madeira en el Atlántico.

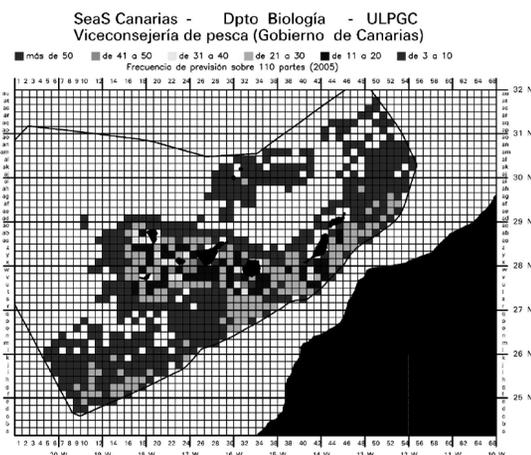


Figura 4. Localizaciones más frecuentes de la flota atunera canaria (2005).

Para evaluar su viabilidad, un equipo de científicos, gestores y armadores realizó una encuesta de satisfacción que será publicada en la página web del Servicio de Desarrollo Pesquero del Gobierno Autónomo de Canarias (www.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca) de los primeros tres años de experiencia piloto. Para ello se encuestó a 144 armadores y patrones locales (el 20% del total), que arroja unos resultados realmente esperanzadores, hasta el punto que se ha prolongado hasta 2009.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un porcentaje elevadísimo de los encuestados (un 86%) utilizaba el SeASAP Canarias desde 2003. La mayoría de los encuestados (88%) comenzó a utilizarlo el mismo año de comienzo (2003), y un porcentaje mucho más reducido (12%) se sumó posteriormente en el año 2004. Ello indica que salvo el 14 % que no lo utiliza voluntariamente ni está interesado en ello aunque lo conozca, el sector pesquero artesanal atunero canario lo utiliza prácticamente en su totalidad desde el año 2004.

Respecto al impacto del servicio en su actividad, el sector pesquero también informó que SeaSAP Canarias les ahorró combustible y un 96 % indicó que reducía el tiempo de búsqueda del pescado de forma significativa. Además, una gran mayoría de los encuestados (95%) informaron que pescaron más atún y más bonito durante el periodo de vigencia del servicio, que permitieron obtener los valores de capturas más elevados desde el año 1999 en el que se capturaron 12000 tm de atún entre enero y noviembre, mes en el que expiró definitivamente y hasta la actualidad el acuerdo pesquero entre la UE y Marruecos, lo que obligó a la flota atunera local a circunscribir su actividad al Mar de Canarias (Figura 4).

Este cambio de estrategia determinó una reducción drástica de las capturas en el periodo 2000-2004 a 1/3 (= 3000 Tm) de las obtenidas hasta 1999 (Figura 5), indicando la disponibilidad (en aguas del afloramiento africano) de un recurso inédito inaccesible, lo cual garantiza la sostenibilidad de esta pesquería, que desde el año 70 se mantenía en unos rendimientos superiores a las 10000 Tm.

De los productos disponibles, los productos meteorológicos cuentan con gran aceptación (el

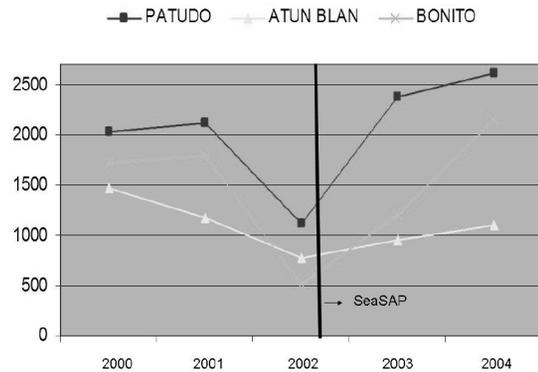


Figura 5. Evolución de las capturas de patudo (*Thunnus obesus*), atún blanco (*Thunnus alalunga*) y bonito (*Katsuwonus pelamis*) en el área de Canarias entre 2000 y 2004.

98% de los encuestados indican que son muy útiles). Asimismo, las imágenes de satélite (temperatura, plancton, etc) son consideradas muy útiles por el 84% de los encuestados, mientras que un grupo de ellos (14%) considera que no lo son por su preferencia exclusiva por el parte de previsión pesquera diario que se les remite vía fax). De esta manera, casi todos ellos (98%) consideran los partes de previsión pesquera diario como muy útiles. En ambos casos (web o fax), del 97% de los encuestados consideran la información como muy apropiada y con un porcentaje de acierto de un 80%. El 100 % de los encuestados informaron además que el servicio debe seguir operativo en el futuro, abogando un 86 % de los mismos por su renovación permanente.

AGRADECIMIENTOS

Algunas acciones del proyecto SeaSNET son financiadas por el Ministerio Francés de la Investigación (*Réseau RTE, contract #31*). SeASAP es financiado por los Servicios de Desarrollo Pesquero de Gobierno Autónomo de Canarias, el Gobierno Regional de la Polinesia francesa y el Gobierno Regional de Nueva Caledonia del Sur.

BIBLIOGRAFÍA

COCA, J. y RAMOS, A. 2004. Relationships between satellite-derived oceanic events and the albacore tuna (*Thunnus alalunga*, Bonaterre, 1788) artisanal fishing grounds in the NE Atlantic. En *Remote*

A. Ramos, J. Coca, A. Redondo y M. Petit

Sensing of the Ocean and Sea Ice, C. Bostater Jr. y R. Santoreli Eds. *Proceedings of the SPIE* 5569: 116-129.

COCA, J. 2006. Relación de las pesquerías artesanales vascas de atún blanco *Thunnus alalunga* (Bonaterre, 1788) con las condiciones oceánicas obtenidas a partir de satélites artificiales. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 202 pp.

DESRUISSEAU, M. 2004. Altimetrie et peches thoniere dans le Océan Indien. Tesis Doctoral. Université de Québec. 198 pp.

RAMOS A., MARTEL, A., CODD, G., SOLER, E., COCA, J., REDONDO, A., MORRISON, L., METCALF, J., OJEDA, A., SUÁREZ, S. y PETIT, M. 2005. Bloom of the marine diazotrophic cyanobacterium *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg in the NW African Upwelling. *Mar. Ecol.-Prog. Ser.* 301: 303-305.

PETIT, M. 1991. Télédétection aérospatiales et gestion des pêches; application: recherche environnementale et halieutique thonière opérationnelle. Tesis Doctoral Université Pierre et Marie Curie de Paris. 130 pp.

PETIT, M., RAMOS, A., LAHET, F. y COCA, J. (en prensa). Satellite-derived ERS scatterometer sea surface wind-stress curl in the Southwestern Indian Ocean. *Comptes Rendus Geoscience*

RAMOS, A. G., SANTIAGO, J., SANGRÁ, P. y CANTÓN, M. 1996. An application of satellite-derived sea surface temperature to the skipjack (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) and albacore tuna (*Thunnus alalunga* Bonaterre, 1788) fisheries in the NE Atlantic. *Int. J. Rem. Sens.* 7 (4): 749-759.

RAMOS A., COCA, J., WILLIAMS, A., PETIT, M. y CANTÓN, M. 1997. Satellite-derived scatterometer/ERS-1 sea surface wind stress curl in the oceans. *ESA Bull.* SP 414: 1391-1395.