

Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo

De México

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor de la publicación

Red meteorológica y la pesquería de sardina en México

La Paz, B.C.S., a 02 de agosto de 2009



Angel R. Jiménez Illescas y
J. René Torres Villegas
CICIMAR-Instituto Politécnico Nacional



Problemática

El recurso sardina se encuentra en su medio natural en sitios específicos acotados a un rango determinado de temperatura. Asimismo, el viento intenso y paralelo a la costa produce surgencias de agua rica en nutrientes que favorecen la presencia de la sardina. Por lo anterior, los datos en tiempo casi real de la temperatura del mar y del viento en las costas son de fundamental importancia. Para lograr esto se requiere el desarrollo y operación de una red meteorológica en las áreas de pesca de la sardina en México, complementada con información satelital a fin de apoyar su pesquería reduciendo el esfuerzo pesquero para su captura para su aprovechamiento por la industria sardinera de México.

Usuarios

Los usuarios directos de la información son los miembros de la industria sardinera de México. Además de la utilidad de la información meteorológica y de la temperatura del mar para su aplicación en la pesquería, la comunidad científica tendría disponible estos datos actualizados cada hora, en casi tiempo real.

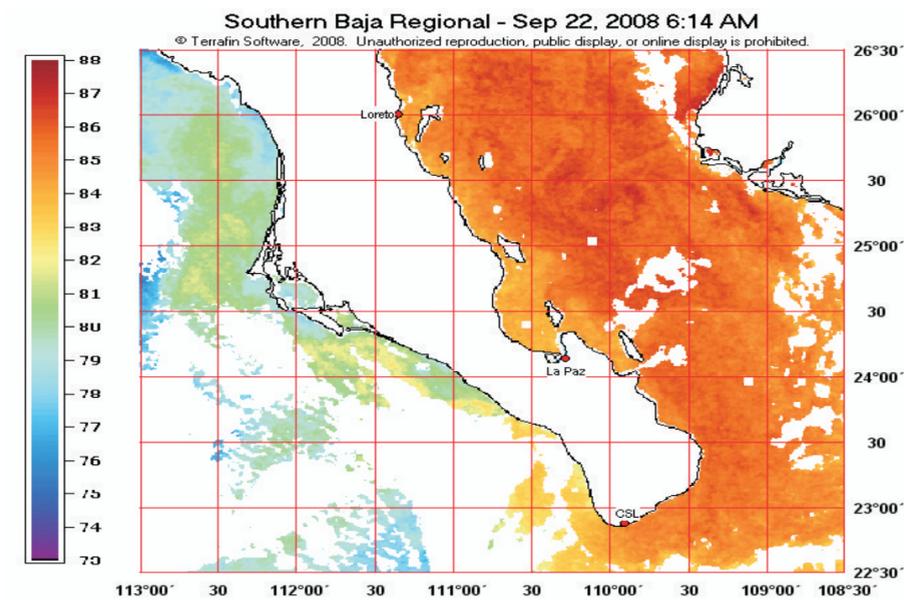


Fig. 1. Temperatura Superficial del Mar (22 de Septiembre de 2008).

Proyecto

En gran medida, el hombre es dependiente del mar para obtener especies alimentarias que incluyen peces, moluscos, crustáceos, plantas acuáticas y algas. Para explotar estos recursos más efectivamente, los pescadores deben capturar la mayor cantidad de peces posible (dentro de restricciones biológicas) y al mismo tiempo, minimizar costos y optimizar la programación o la calendarización de sus operaciones. En el pasado, la percepción remota fue utilizada predominantemente para colaborar en la cosecha eficiente de recursos naturales. Hoy, está siendo utilizada para el manejo, conservación y explotación sustentable de los recursos naturales. Las variaciones en condiciones ambientales afectan el reclutamiento, distribución, abundancia y disponibilidad de recursos pesqueros. No es posible medir remotamente el rango total de información requerida para evaluar cambios en el medio ambiente marino, por lo cual, tratamos de complementar esa información con mediciones in situ, meteorológicas y oceanográficas, en la medida del presupuesto (esta actividad requiere del apoyo de la industria pesquera). Relacionar la pesca con la variabilidad ambiental es una tarea muy difícil. Hay factores relacionados con la producción que influyen: los intereses políticos, la economía internacional, los créditos, los mercados internos y externos, las variables socioeconómicas locales, las organizaciones sociales, los ambientalistas, los ecologistas y la falta de veracidad de muchos reportes en las bitácoras de los barcos, etc. Asimismo los factores ambientales que influyen: el cambio climático, el fenómeno El Niño, La Niña, los huracanes, el oleaje, etc. hacen una tarea titánica para los investigadores el hacer estas correlaciones.

Sin embargo, el conocimiento de las condiciones particulares y los procesos que más afectan a las poblaciones de peces, pueden ser deducidos utilizando mediciones realizadas por sensores remotos: isotermas en la superficie, localización de frentes, de estructuras mesoescalares, regiones de surgencias, patrones de corrientes y circulación de agua, cuyos datos son confirmados con cruceros oceanográficos. Los parámetros que proporcionan información sobre estos factores ambientales, pueden permitir un pronóstico de la distribución de peces, o más generalmente, de la definición de hábitats de peces marinos. Estos son usualmente más sencillos de percibir remotamente, que la propia presencia de peces.

El objetivo del proyecto es mantener y ampliar la Red Meteorológica en el área de pesca de sardina de México y complementar la información con los datos disponibles de otras estaciones a fin de poner a disposición de los usuarios los datos de todas las estaciones, cada hora del día durante los 365 días del año. La meta es tener una red informativa que apoye a los administradores de la pesquería de sardina a fin de reducir el área de búsqueda de sus barcos sardineros; así mismo brindar estos datos en tiempo casi real a los investigadores.

Este proyecto es apoyado por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y operado por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) y está vinculado con los industriales de la sardina, que han apoyado con algunas becas para alumnos. Se ha recibido apoyo de APIBCS, SEMARNAT (Parque Marino Bahía de Loreto) y la Exportadora de Sal de Guerrero Negro. Sin embargo, actualmente la red meteorológica se encuentra parcialmente desinstalada, en mantenimiento por falta de apoyo de Administración Portuaria Integral (APIBCS); sin embargo, la estación de CICIMAR La Paz está en operación.

A partir de Oceanografía Satelital (de amplia cobertura, pero limitada a la capa superficial) se obtienen diariamente imágenes calibradas de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), de los alrededores de Baja California Sur y acercamientos de Bahía de La Paz, Bahía Magdalena y Bahía Concepción. Las imágenes se obtienen de www.terrafin.com. Se cuenta con una serie de imágenes desde 2003 a la fecha. En la Fig. 1 se muestra una imagen de Temperatura Superficial del Mar que tienen la escala de color relacionada con temperatura en grados Fahrenheit que es común a todas las imágenes a fin de poder ser comparadas. Actualmente se está trabajando para generar un algoritmo que traduzca el color de una imagen de temperatura y la ubicación de cada pixel, en tres matrices: dos de coordenadas UTM y una de temperatura. Las Coordenadas UTM son Coordenadas Universales Transversales Mercator, cuya principal ventaja es que son en metros y cartesianas (planas y ortogonales) con el origen del eje Y en el

Ecuador y X= 500,000 metros es el centro de la región 12 (para trabajar con números positivos).

La distribución superficial de Clorofila (Fig. 2) se obtiene de la NASA del sistema MODIS. 2008 0801 0901 y su relación con la productividad primaria es muy importante pues hay una relación directa entre clorofila A, relacionada con el fitoplancton, que se mide desde el satélite y que es una medida de la cantidad de alimento de la sardina. Por lo tanto, entre más clorofila hay más alimento y más probabilidades de que haya sardina. El fin último es reducir el área de búsqueda para hacer más eficiente la pesca y entre más variables se relacionen con la pesca, menor será el área más probable de pesca.

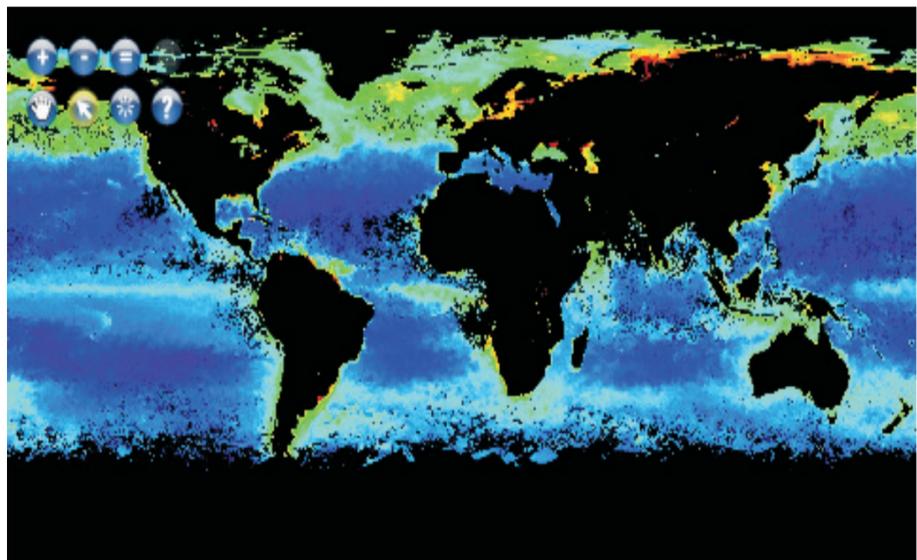


Figura 2. Distribución Mundial de Clorofila A (a partir de esta imagen se pueden extraer secciones rectangulares y manejar los datos digitales correspondientes).

Además, se cuenta con datos que fueron obtenidos del servidor de la Secretaría de Marina (SEMAR) desde octubre de 2007 a mayo de 2008, cada media hora; son datos meteorológicos de las Estaciones: Isla Coronados, B.C., San Felipe, B.C., Puerto Peñasco, B.C. Isla Guadalupe, B.C., Isla Cedros, B.C., Santa Rosalía, B.C.S., La Paz, B.C.S., Salina Cruz, Oax., y Cayo Arcas, Yuc. Actualmente las estaciones de SEMAR están fuera de servicio provisionalmente, pues operaban enviando sus datos por Internet y ahora van a ser operadas por satélite, pues cuando más se necesitan es cuando hay huracanes y es cuando no hay electricidad, no hay internet y por lo tanto no hay información. SEMAR ha informado que cuando entren en operación van a vender la información a los usuarios. También se capturan datos de CICESE (Centro CONACYT), con sus dos estaciones: Sauzal y Ensenada, con las siguientes ligas: la del Sauzal http://observatorio.cicese.mx/Current_sauzal.htm y la del CICESE: http://observatorio.cicese.mx/Current_cicese.htm. En estas estaciones se obtienen datos cada hora, pero se almacenan en la base de datos de CICIMAR cada día. El CIBNOR, S.C. (Centro CONACYT) cuenta con una estación meteorológica con 3 unidades de sensores a diferentes alturas, la cual es operada en coordinación con San Diego State University y la liga para obtener datos es: <http://www.cibnor.mx/meteo/ecibmet.html>.

La Red Politécnica Meteorológica (CICIMAR-IPN) cuenta con datos medidos cada hora, 24 horas, los 365 días del año, en cada estación, y ofrece la información actualizada casi en tiempo real (descarga 30 minutos después de la hora entera). El sistema es automático, toma los datos, los transforma a digital, los transmite por radio a la consola, los almacena en la computadora y los envía por Internet al servidor de CICIMAR-IPN y sube los datos a la Web: <http://estmeteoro.cicimar.ipn.mx/REMCI-Web/>

Las variables muestreadas en todas y cada una de las estaciones son: Intensidad y Dirección del Viento, Temperatura del aire, Humedad relativa, Presión Atmosférica, Precipitación, Radiación Solar y Radiación Ultravioleta. La razón de registro de datos con tanta frecuencia (cada hora) es porque las sardineras, y en general pelágicos menores, son muy dinámicas y los administradores de las pesquerías requieren de esa frecuencia para tomar decisiones con base en datos, casi en tiempo real.

La mayor parte de las capturas se llevan a cabo en la zona cercana a la costa, o en lagunas como Bahía Magdalena. Como se ha observado que los datos satelitales tienen ruido en la zona costera, es necesario contar con estaciones meteorológicas e hidrográficas en los puertos de la región de estudio y efectuar cruceros oceanográficos en la época de desove para medir la cantidad de huevos que hay, relacionando la abundancia con las variables meteorológicas medidas en tierra y con las variables oceanográficas medidas en el crucero, lo que nos indica qué hay bajo la superficie.

Ya hay instalada y operando, en Bahía Magdalena, una boya (MBARI, Monterey Bay Aquarium Research Institute) a la deriva, que trasmite por satélite datos meteorológicos y oceanográficos. Dicha boya MBARI se opera en coordinación con el CICESE y los datos están disponibles en Internet <http://www.mbari.org/bog/drifterdata/drifter24.htm>, miden CO2, temperatura, salinidad, etc. Se requiere de la instalación de una mayor número de boyas para ampliar la cobertura en todas las zonas de pesca de sardina en México.

Para la operación de la Red Meteorológica Marina y Costera, se requiere de mayor apoyo de las empresas pesqueras de Bahía Magdalena y de Puerto Adolfo López Mateos (empezando por la instalación de estaciones en las empresas) que son usuarios de la información, por lo que se deben buscar la formalización de los convenios respectivos. Asimismo, debe considerarse que el presupuesto asignado por el IPN es absolutamente insuficiente para agregarle al sistema sensores oceanográficos, por lo cual se requiere financiamiento adicional especial a través del FONMAR, del Fondo Mixto BCS/Sinaloa/Sonora-CONACYT, del Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT y del sector productivo usuario.

Impacto socioeconómico

Actualmente en pesquerías tanto de grandes pelágicos, como de pequeños pelágicos se emplean en tiempo casi real, imágenes de la temperatura superficial del mar (TSM), y de imágenes de color del mar para orientar a la flota en la captura; esta interpretación es adivinada por el capitán del barco sardinero. En el presente proyecto se plantea integrar la opinión de los científicos y la de los empresarios para generar (con todas las variables interpretadas) una imagen de zonas probables de pesca para los recursos sardina y anchoveta, que le dará una mayor eficiencia a la flota. Prácticamente el 30% de la población económicamente activa del Municipio de Comondú depende de la producción de la pesquería de sardineras de las plantas de Puerto San Carlos y de Puerto Adolfo López Mateos. Formalmente soportan 1100 empleos directos y 3500 adicionales. Actualmente se extraen entre 40 y 70 mil toneladas (el máximo histórico llegó a 90 mil tons), de las cuales 30% es enlatado y el 20% fresco congelado, ambos para consumo humano y el resto 50% para harina de pescado que sirve para complementos alimenticios y fertilizantes, siendo esta una importante actividad socioeconómica para México.

Contacto sobre la PCTI: hnolasco2008@hotmail.com