

SAGARPA - INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DE GUAYMAS

XVII TALLER DEL COMITÉ TÉCNICO DE PELÁGICOS MENORES MEMORIAS



Guaymas, Sonora, México, 10 al 12 de Junio del 2009



DIRECTORIO INSTITUTO NACIONAL DE PESCA - SAGARPA

Ing. Alberto Cárdenas Jiménez

Secretario de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

Dr. Miguel Ángel Cisneros Mata

Director en Jefe del Instituto Nacional de Pesca

M. en C. Gabriel Aldana Flores

Director General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte
del Instituto Nacional de Pesca

Ing. Pesq. Francisco Javier Ramos

Director General de Investigación Pesquera en el Pacífico Sur
del Instituto Nacional de Pesca

Biól. Luís Francisco Beléndez Moreno

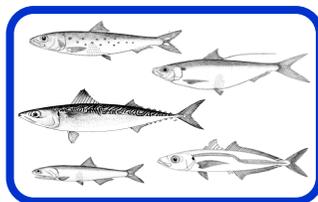
Director General de Investigación Pesquera en el Atlántico
del Instituto Nacional de Pesca

Dr. Marcos Linne Unzueta

Director General de Investigación en Acuicultura
del Instituto Nacional de Pesca

M. en C. Raúl Enrique Molina Ocampo

Director del Centro Regional de Investigación Pesquera en Guaymas



DIRECTORIO DEL COMITÉ TÉCNICO DE PELÁGICOS MENORES

Dr. Martín E. Hernández Rivas
CICIMAR - IPN
Presidente

M. en C. Mercedes L. Jacob Cervantes
CRIP Mazatlán - INAPESCA
Secretaria

Dr. Roberto Félix Uruga
CICIMAR - IPN
Subcomité de Pesquerías

Alejandro Hinojosa
CICIMAR - IPN
Subcomité de Plancton, Oceanología y Biomasa

Dr. Daniel B. Lluch Cota
CIBNOR – U. La Paz
Subcomité de Clima y Paleoecología

DR. Raúl Reyes Tiznado
CRIP La Paz - INAPESCA
Subcomité de Tecnología de Capturas
y Aprovechamiento de Alimentos

Ing, Laura García
Maz Industrial
Subcomité Industria

COMITÉ ORGANIZADOR DEL XVII TALLER DEL COMITÉ TÉCNICO DE PELÁGICOS MENORES

**Manuel O. Nevárez Martínez
María de los Angeles Martínez Zavala
María de Jesús Anguiano Carrasco**

EDICIÓN

Manuel O. Nevárez Martínez
María de los Angeles Martínez Zavala
María de Jesús Anguiano Carrasco
Elodia Velarde Romero

APOYO LOGISTICO

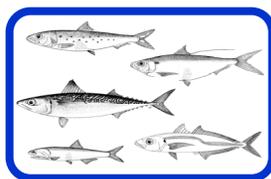
Elodia Velarde Romero, J. Pablo Santos Molina,
Ángel R. Godínez Cota, Myrna L. Anguiano Carrasco y Everardo Miranda Mier

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Pesca, por las facilidades y apoyo otorgados para el desarrollo de este XVII Taller de Pelágicos Menores

A la Cámara Nacional de la Industria Pesquera, por las facilidades y apoyo otorgados en la realización de este evento.

A todos aquellos que de alguna manera apoyaron en la realización de este evento.



INVITACIÓN

El Comité Técnico de Pelágicos Menores, a través del CRIP Guaymas, se complace en hacer una atenta invitación para participar en el **XVII TALLER DE PELAGICOS MENORES**, que se realizará del 10 al 12 de junio del 2009, en el Puerto de Guaymas, Sonora. El evento se desarrollará en el Salón Yaqui del Hotel Armida.

El Comité técnico de Pelágicos Menores está conformado por instituciones nacionales de investigación y educación superior, así como por la industria sardinera-anchovetera. El objetivo el taller es brindar un foro de discusión, que permita reforzar el intercambio y comunicación interinstitucional, así como con el sector productivo. Por lo que se reitera la invitación a aquellos sectores involucrados e interesados en estos recursos, esperando contar con su grata presencia.

Atentamente

Coordinadores del XVII Taller

Dr. Manuel O. Nevárez Martínez
manuel.nevarez@prodigy.net.mx

Biól. Ma. Angeles Martínez Zavala
angmzzz@prodigy.net.mx

Guaymas, Sonora, México

MINUTA DEL XVI REUNIÓN ANUAL DEL COMITÉ TÉCNICO DE PELÁGICOS MENORES, en Mazatlán, Sinaloa. 28 AL 30 DE MAYO DE 2008

En la ciudad y puerto de Mazatlán, Sinaloa, en las instalaciones del Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) se dio inicio la XVI Reunión Anual del Comité Técnico de Pelágicos Menores.

Para la ceremonia de inauguración formaron parte del Presidium:

El Dr. Guillermo Rodríguez Domínguez. Subdirector de Manejo de Recursos Pesqueros en representación del Biol. Luís Beléndez Moreno. Director General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte, del INAPESCA quien dirigió unas palabras de bienvenida a la concurrencia.

La Dra. Eva C. Cotero Altamirano, Secretaria del Comité Técnico de Pelágicos Menores en representación del Dr. Casimiro Quiñones Velásquez, Presidente del Comité Técnico de Pelágicos Menores, quien dirigió unas palabras de buenos deseos para la realización de la Reunión.

La Ing. Laura E. García Macías. Gerente de Aseguramiento de la Calidad en representación del Ing. Armando Coppel Azcona. Gerente de Maz-Industrial también dirigió unas palabras.

La inauguración estuvo a cargo del Dr. Manuel Nevárez Martínez, Coordinador del Programa Nacional de Pelágicos Menores del INAPESCA.

La Dra. Yanira Green Ruiz. Presidenta del Comité Organizador de la XVI Reunión Anual de Pelágicos Menores, quien explicó la mecánica del taller.

En la ceremonia de inauguración, el Dr. Manuel Nevárez Martínez entregó diplomas de reconocimientos a los técnicos Miguel A. Valdéz O. e Ignacio López N. por sus 20 y 15 años de colaboración en el Programa de Pelágicos Menores del CRIP-Mazatlán.

El evento contó con la participación de 36 investigadores y técnicos representantes de 8 instituciones académicas (CICIMAR, CICESE, UABC, NOAA) y de la industria, así como del INAPESCA (CRIP de Ensenada, Guaymas y Mazatlán).

Se presentaron 20 trabajos agrupados en los diferentes subcomités: Pesquerías (9). Plancton, Oceanografía y Biomasa (8). Clima y Paleoecología (2) e Industria (1).

Como ya es costumbre en estas reuniones, en la primera sesión se presentó el estado de la pesquería de pelágicos menores para 2007 en Ensenada, B. C., Bahía Magdalena, B. C. S., Golfo de California y la parte sur del Golfo de California para tener una visión general de todas las pesquerías. Posteriormente se presentaron trabajos de distribución y abundancia, reproducción, edad y crecimiento y algunos modelos de predicción. Asimismo se expusieron estudios de composición, distribución y abundancia de pelágicos menores y de diversidad de larvas para la costa occidental de B. C. y Golfo de California. Se hicieron evaluaciones de sardina y anchoveta con diferentes métodos y modelos. Se analizó la disponibilidad del recurso a la flota sardinera de Ensenada en relación a la variabilidad climática y se comparó la influencia de los frentes oceánicos en los cambios interanuales de distribución y abundancia de sardina en la corriente de California y en el sur de Benguela. Se expusieron los retos y las necesidades de investigación de la empresa sardinera de Mazatlán, Sinaloa: Maz Industrial.

En la reunión plenaria, se conformó una comisión coordinada por la M. en C. Mercedes L. Jacob C. para atender una solicitud hecha por la Ing. Laura García de Maz Industrial, referente al comportamiento de las grasas en los organismos durante el ciclo anual de la sardina crinuda, para la región sur del Golfo de California. Este comité está integrado por investigadores de diferentes áreas del conocimiento para dar respuesta a este planteamiento desde diferentes puntos de vista y por la misma industria quien aportará también información para abordar este problema. Se pretende que los resultados sean entregados al final del ciclo de pesca en esta región.

Un aspecto importante de esta reunión plenaria fue el cambio de Mesa Directiva quedando como siguen: Dr. Martín Hernández Rivas del CICIMAR como Presidente; M. en C. Mercedes L. Jacob Cervantes del CRIP-Mazatlán como Secretaria; Dr. Roberto Félix Uraga del CICIMAR como Subcomité de Pesquerías; Alejandro Hinojosa del

CICIMAR, Subcomité de Plancton, Oceanología y Biomasa; Subcomité de Clima y Paleoecología; Subcomité de Tecnología de Capturas y Aprovechamiento de Alimentos. Ing, Laura García de Maz Industrial, Subcomité Industria.

Por acuerdo de la plenaria, la próxima Reunión se llevará a cabo en Guaymas, Son. Queda a los organizadores de este próximo evento (Pelágicos Menores, CRIP-Guaymas) dar a conocer la fecha que tentativamente está planteada para mayo del 2009.

La XVI Reunión Anual de Pelágicos Menores concluyó con éxito, ya que se lograron los objetivos planteados al intercambiar ideas y puntos de vista por todos los interesados en el estudio de los peces Pelágicos Menores.

Se hizo manifiesto el agradecimiento a las autoridades de CRIP Mazatlán, y a las autoridades de INAPESCA, especialmente al Biol. Luís Beléndez Moreno Director General de la DGIPN, por el apoyo brindado para el buen desarrollo de la Reunión. Así como al Ing. Armando Coppel Azcona, Gerente General de Maz Industrial S.A. de C.V., a la Ing. Laura E. García Macías, Gerente de Aseguramiento de la Calidad y al Ing. por los bocadillos y la comida organizada para la clausura de los trabajos de la XVI Reunión Anual de Pelágicos Menores.

Comité Organizador estuvo integrado por a Dra. Yanira Green Ruiz como Presidenta, por M. en C. Mercedes L. Jacob Cervantes, por Alfredo Verde Hernández y Miguel Ángel Valdéz Ornelas, Técnicos del CRIP-Mazatlán, Blanca Angélica Sánchez Muñoz, Secretaria de la DGIPN, Pedro Valdéz Ledón y Jesús Silva Raygoza, quienes estuvieron a cargo de la asesoría en sistemas y organización en la sala de exposiciones y finalmente a los estudiantes Juan Roberto Vallarta Zárate, de la Facultad de Ciencias - UNAM quien con su participación acreditan parte de su servicio social.

XVII TALLER DE PELÁGICOS MENORES PROGRAMA

Miércoles 10 de junio del 2009

Hora

09:30 Registro

10:00 Ceremonia de Inauguración

- Palabras de bienvenida por autoridades del INAPESCA por el M.C. Raúl Molina Ocampo, Director del CRIP Guaymas
- Palabras del Dr. Martín E. Hernández Rivas
- Palabras del Ing. León Tissot Plant, CANAINPESCA – Sección Sonora
- Inauguración por Ing. Antonio de la LLata Coronado
- Mecánica del taller: Dr. Manuel O. Nevárez Martínez, Comité Organizador

10:45 Receso

11:00 La pesquería de pelágicos menores en Ensenada, Baja California. Temporada de pesca 2008

Alfredo Cota Villavicencio, Ricardo Troncoso Gaytan y Manuel Romero Martínez

11:30 Estado actual de la pesquería de sardina en Bahía Magdalena, B.C.S.
Felipe Neri Melo Barrera, Roberto Félix Uraga y Casimiro Quiñónez Velázquez

12:00 Pesquería del pelágicos menores en el golfo de California, temporada de pesca 2007/08
Ma. Ángeles Martínez Zavala, Manuel O. Nevárez Martínez, Myrna L. Anguiano Carrasco, J. Pablo Santos Molina y Ángel.R. Godínez Cota

12:30 La pesquería de pelágicos menores en el sur del golfo de California, durante 2008
Jacob-Cervantes, M.L., M. A. Valdez -Ornelas, Gastelum–Villareal, R.E. y Vallarta-Zárate J.R.F.

13:00 Receso

13:15 Evaluación de la subpoblación norteña de la sardina del Pacífico para el manejo de la pesquería de los E.E.U.U. en 2009
Kevin Hill, Emmanis Dorval, Nancy Lo, Beverly Macewicz, Christina Show y Roberto Félix-Uraga

13:45 Tendencia de la biomasa de sardina Monterrey *Sardinops caeruleus* en Ensenada, Baja California, México
Enrique Morales Bojórquez, Manuel Nevárez Martínez, Eva Coteró, Mercedes Jacob y Ma. Ángeles Martínez Zavala

14:15 Reconocimiento y evaluación de peces pelágicos costeros según un factor de mortalidad
Mario Siri y Sergio Larios

14:45 Reclutamiento y biomasa de la sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) en el Golfo de California, México
Manuel O. Nevárez Martínez

15:15 Comida

Jueves 11 de junio del 2009

Hora

- 09:00 Pronóstico de la captura de pelágicos menores del golfo de California
Ma. de los Angeles Martínez Zavala
- 09:30 Análisis biológico pesquero de pelágicos menores en la temporada de pesca 2006/07, en el golfo de California
Elodia Velarde Romero, Manuel O. Nevárez Martínez y Edgardo Organista Sandoval
- 10:00 Reproducción de la sardina *Sardinops caeruleus* de la costa occidental de Baja California
Celia Eva Coto Altamirano y Héctor Valles Ríos
- 10:30 Análisis espacial y temporal del ciclo reproductivo de la sardina del Pacífico
Gabriela García Alberto, Roberto Félix Uruga, Felipe N. Melo Barrera, Casimiro Quiñonez Velázquez y Kevin T. Hill
- 11:00 Receso**
- 11:15 Edad y crecimiento de la sardina Monterrey *Sardinops caeruleus* de la costa occidental de Baja California en 2007
Yanira Green Ruíz, A. Cota-Villavicencio, M. Jacob-Cervantes, P. Santos-Molina, A. Verde-Hernández, R. Sánchez-Medina y S.Rodríguez-Aguayo
- 11:45 Variación interanual del crecimiento de *Sardinops sagax* en Bahía Magdalena, B. C. S.
Roberto Félix Uruga, Felipe N. Melo Barrera, Gabriela García Alberto, Casimiro Quiñonez Velázquez y Kevin T. Hill
- 12:15 Efecto del ambiente en relaciones stock-reclutamiento de la sardina del Pacífico *Sardinops sagax* en el sistema de la Corriente de California
Gabriela Galindo Cortes y Juan Antonio De Anda Montañez
- 12:45 La anchoveta nortea en el Golfo de California. Inmigración o variación natural del tamaño poblacional?
Rodríguez- Sánchez, R., I. Alvarez-Ramírez, H. Villalobos y Celia López-González
- 13:15 Receso**
- 13:30 Variabilidad oceanográfica superficial del hábitat de los stocks de *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) (Clupeiformes: Clupeidae) en el sistema de la corriente de California (1981-2005)
Ricardo García Morales, Roberto Félix Uruga, Bernardo Shirasago German, Maclovio Obeso Nieblas y Kevin T. Hill
- 14:00 Efectos climatológicos en la pesquería de sardina crinuda (*Opisthonema* spp.) en el Sur del Golfo de California a través de imágenes infrarrojas de temperatura superficial del mar de 1996 a 2008
Vallarta-Zárate J.R.F. Jacob-Cervantes M.L. Márquez-García E. y Gallegos A.
- 14:30 Pelágicos menores en el Golfo de California y su relación con información satelital de Temperatura Superficial del Mar y Concentración de Pigmentos Fotosintéticos
Edgar Lanz, Manuel Nevárez-Martínez, Juana López-Martínez y Juan A. Dworak
- 15:00 Resultados del crucero de pesca exploratoria de pelágicos menores en el Golfo de California, invierno del 2009
J. Pablo Santos Molina, Manuel O. Nevárez Martínez, Heracio Cervantes Higuera, Celio Cervantes Valle y Ángel.R. Godínez Cota

15:15 Comida

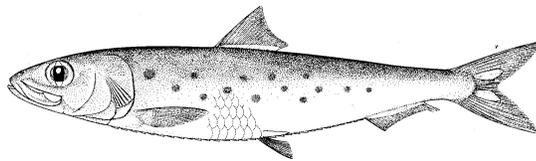
Viernes 12 de junio del 2009

Hora

- 09:00 Composición genérica distribución y abundancia del zooplancton en el Golfo de California
Curiel-Bernal Marcelo Vidal, Nevarez-Martínez Manuel Otilio, Lanz-Sánchez Edgar E., Funes-Rodríguez Rene y Dworak Robinson Juan A.
- 09:15 Variación de la biomasa zooplanctónica en el Golfo de California durante las primaveras de 2004 y 2008
Patricia Irasema Piñón Escamilla, Manuel O. Nevárez Martínez, René Funes Rodríguez y Marcelo Vidal Curiel Bernal
- 09:30 Biomasa zooplanctónica en la zona costera del Golfo de California, 2004-2008
Marcelo Vidal Curiel Bernal, Manuel O. Nevárez Martínez y Patricia Irasema Piñón Escamilla
- 09:45 Sebastián Vizcaíno: Biodiversidad vs Recursos
Martín E. Hernández Rivas, Sylvia P.A. Jiménez Rosenberg y Alejandro T. Hinojosa Medina
- 10:15 Predicción de las capturas de la flota sardinera con base en información oceanográfica y parámetros de reproducción y dieta de aves marinas
Enriqueta Velarde, E. Ezcurra, D.W. Anderson, M.A. Cisneros y M. Lavin
- 10:30 Evaluación acústica de sardina monterrey en el Golfo de California, durante la primavera de 2008
Manuel O. Nevárez Martínez, Héctor Villalobos, José Pablo Santos Molina, Jean Jacques Lévénez, Erwan Josse, Ma. Ángeles Martínez Zavala, Mercedes Jacob Cervantes y Alejandro Balmori Ramírez
- 11:00 Estudio socioeconómico para el plan de manejo de la pesquería de pelágicos menores en el Golfo de California
Juan Químbar y Xochitl Vega Amaya
- 11:30 Receso**
- 11:45 Reunión Plenaria
- 14:00 Clausura**
- 15:00 Comida Comité Organizador – Hotel Armida**

XVII TALLER DE PELÁGICOS MENORES

R E S Ú M E N E S



La pesquería de pelágicos menores en Ensenada, Baja California. Temporada de pesca 2008

Alfredo Cota Villavicencio, Ricardo Troncoso Gaytan y Manuel Romero Martínez

Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, INAPESCA.
Km 97.5 Carret. Tijuana-Ensenada, C.P. 22870, Ensenada B.C.
email: acota45@hotmail.com

Este trabajo presenta la situación de la pesquería de pelágicos menores que se desarrolla en la costa noroccidental de la Baja California para el año de 2008. Se toma como base los reportes de la flota de las capturas diarias y los muestreos diarios de las descargas, especialmente de sardina monterrey que es la especie objetivo de la pesquería, del resto de las especies se tiene escasa información. Se capturaron un total de 55,094.2 toneladas durante el año correspondiendo un 98.4% fue sardina, 0.23% macarela del Pacífico y 1.3% anchoveta. Operaron un total de 15 embarcaciones con una capacidad de bodega promedio de 150 toneladas, realizándose un total de 1,162 viajes nominales. La composición por tallas muestra organismos con tallas promedio por encima de la talla mínima legal que es de 150 mm de longitud patrón; siendo las hembras las que presentaron tallas mayores sobre todo en los meses de verano (>160 mm de longitud patrón). Los meses más importantes en la reproducción fueron los meses de febrero-marzo la talla de primera madurez esta por determinarse. La tasa de explotación estimada a partir de un Análisis de Cohortes con tallas muestra que a partir del intervalo de 161-165 mm de longitud se muestran valores superiores al 50%. Se puede considerar que el año de 2008 presentó condiciones térmicas mixtas.

Palabras clave: pesquería, sardina monterrey, variabilidad ambiental

Estado actual de la pesquería de sardina en Bahía Magdalena, B. C. S.

Melo-Barrera, F. N.¹, R. Félix-Uraga¹ & C. Quiñonez-Velázquez¹

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN, Departamento de Pesquerías y Biología Marina.
La Paz, Baja California Sur. Becarios COFAA y EDI.
Fmelo@ipn.mx

Durante 2007 se realizaron 722 viajes de pesca y se capturaron 56,282 t de pelágicos menores (PM) en Bahía Magdalena. La sardina monterrey (*Sardinops sagax*) representó el 98.7%, el resto lo aportaron *Opisthonema* sp (0.08%), *Cetengraulis. mysticetus* (0.6%), *E. teres* (0.11%) y *Scomber japonicus* (0.31%). La sardina monterrey se observó a lo largo del año, aunque de mayo a septiembre se descargó el 62% de las capturas y se realizó el 58% de los viajes de pesca. La talla de *S. sagax* varió entre 108 mm y 197 mm de LP. Sardinas por debajo de la talla mínima legal (TML) aportaron menos del 31.5%. Se encontraron 6 grupos de edad (cero a cinco), siendo el grupo de edad uno, el más importante (61%), mientras que el grupo de edad cero representó el 20% de la captura. El reclutamiento se presentó desde febrero hasta abril y la temporada reproductiva inició en diciembre terminando en marzo. Durante 2008, se descargaron 48,710 t en 627 viajes de pesca. *S. sagax* aportó el 74.5% y la sardina crinuda alcanzó el 14% de la captura. El intervalo de tallas de la sardina monterrey que explotó la pesquería fue de 130-205 mm LP y las edades capturadas van desde el grupo cero hasta el cinco, siendo los más representativos los grupos uno y dos. Las sardinas por arriba de la TML representaron el 95% de las descargas. La temporada reproductiva ocurrió de enero a junio. El número de viajes y la abundancia de *S. sagax* en las capturas disminuyó entre 2007 y 2008 en 13% y 34% respectivamente. Por el contrario, los organismos de más de un año casi duplicaron su presencia (de 24% a 45%), La estructura de tallas de 2008 fue dominada por organismos mayores a 170 mm LP. El reclutamiento durante 2007 es similar al observado a lo largo de los años, mientras que en 2008 no se evidenció este proceso: La disminución en las capturas no parecen estar asociadas a un efecto de sobrepesca, pues se observó el corrimiento de las tallas y edades hacia organismos más grandes.

Pesquería de peces pelágicos menores en el golfo de California, temporada de pesca 2007/2008

María de los Ángeles Martínez Zavala*, Manuel O. Nevárez Martínez, Myrna L. Anguiano
Carrasco, J. Pablo Santos Molina y Angel R. Godínez Cota

Centro Regional de Investigación Pesquera - Guaymas, Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA
Calle 20 No. 605 Sur, Guaymas 85400, Sonora, México. Email: angmzzz@prodigy.net.mx

La pesquería de peces pelágicos menores constituye una actividad económica de gran importancia, representa más del 50% de la captura nacional. La flota sardinera más numerosa opera en el Golfo de California y es sustentada básicamente por siete especies de sardinas, anchovetas y escómbridos, de las cuales la sardina monterrey *Sardinops caeruleus* es la especie objetivo. La variabilidad ambiental influye fuertemente en los procesos dinámicos de estos peces, reflejándose en variaciones de abundancia y disponibilidad a la flota. Se realizó un análisis de la captura de pelágicos menores, para ello se efectuaron muestreos biológicos y se captó información estadística pesquera y ambiental.

Se registró una captura récord de 538,669 t de pelágicos menores, compuesta específicamente por sardina monterrey (90.7%), sardina crinuda (4.8%), sardina bocona (2.3%), macarela (0.7%), sardina japonesa (0.1%), anchoveta (1.1%) y sardina piña (0.04%). Se realizaron 3,861 viajes de 42 embarcaciones, con eficiencia promedio de 80.1%, CPUE estándar de 105.4 t/viaje y CPUE nominal de 139.5 t/viaje. Se mantiene una relación directa entre viajes y captura, se considera que la actividad pesquera está determinada, en gran medida, por la disponibilidad y abundancia del recurso. El proceso reproductivo de la sardina monterrey fue típico, con un máximo en noviembre; el resto de las especies se ajustaron a los patrones reproductivos. La sardina monterrey registró tallas entre 83 y 213 mm LP, con talla promedio de 151.8 mm LP y moda de 163 mm LP; las otras especies mostraron tallas grandes, en general. Al parecer, el evento “La Niña” favoreció a la población de sardina monterrey, al mantener un ambiente marino frío durante la mayor parte del ciclo, conjuntamente con vientos del noroeste, generadores de surgencias en la costa continental (invierno), propiciando condiciones idóneas para una gran disponibilidad y abundancia del recurso en zonas tradicionales de pesca y, por consiguiente, altos volúmenes de captura. El seguimiento de la pesquería y el monitoreo ambiental, permite contar con aspectos de la evolución y perspectivas de la pesquería a corto plazo, constituyendo información valiosa para los administradores y usuarios del recurso.

Palabras clave: pesquería, sardina monterrey, variabilidad ambiental

La pesquería de pelágicos menores en el sur del golfo de California, durante 2008

Jacob-Cervantes, M.L., M. A. Valdez-Ornelas,
Gastelum-Villareal, R.E. y Vallarta-Zárata J.R.F.

Las diferentes especies de pelágicos menores son de los principales recursos pesqueros, en el sur del golfo de California debido a sus grandes volúmenes de captura. Dada su importancia, se presenta un análisis para conocer el estado actual de esta pesquería, la cual está compuesta por las especies de sardina crinuda *Opisthonema libertate*, *O. bulleri* y *O. medirastre*, además de la sardina bocona *Cetengraulis mysticetus*. Este trabajo está basado en los datos obtenidos de la planta sardinera de Mazatlán, Sin. de enero a diciembre del 2008. Se analizan las variaciones de las capturas y la composición específica de éstas, el esfuerzo nominal (f), la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), y la eficiencia promedio de la flota sardinera. Asimismo se reporta la frecuencia de tallas y la madurez gonádica de estas especies.

Con respecto a la captura, ésta tuvo un valor total de 87,313 Ton, similar al año anterior. La sardina crinuda, sobrepasó en volumen a la bocona con valores de captura de 70,052 Ton y 17,261 Ton respectivamente. La flota sardinera de esta región esta representada por 6 embarcaciones cuyo esfuerzo nominal total (número de viajes) tuvo un valor de 585, con un mínimo de 62 y un máximo de 112. La eficiencia promedio de la flota, para el período de estudio, tuvo un valor de 88%. El máximo fue de 93 % y el mínimo de 76%. La talla mínima y máxima registrada para la sardina crinuda fue de 118 y 200 mm y para la bocona 128 y 158 mm de longitud estándar. En cuanto a la reproducción se encontró que la sardina crinuda estuvo reproduciéndose durante todo el año, con mayor intensidad durante el segundo y tercer trimestre con valores de 88% y 73% de organismos en fase 4 (Listos para desovar) y con menor intensidad en el primer trimestre con valor de 53% de organismos listos para desovar. El cuarto trimestre no presentó organismos en esta fase. La sardina bocona estuvo presente en la pesquería durante el 2º y 3º y 4º trimestre, en los cuales se encontraron organismos en fase reproductiva con valores de 36, 98 y 96% respectivamente.

Palabras Clave: *Opisthonema* spp., Sinaloa, capturas, tallas, época de reproducción.

Evaluación de la subpoblación norteña de la sardina del Pacífico para el manejo de la pesquería de los E.E.U.U. en 2009

Kevin Hill¹, Emmanis Dorval¹, Nancy Lo¹, Beverly Macewicz¹, Christina Show¹, y Roberto Félix-Uraga²

¹ NOAA-NMFS, Southwest Fisheries Science Center, 8604 La Jolla Shores Drive, La Jolla, California, 92037, USA

² CICIMAR-IPN, Ave. IPN s/n A.P. 592, Col. Playa Palo Sta. Rita C.P. 230096, La Paz, Baja California Sur, México.

La abundancia de la subpoblación norteña de sardina del Pacífico se evalúa anualmente para apoyar al Consejo para el Manejo de las Pesquerías del Pacífico (PFMC) en el proceso por establecer límites de captura para la pesquería americana. En la última evaluación de la población (³Hill et al. 2008), basada en el modelo totalmente integrado "Stock Synthesis 2" (SS2), se incorporó una serie de tiempo de la biomasa del stock desovante estimada de los cruceros de producción de huevos realizados cada primavera entre San Diego y San Francisco, así como 28 años de captura y datos de composición de tallas y edades de las pesquerías que operan entre Ensenada y Columbia Británica. Las estimaciones del reclutamiento (abundancia de las clases anuales) y la biomasa del stock desovante son presentadas en la Figura 1. Los reclutamientos se incrementaron rápidamente desde el inicio de la década de los ochenta hasta los noventa, alcanzando un máximo de 16.4×10^9 peces del grupo de edad-0 en 1998. Los reclutamientos han sido relativamente bajos a partir de 1999, con excepción de la clase anual de 2003 la cual fue la segunda más alta de la historia reciente con 14.1×10^9 peces. Como resultado de esta disminución de las clases anuales, la biomasa del stock desovante, que alcanzó un máximo de 1.00 millones de toneladas en el año 2000, ha venido disminuyendo desde entonces. Las causas de esta disminución en la producción de sardina desde finales de la década de los noventa se desconocen actualmente. La explotación por las pesquerías es relativamente baja (~15%) por lo que la sobrepesca es una explicación improbable del declive. Es mas, la temperatura superficial del mar en el muelle de Scripps permanece alta y las condiciones cálidas del Océano generalmente son consideradas favorables para la producción de la sardina. Otros posibles factores ambientales serán también discutidos.

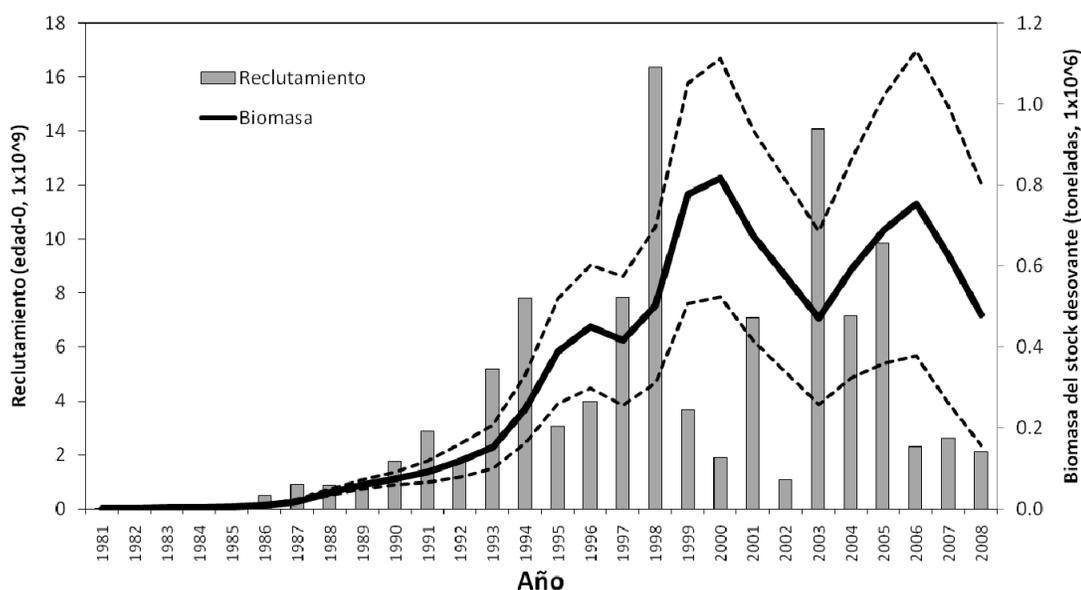


Figura 1. Biomasa del stock desovante de sardina del Pacífico y estimación del reclutamiento con el modelo 'Stock Synthesis 2'.

³ El documento completo de la evaluación está disponible en: http://www.pcouncil.org/bb/2008/1108/G2b_SUP_ATT1_1108.pdf

Tendencia de la biomasa de sardina Monterrey *Sardinops caeruleus* en Ensenada, Baja California, México

Enrique Morales Bojórquez^{1,5}, Manuel Nevárez Martínez², Eva Cotero³,
Mercedes Jacob⁴ y Ma. Ángeles Martínez Zavala²

Instituto Nacional de Pesca, CRIP La Paz¹, Instituto Nacional de Pesca, CRIP Guaymas², Instituto Nacional de Pesca,
CRIP Ensenada³, Instituto Nacional de Pesca, CRIP Mazatlán⁴, CIBNOR SC5.
Internet: emorales@cibnor.mx, manuel.nevarez@prodigy.net.mx

Se presenta la estimación de biomasa de sardina Monterrey (*Sardinops sagax*) de la región de Ensenada, Baja California, México. El cálculo utilizó la captura estructurada por edades de las descargas de Ensenada durante el periodo de las temporadas de pesca de 1982-82 a 2005-06. Los datos fueron analizados con un modelo integrado de “catch-at-age” denominado ASAP. El cual permite la integración de diversas fuentes de información auxiliar, en este caso, al carecer de indicadores de abundancia relativa para la pesquería de sardina dentro de la región de estudio, se utilizaron los indicadores de la región de California en Estados Unidos. La premisa para usar esta información está apoyada en el movimiento de esa fracción poblacional dentro de los límites transfronterizos de ambos países, lo cual apoya la suposición de que los índices de abundancia relativa pueden ser empleados. Estos índices fueron la proporción de estaciones positivas, los censos aéreos de cardúmenes de sardina, el área de reproducción y las estimaciones de biomasa reproductora calculados desde el método de producción de huevos. Los resultados mostraron una tendencia a un incremento constante de la biomasa de sardina. La recuperación más notable sucedió en 1994-95, cuando los individuos de un año de edad evidenciaron altos niveles de biomasa dentro de la serie histórica, lo cual se propagó hacia el resto de las edades y a lo largo del tiempo, lo que favoreció la permanencia de una estructura por edades con altas abundancias. Los valores de mortalidad por pesca variaron desde 0.06 a casi 0.4, y el año con mayor presión de pesca fue el de 1992-93.

Palabras clave: Biomasa, ASAP, reclutamiento.

Reconocimiento y evaluación de peces pelágicos costeros según un factor de mortalidad

Mario Siri ^{1*}; Sergio Larios¹

¹ Instituto de Investigaciones Oceanológicas ² Facultad de Ciencias Marinas
Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tijuana-Ensenada, Km. 107,
Apdo. Postal 453, C.P. 22800, Ensenada, Baja California, México

*E- mail: msiri@uabc.mx

Un elemento de mortalidad por pesca (q), se calculó según la fracción 0.01 equivalente a la tasa de muertes producidas en la biomasa de una población de peces por una unidad definida de esfuerzo estandarizada (efectiva) por unidad de superficie, en una unidad de área (A) menor de 100 millas marinas cuadradas o de 100 km², respectivamente. Como factor convierte: **i)** el esfuerzo efectivo por unidad de área en intensidad de pesca estandarizada por unidad de superficie; **ii)** la intensidad de pesca por unidad de superficie en coeficiente instantáneo de mortalidad (F); **iii)** la pesca de captura o rendimiento anual (Y), en densidad media desagregada por unidad de área A , A^2 y A^3 ; y **iv)** el rendimiento por unidad de esfuerzo anual ($YPUE$) en densidad media por unidad de área. Como divisor muda: **i)** el rendimiento (Y) en biomasa anual de la captura, y **ii)** el rendimiento por unidad de esfuerzo en biomasa media anual desagregada por unidad de área. Se introduce un método de evaluación de peces pelágicos costeros según un elemento inverso (q) o recíproco (A), cuyo producto es igual a la unidad y su correspondencia simétrica relaciona cada elemento imagen con su elemento origen en un sistema de ecuaciones por unidad de área A , A^2 y A^3 en un tiempo unitario de pesca.

Palabras clave: Esfuerzo, rendimiento, densidad, biomasa.

Reclutamiento y biomasa de la sardina monterrey (*Sardinops sagax*) en el Golfo de California, México

Manuel O. Nevárez Martínez

Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas, INAPESCA. Calle 20 Sur No. 605, Col. La Cantera, Guaymas, Sonora, 85400, México. e-mail: manuel.nevarez@prodigy.net.mx.

El propósito de este trabajo es actualizar el comportamiento histórico en el reclutamiento y la biomasa de la sardina monterrey (*Sardinops sagax*) del Golfo de California. La matriz de captura por edad de sardina (1971/72 a 2007/08) fue utilizada para realizar un Análisis Secuencial de Población estructurado por edad, estimándose el tamaño absoluto de la población por grupo de edad. Como reclutas se consideraron los estimados del número de organismos del grupo de edad 0 para cada temporada de pesca. La abundancia de reproductores fue estimada como la suma de organismos desde el grupo de edad 1 hasta el más viejo. La abundancia total fue la suma de ambas. Los resultados indicaron una gran variabilidad interanual en las tres series: el reclutamiento se incrementó desde principios de los años 1970's, hasta un máximo a mediados de los años 1980's, cayendo a niveles muy bajos entre 1990-1992 y de nuevo una tendencia ascendente con alta variabilidad aumentando hasta un máximo histórico en la temporada 2007/08. Las otras dos series de abundancia numérica siguen un comportamiento similar. La biomasa de adultos y total también muestran un comportamiento ascendente hasta un máximo a mediados de 1980's, enseguida una caída a niveles similares a los de principios de los 1970's y luego de nuevo una tendencia ascendente con la biomasa total alcanzando un nuevo máximo de 2.73 millones de toneladas en 2007/08. La tasa de mortalidad por pesca y la tasa de explotación anual muestran una tendencia ascendente que alcanza valores máximos (de ambas series) entre 1987 y 1991, con el valor máximo para la tasa de explotación cercano al 0.39/año. Después de esos altos valores, el nivel de explotación cayó abruptamente (0.023/año) en 1992/93; entre 1993/94 y 2007/08 la tasa de explotación varió entre 0.08 y 0.24/año y la mortalidad por pesca entre 0.056 y 0.199/año.

Palabras clave: sardina monterrey, reclutamiento, biomasa, Golfo de California

Pronóstico de la captura comercial de peces pelágicos menores en el golfo de California

María de los Angeles Martínez Zavala

Centro Regional de Investigación Pesquera - Instituto Nacional de la Pesca
Calle 20 No. 605 Sur, C.P. 85400 Guaymas, Sonora, México.
Tel.-Fax: (622) 222-10-21 y 222-59-25 Email: angmzzz@prodigy.net.mx

El Centro Regional de Investigación Pesquera en Guaymas, del Instituto Nacional de Pesca, realiza un monitoreo permanente de la pesquería de peces pelágicos menores, dentro de la actividades de investigación se considera importante involucrar a los usuarios del recurso, con este propósito se realizan reuniones técnicas periódicas, teniendo como punto focal el seguimiento de la pesquería, así como la discusión de aspectos relacionados. Los pronósticos de captura, con diferentes escalas de tiempo y precisión, representan un aspecto relevante para el sector, ya que representan escenarios y/o perspectivas de la pesquería.

Con el propósito de obtener un pronóstico de la captura total de peces pelágicos menores para la actual temporada de pesca 2008/09, se ajustó un modelo de regresión múltiple que incluyó información de captura de las temporadas de pesca 1993/94 a 2007/08: 1) captura acumulada, hasta el 3º oscuro, de sardina crinuda; 2) captura total acumulada, hasta 3º oscuro, de pelágicos menores; y 3) porcentaje que representa la captura total acumulada, hasta 3º oscuro, de la captura total de la temporada. Alimentando con los datos actuales (2008/09) el modelo, se obtuvo un estimado del porcentaje que representa el acumulado hasta el 3º osc. (dic-2008) de 24.1%, con un intervalo de confianza del 20.9% y 27.4% ($p \leq 0.10$). Por lo tanto, el pronóstico de la captura fue de 405,308 t, con una confianza de que el valor esperado estará entre 356,755 y 469,159 t. Este análisis se basa en la tendencia del comportamiento de las capturas (disponibilidad y abundancia a la flota) de las principales sardinias (monterrey y crinuda), que históricamente han sustentado la pesquería, y por consiguiente determinan en buena medida la tendencia del comportamiento de la captura total. Se concluye que la pesquería tiene excelentes perspectivas, en términos de captura, en la actual temporada de pesca. Cabe señalar que el amplio rango del intervalo estimado implica la variación tan amplia que presentan las poblaciones de estos peces, la cual esta ligada a la variabilidad ambiental, por ello se reitera que debe tomarse con reserva y considerarse como un indicador de la tendencia esperada de la captura total, ya que el modelo utilizado no incluye factores climáticos y tampoco considera alteración de la composición específica típica de las capturas, como ha sucedido en algunos años.

Palabras Claves: Captura, sardina, pesquería.

Análisis biológico pesquero de pelágicos menores en la temporada de pesca 2006/07, en el golfo de California

Elodia Velarde Romero¹, Manuel O. Nevárez Martínez² y Edgardo Organista Sandoval¹

¹Instituto Tecnológico de Guaymas; Km 4.5 Carr Varadero Nal. Sector Las Playitas, 85480 Guaymas, Sonora, México;

²Centro Regional de Investigación Pesquera, Instituto Nacional de Pesca; Calle 20 No. 605 Sur. Centro, 85400 Guaymas, Sonora, México

Se analizó la información biológica, pesquera y ambiental de la pesquería de pelágicos menores del Golfo de California, de la temporada 2006/07. El propósito es dar a conocer los acontecimientos más relevantes durante este período de pesca, así como evaluar el estado de la pesquería y los recursos que la sustentan.

Así pues, se describió y discutió resultados sobre el comportamiento de captura, esfuerzo y operación de la flota sardinera; así como resultados del análisis biológico de las especies de pelágicos menores, obteniendo la estructura de tallas y madurez gonádica; así mismo se incluyeron resultados del monitoreo de parámetros ambientales en relación con el comportamiento de la pesquerías.

La estructura de tallas de la sardina monterrey evidencio un reclutamiento en verano, la talla promedio anual de esta especie estuvo entre 156.1 y 163.6 mm LP. La estructura de la sardina crinuda mostró un reclutamiento en invierno y primavera, la longitud promedio anual estuvo entre 170.9 y 179 mm LP. La macarela mostró un reclutamiento en primavera, con una longitud promedio anual de 226 mm LP.

En general, la actividad reproductiva de las diferentes especies se adjuntó al patrón reproductivo promedio. Para la sardina monterrey se detecto de otoño a primavera (noviembre-abril). La sardina crinuda registro su proceso reproductivo de primavera a verano (marzo-junio).

El análisis de cohortes, por tallas, indicó que las sardina monterrey y crinuda son más afectadas por la pesquería a partir de 146-150 mm LP y de 161-165 mm LP, respectivamente. Estas especies están sujetas a mayor explotación, que el resto del componente pelágico.

La pesquería de pelágicos menores en el Golfo de California está bien establecida, con un aporte más diversificado del componente pelágico, aunque la sardina monterrey continúa siendo la especie objetivo y principal sustento de las capturas. Esta sardina ha mostrado gran capacidad de recuperación ante eventos climáticos anómalos (El Niño 1992-93, El Niño 1997/98, La Niña 1998/00), mostrando períodos de estabilidad y rendimientos ligados a la variabilidad ambiental. En general, la pesquería de pelágicos menores en el Golfo de California puede mantener los rendimientos obtenidos en las últimas temporadas, bajo condiciones idóneas (ambientales y del recurso), asimismo se podría considerar adecuada la actual explotación pesquera, ya que el esfuerzo pesquero (número de embarcaciones) actual se ajusta a la disponibilidad, distribución y abundancia del recurso.

Reproducción de la sardina *Sardinops caeruleus* de la costa occidental de Baja California

Celia Eva Cotero Altamirano
Héctor Valles Ríos
cecotero@yahoo.com
vallesrios@yahoo.com

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
CRIP ENSENADA

Se obtuvieron muestras de la captura comercial y de observadores a bordo de la flota de la pesquería de Pelágicos Menores que descarga en el Puerto de El Sauzal de Rodríguez en Ensenada, B. C. California durante el 2008, con la finalidad de analizar los aspectos reproductivos de la Sardina *Sardinops caeruleus* de la Costa occidental de Baja California . En el laboratorio muestras de gónadas fueron procesadas con técnicas histológicas; los datos de la reproducción fueron analizados mensualmente y por área de pesca; se obtuvo la estadística descriptiva de los organismos estudiados; El tamaño promedio de los organismos fue de 163 mm, menor que el año anterior, 170 mm, observando un 22% de individuos debajo de longitud mínima legal. Con respecto al ciclo reproductivo de la sardina, se observó el máximo reproductivo en febrero y pulsos reproductivos en junio y noviembre; un incremento de inactividad reproductiva a partir del verano hasta fin de de año. La longitud de primera madurez se estimó a los 170 mm. Se analiza la longitud crítica con respecto a la longitud de captura.

Con respecto a la flota sardinera analizada, las áreas más visitadas fueron en orden de importancia, Bahía Todos Santos, Punta Salsipuedes y Santo Tomás, se discute sobre las longitudes observadas espacial y temporalmente.

Análisis espacial y temporal del ciclo reproductivo de la sardina del pacífico

Gabriela García Alberto¹, Roberto Félix Uraga^{1*}, Felipe N. Melo Barrera^{1*}, Casimiro Quiñonez Velázquez^{1*} y Kevin T. Hill².

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas CICIMAR-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita.

²Southwest Fisheries Science Center, [Fisheries Resources Division](#) 3333 North Torrey Pines Court La Jolla, CA 92037-1022.

*Becarios COFAA y EDI

e-mail: ggarciaa0702@ipn.mx

La sardina del Pacífico *Sardinops sagax* es el recurso pesquero más abundante en el Sistema de la Corriente de California (SCC). Se ha observado que la abundancia de la sardina es muy variable y está relacionada con procesos ambientales a escalas decadales. En este estudio se pretende determinar la variación espacio-temporal del ciclo reproductivo de *Sardinops sagax* en la región sur del SCC. Se analizaron cuatro zonas: Bahía Magdalena (BM); Isla Cedros (IC); Ensenada (EN) y San Pedro, California (SP). Para cada zona de pesca se determinaron la proporción sexual, la talla de primera madurez (TPM), el factor de condición (FC) y el ciclo reproductivo. La proporción sexual macho:hembra no presentó diferencias significativas (1.2:1; χ^2 , $p>0.05$) en las cuatro zonas. De manera general la talla varió entre 76 mm de longitud patrón (LP) y 290 mm con pesos de 5 g de peso total (PT) a 320 g, capturándose en EN los más pequeños, y en IC los más grandes. La estructura de tallas presentó diferencias significativas entre las zonas, siendo los individuos de tallas grandes más frecuentes en las zonas de latitudes más altas. No se detectaron diferencias significativas en la relación peso-longitud (PT-LP) entre machos y hembras (ANDECOVA; $p>0.05$) en ninguna de las cuatro zonas. La relación PT-LP presentó diferencias significativas entre zonas, mostrando un patrón latitudinal. Al analizar el factor de condición (FC), se observó un comportamiento similar entre las zonas de estudio, la mejor condición se observó de julio a agosto. Se estableció que el FC es un buen indicador de la reproducción, ya que se relacionó inversamente con el porcentaje de organismos maduros (Spearman, $R=-0.71$; $p>0.05$). El máximo de individuos maduros se presentó entre febrero y marzo. En SP se presentó la menor proporción de individuos maduros respecto a las otras zonas. Los valores de la TPM variaron entre las zonas, incrementándose con la latitud (BM=173.3 mm LP; IC= 184 mm LP; EN=191.1 mm LP y SP 187 mm LP). La relación PT-LP, el FC y la TPM mostraron un patrón latitudinal, mientras que el ciclo de madurez fue similar en las cuatro zonas

Edad y crecimiento de la sardina Monterrey *Sardinops caeruleus* de la costa occidental de Baja California en 2007

Green-Ruiz Y.¹ (*), A. Cota-Villavicencio², M. Jacob-Cervantes¹, P. Santos-Molina³, A. Verde-Hernández¹, R. Sánchez-Medina² y S. Rodríguez-Aguayo⁴

Una de las pesquerías más importantes en el noroeste del país es la de los pelágicos menores en donde la sardina monterrey es un componente principal. Con la finalidad de ampliar el conocimiento de esta especie y tener índices de referencia del comportamiento poblacional, útiles como indicadores en la administración de la pesquería, se realizó este estudio de edad y crecimiento con base en el análisis de otolitos de *Sardina monterrey* capturadas por la flota comercial que actuó en la costa occidental de Baja California durante la temporada 2007. De 652, el 29% fueron hembras, el 57% machos y en 14% no se determinó el sexo por tratarse de organismos pequeños. Como no se encontró diferencia significativa entre los sexos, los datos de edad-longitud fueron analizados como una población. La talla mínima fue de 99 mm y la máxima de 240 mm. Se determinaron 4 grupos de edad 1, 2, 3 y 4, el grupo dominante fue el 2.5, representando el 33%, seguido de los grupos 3.5 y 1.5. Los parámetros del modelo de crecimiento de von Bertalanffy fueron: $L_{\infty} = 208$ mm de longitud patrón, $k = 0.51/\text{año}$ y $t_0 = -11.93$ años respectivamente. Se analizó también la relación peso longitud presentándose un crecimiento isométrico. Dos resultados importantes de ésta investigación son la biblioteca de imágenes de los otolitos de sardina y la actualización de la base de datos del INAPESCA de composición de tallas y edades de la pesquería de sardina que opera en la costa occidental de Baja California, con aplicación directa en los modelos estructurados por edad para estimar la abundancia de sardina en esta zona y en los modelos matriciales de proyección poblacional.

Palabras Clave: Edad, sardina monterrey, Baja California

¹ INAPESCA, CRIP- MAZATLÁN

² INAPESCA CRIP- ENSENADA

³ INAPESCA CRIP- GUAYMAS

⁴ Estudiante 8° semestre licenciatura. Servicio Social FACIMAR-UAS

Variación interanual del crecimiento de *sardinops sagax* en Bahía Magdalena, B. C. S.

Roberto Félix Uraga^{1*}, Felipe N. Melo Barrera^{1*}, Gabriela García Alberto¹, Casimiro Quiñonez Velázquez^{1*} y Kevin T. Hill².

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas CICIMAR-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita.

²Southwest Fisheries Science Center, [Fisheries Resources Division](#). 3333 North Torrey Pines Court. La Jolla, CA 92037-1022.

*Becarios COFAA y EDI

e-mail: rfelix@ipn.mx

En el presente trabajo, se analizó la variabilidad interanual del crecimiento individual de la sardina del Pacífico *Sardinops sagax* en Bahía Magdalena, B. C. S., durante el periodo de 1891 a 2008. Se encontraron seis grupos de edad (0-5) para los cuales se obtuvieron las tallas promedio, las cuales presentaron una gran variabilidad interanual durante el periodo de estudio. Las estimaciones de los parámetros L_{∞} y k del modelo de crecimiento de von Bertalanffy, también presentaron una variación interanual y un comportamiento inverso entre ellos, donde los mayores valores de L_{∞} se correspondieron con menores valores de k . Estas variaciones se relacionan en parte a los cambios en la temperatura superficial del mar (TSM) y a su abundancia poblacional. Al comparar la variabilidad interanual de las tallas promedio de los grupos de edad, se pudo observar los efectos de un crecimiento compensatorio en la sardina del Pacífico, ya que en los años en que las tallas promedio de los individuos del grupo 0 son pequeñas, las diferencias en talla respecto a los individuos mas viejos son muy grandes. En cambio, durante los años en que las tallas promedio del grupo 0 son grandes, sus diferencias en talla respecto a los individuo viejos son mucho menores. El efecto del crecimiento compensatorio fue mayor durante los años relativamente fríos y viceversa. Por otro lado, se estimaron los valores del factor de condición de Fulton para cada año y se observó una relación inversa con las tallas promedio de los grupos de edad 0 y una relación directa con la talla promedio de los grupos de edad 2+. Finalmente, las estimaciones del reclutamiento de individuos del grupo de edad 0 a la pesquería de Bahía Magdalena presentaron una relación inversa a su talla. Los años en que se observaron los máximos reclutamientos se presentaron los menores valores de talla promedio de los individuos del grupo de edad 0.

Efecto del ambiente en relaciones stock-reclutamiento de la sardina del Pacífico *Sardinops sagax* en el sistema de la Corriente de California

Galindo-Cortes, Gabriela^{1*} y De Anda-Montañez, Juan Antonio¹

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR). Mar Bermejo No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, Baja California Sur 23090, México

*Estudiante del programa de Doctorado del CIBNOR ggalindo@cibnor.mx

La sardina del Pacífico (*Sardinops sagax*) soporta actualmente una importante pesquería a lo largo del Océano Pacífico Nororiental (OPN). El reclutamiento de juveniles en el OPN ha sido muy variable en las últimas décadas, lo cual es atribuido a variaciones en la biomasa del stock desovante (BSD) y a las condiciones oceanográficas dentro del sistema de la Corriente de California (SCC). En este estudio diferentes funciones stock-reclutamiento (SR) fueron ajustadas para datos de reclutamiento y de BSD de *S. sagax* en tres áreas del OPN, dos de éstas se ubican en la costa occidental de la Península de Baja California, México; Bahía Magdalena (BM) y Ensenada (EN) y otra más norteña que considera desde la Columbia Británica hasta Ensenada (PN). Se usaron seis modelos SR (con 1 a 3 parámetros). Los modelos con mejor desempeño se seleccionaron a través de dos criterios de información, el de Akaike (CIA) y el Bayesiano (CIB). Las relaciones SR con mejor desempeño apoyan evidencia anterior respecto a que el reclutamiento de la sardina del Pacífico en BM tiene un componente fuerte de compensación densodependiente del tipo Ricker, y para las zonas norteñas (EN y PN) el reclutamiento parece estar regulado por un efecto dependiente de la abundancia de los pre-reclutas y la mortalidad compensatoria, esto es, del tipo Beverton-Holt. Al incorporar la información de 4 variables ambientales en los modelos SR, se encontró que éstas afectaron diferencialmente el reclutamiento de la sardina a lo largo del SCC. Por ejemplo, altas temperaturas en BM mostró un efecto negativo en el reclutamiento, mientras que en el área de EN y PN el efecto fue positivo. Los mejores modelos SR ambientales por región de acuerdo al CIA y CIB fueron para BM el de Ricker con la temperatura, para EN y PN el de Beverton-Holt con índice de surgencia e índice de Oscilación del Sur, respectivamente. Tanto el CIA como el CIB fueron válidos en la selección de los mejores modelos SR y SR ambientales para la sardina del Pacífico, sin embargo, el CIB presentó ventajas sobre el CIA en modelos SR anidados.

Palabras clave: sardina del Pacífico, modelos, stock-reclutamiento, Corriente de California, variables oceanográficas.

La anchoveta norteña en el Golfo de California. Inmigración o variación natural del tamaño poblacional?

Rodríguez- Sánchez, R.¹, I. Alvarez-Ramírez¹, H. Villalobos¹ y Celia López-González²

¹CICIMAR – I.P.N. Dept. de Pesquerías y Biol. Marina. Apdo. Post. 592. La Paz, B.C.S., México, 23000. rodrig@ipn.mx. ²CIIDIR Unidad Durango- I.P.N. Durango, Dgo. México

Hasta finales de los 1980s la distribución geográfica de la anchoveta norteña (*Engraulis mordax*) era conocida desde Canadá, hasta Cabo San Lucas, México. A lo largo de esa distribución se reconocían tres poblaciones (la norteña, la central y la sureña). La presencia masiva de esta especie dentro del Golfo de California se reportó por primera vez en 1986, formulándose la hipótesis de que los organismos provenían de la costa occidental de Baja California y que ingresaron favorecidos por las condiciones oceanográficas extremas durante el evento La Niña de 1986. Sin embargo, un escenario diferente resulta de los estudios de depósitos de escamas en sedimentos laminados en la cuenca de Guaymas, en los que se reporta su existencia dentro del Golfo al menos durante los últimos 200 años. Con el fin de aportar elementos para discernir entre estas hipótesis se efectuó la comparación morfométrica de organismos capturados en el Golfo de California en 1987-1988 con aquellos del grupo del cual debieron proceder (la población sureña), bajo el supuesto de que si los organismos ingresaron recientemente al Golfo, no debieran presentar diferencias morfométricas significativas con los de la costa occidental de la península de Baja California. Se analizaron 18 características, 3 de ellas similares a las utilizadas por los autores que reportaron la existencia de tres poblaciones en el Pacífico Nororiental. Mediante el análisis de variación canónica (CVA) y análisis de discriminación lineal (LDA), los resultados muestran que seis de las variables estudiadas permiten discriminar significativamente a los grupos examinados ($F= 13.8001$, $p < 0.000001$). A partir de estos resultados y junto con los antecedentes bibliográficos de las temperaturas superficiales del mar registradas en las áreas de desove de la especie en la costa occidental de la península y en el Golfo de California, se concluye que las diferencias morfológicas encontradas sugieren la manifestación de dos ecofenotipos, que podrían ser resultado de las distintas temperaturas que afectan las etapas tempranas de la ontogenia en cada región. Además, sobre la base del análisis de registros de capturas de *E. mordax* alrededor del extremo sur de la península de Baja California en el periodo 1980-1997, así como el conocimiento documentado de la variabilidad natural del tamaño de las poblaciones de *Engraulis* en diferentes ecosistemas del mundo, se infiere que su reciente detección dentro del Golfo pudiera deberse al incremento de la biomasa de la población de anchoveta en esta región a mediados de los 1980s y no debida a una inmigración.

Variabilidad oceanográfica superficial del hábitat de los stocks de *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) (Clupeiformes: Clupeidae) en el Sistema de la Corriente de California (1981-2005)

Ricardo García Morales¹, Roberto Félix Uraga^{1*}, Bernardo Shirasago German^{1*},
Maclovio Obeso Nieblas^{1*}, Kevin T. Hill²

¹Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas CICIMAR-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita.

²Southwest Fisheries Science Center, [Fisheries Resources Division](#) 3333 North Torrey Pines Court La Jolla, CA 92037-1022.

*Becarios COFAA y EDI

e-mail: rigarciam@ipn.mx

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal analizar la variabilidad de algunas condiciones oceanográficas superficiales en el Sistema de la Corriente de California, así como los efectos de algunos fenómenos de macroescala como El Niño, La Niña y las oscilaciones del Norte y Decadal del Pacífico que determinan la distribución de los stocks de sardina, durante el período de 1981 a 2005. Estudios recientes han sugerido que las interacciones entre el océano y el clima, pueden cambiar drásticamente la productividad de las poblaciones de peces pelágicos menores en los diferentes sistemas de corrientes, con aparentes variaciones paralelas en la biomasa del fitoplancton, zooplancton y otros peces. En el Océano Pacífico Nororiental se ha identificado una variabilidad oceanográfica de diferentes escalas la cual se encuentra influenciada por el Sistema de la Corriente de California (SCC), en donde se consideran tres ciclos importantes de variación: la variación estacional, las surgencias costeras y la variación interanual. Actualmente la población de sardina en el SCC, está constituida por varios stocks, este planteamiento se sustenta en parte por la presencia de varias áreas de desove separadas geográficamente. La existencia de una estructura de stocks en la sardina del Pacífico a lo largo de su rango geográfico, ha sido discutida en varios estudios durante los últimos sesenta años. Por lo cual es necesario conocer la dinámica oceánica del SCC y que influencia tiene sobre la dinámica poblacional de la sardina. El área de estudio abarca desde la costa de Vancouver hasta la parte sur de la Península de Baja California. Se utilizarán imágenes mensuales de Temperatura Superficial del Mar (TSM) y de clorofila "a", con 1 km de resolución. El manejo, análisis y extracción de datos de las aéreas de interés para los procesos estadísticos de estas imágenes, se hará con la ayuda de los sistemas de procesamiento de imágenes de satélite WIM (Windows Image Manager) y ERMapper. Así mismo, se usarán datos mensuales de viento con una resolución de 25 km e imágenes mensuales de corrientes geostróficas superficiales. Lo anterior servirá para analizar la variabilidad oceanográfica y para dilucidar estructuras oceanográficas de mesoescala en el área de estudio, como la manifestación de corrientes, surgencias, remolinos ciclónicos y anticiclónicos, frentes y filamentos. Los datos de la captura comercial de sardina del Pacífico serán utilizados como indicadores de la disponibilidad y abundancia de los stocks de sardina en la zona de estudio. Los datos de la madurez sexual de las sardinias de cada stock, serán utilizados para identificar las zonas de reproducción. Las zonas de alimentación serán determinadas de acuerdo a las áreas de mayor concentración de Chl "a" y de sardinias, finalmente se harán análisis estadísticos de correlación con la finalidad de inferir que parámetros ambientales inciden con mayor significancia en la distribución de los stocks de sardina dentro del área de estudio.

Efectos Climatológicos en la Pesquería de Sardina Crinuda (*Opisthonema spp.*) en el Sur del Golfo de California a través de Imágenes Infrarrojas de Temperatura Superficial del Mar de 1996 a 2008

Vallarta-Zárate J.R.F.¹, Jacob-Cervantes M.L.², Márquez-García E.³, Gallegos A.⁴

¹Facultad de Ciencias, UNAM. ²CRIP-Mazatlán, INAPESCA SAGARPA.

³Oficinas Centrales INAPESCA ⁴ICMYL, UNAM

La pesca de pelágicos menores es una de las actividades productivas más importantes de México; en el sur del Golfo de California dicha pesquería aporta aproximadamente el 14 % de la captura total para el estado de Sinaloa y esta basada en las tres especies de sardina crinuda (*Opisthonema libertate*, *O. bulleri* y *O. medirastre*) y en la sardina bocona (*Cetengraulis mysticetus*) siendo la sardina crinuda la especie objetivo. La flota sardinera del Sur del Golfo de California desembarca el recurso en el puerto de Mazatlán, Sin., donde es procesado para obtener distintos productos. Los stock de sardina crinuda presentan variaciones de abundancia a lo largo del año, afectando la disponibilidad del recurso para la flota pesquera, provocando en algunas ocasiones, pérdidas económicas para el sector sardinero industrial, aunque desde 1996 la captura anual de sardina crinuda se ha ido incrementando de aproximadamente 20 000 Ton a casi 70 000 Ton el año pasado. Dicha dinámica se debe a varios factores como: la mortalidad natural, mortalidad por pesca provocada por el ser humano y por las variaciones naturales del medio ambiente -objeto de este estudio- que se manifiestan en las condiciones físicas del mar y que actúan directamente sobre este organismo que se caracteriza por ser altamente sensible a dichas fluctuaciones, donde destaca la temperatura del agua.

Se presentan avances del análisis de imágenes satelitales de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) correspondientes al área de captura de la flota sardinera de Mazatlán que abarca los estados de Sinaloa, Nayarit y Jalisco de enero de 1996 a diciembre de 2008, recolectadas por medio de satélites NOAA, analizadas y procesadas en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México D.F. para observar las variaciones térmicas del agua expresadas en fenómenos cálidos (anomalías positivas) y fríos (anomalías negativas).

Se incluyen años anómalos importantes como El Niño 1997-1998, que fue un fenómeno cálido de gran intensidad, para compararlo (al igual que todos los años de estudio) con el comportamiento en las capturas de la sardina crinuda (*Opisthonema spp.*), y así determinar los efectos que generan dichos eventos en la dinámica de los stock de esta importante pesquería. Para esto se contará con información biológica y pesquera de la sardina crinuda, que se genera en el Programa de Pelágicos Menores del CRIP-Mazatlán, INAPESCA, SAGARPA.

Palabras clave: Sardina crinuda, abundancia, TSM, Sur del Golfo de California.

Pelágicos menores en el Golfo de California y su relación con información satelital de Temperatura Superficial del Mar y Concentración de Pigmentos Fotosintéticos

Edgar Lanz^{1,3}, Manuel Nevárez-Martínez², Juana López-Martínez³, Juan A. Dworak¹

¹Instituto Tecnológico de Guaymas; Km 4.5 Carr Varadero Nal. Sector Las Playitas, 85480 Guaymas, Sonora, México; email: elanz.oceanus@gmail.com, jdworak@gmail.com

²Centro Regional de Investigación Pesquera, Instituto Nacional de Pesca; Calle 20 No. 605 Sur. Centro, 85400 Guaymas, Sonora, México; e-mail: manuel.nevarez@prodigy.net.mx

³Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.; PO Box 128, 2300 La Paz, Baja California Sur, México; e-mail: jlopez04@cibnor.mx

Resumen: El Golfo de California sustenta una importante pesquería de pelágicos menores. Sin embargo, estas especies han experimentado variaciones tanto en su distribución geográfica como en su abundancia a lo largo del tiempo. Un enfoque basado en Sistemas de Información Geográfica (SIG) fue utilizado para investigar las asociaciones entre la pesquería y las variables oceanográficas Temperatura Superficial del Mar (TSM) y la Concentración de Pigmentos Fotosintéticos a manera de Clorofila-*a* (Chl), inferidos mediante satélite. Mapas de gradiente derivados de TSM y Chl fueron también relacionados con la información de capturas de sardina Monterrey (*Sardinops sagax caeruleus*), sardina Crinuda (*Opisthonema libertate*), anchoveta norteña (*Engraulis mordax*), y macarela (*Scomber japonicus*) para el periodo 2002-2007. La TSM mostró un bajo nivel de significancia para la mayoría de las especies, excepto para la anchoveta ($r^2 = 0,71$), mientras que la Chl fue significativa para la sardina Monterrey ($r^2 = 0,94$), sardina Crinuda ($r^2 = 0,90$), y la macarela ($r^2 = 0,96$). Sin embargo, el gradiente de TSM mostró una alta relación con la disponibilidad de las especies estudiadas. El gradiente de Chl mostró valores similares en relación con el gradiente de TSM, excepto para la anchoveta ($r^2 = 0,43$).

Palabras clave: Pelágicos menores, Golfo de California, SIG, TSM, Clorofila-*a*, Gradiente

Small pelagic fishes catches in the Gulf of California, and its relationship with remote-sensed SST and Chl-*a* imagery

Abstract: The Gulf of California supports an important fishery of small pelagic fishes. However, these species have undergone variations in both their geographic distribution and abundance over time. A GIS-based approach was used to investigate the association between weekly remote-sensed sea surface chlorophyll-*a* concentration (Chl), sea surface temperature (SST) images, derived SST and Chl gradient maps, and daily fisheries catch data of Pacific sardine (*Sardinops sagax caeruleus*), thread herring (*Opisthonema libertate*), anchovy (*Engraulis mordax*), and mackerel (*Scomber japonicus*) from 2002-2007. SST did not show higher influence for most species, except for anchovy ($r^2=0.71$), while Chl was significant for Pacific sardine ($r^2=0.94$), thread herring ($r^2=0.90$), and mackerel ($r^2=0.96$). However, SST gradient showed a better association in relation with the abundance of the species studied. Chl gradients showed similar values in relation with SST gradients with exception of anchovy ($r^2=0.43$).

Key words: Small pelagic fishes, Gulf of California, GIS, SST, Chl, Gradient.

Resultados del crucero de pesca exploratoria de pelágicos menores en el Golfo de California, durante el invierno de 2009

**José Pablo Santos Molina, Manuel O. Nevárez Martínez, Heraclio Cervantes Higuera,
Celio Cervantes Valle y Ángel R. Godínez Cota.**

Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas, INAPESCA. Calle 20 Sur No. 605, Col. La Cantera,
Guaymas, Sonora, 85400, México. e-mail: pablo.santos@prodigy.net.mx

Se presentan los resultados más sobresalientes obtenidos durante un crucero de pesca exploratoria efectuado en el Golfo de California, entre el 14 de febrero y el 9 de marzo del 2009. Las prospecciones se realizaron siguiendo un derrotero que cubrió las principales zonas de captura de pelágicos menores del Golfo de California (desde Agiabampo hasta Isla Patos por la costa de Sonora y desde Bahía San Rafael hasta Bahía Concepción por la costa de la península de Baja California. Las prospecciones se realizaron utilizando equipo acústico de detección de cardúmenes y una red de arrastre de media agua, diseñada para obtener muestras de pelágicos menores. Se realizaron un total de 15 lances de pesca. Del total de lances realizados el 87% correspondió a pelágicos menores de los cuales la sardina monterrey fue la especie dominante ya que estuvo presente en 9 lances con una distribución espacial amplia y abundancias de hasta 1,000 org/lance; le siguió la anchoveta en 4 lances, aunque esta especie presento abundancia relativa hasta de 50,000 org/lance. Las especies conocidas como sardina japonesa, bocona, macarela y crinuda se observaron en 3, 2, 1 y 1 lances, respectivamente, con abundancias hasta de 20 org/lance. En los lances de pesca, la estructura de tallas de sardina monterrey estuvo dominada por organismos de 130 a 180 mm de longitud patrón.

Palabras clave: pelágicos menores, distribución, abundancia, tallas, Golfo de California

Evaluación acústica de sardina monterrey en el Golfo de California, durante la primavera de 2008

Manuel O. Nevárez Martínez¹, Héctor Villalobos², José Pablo Santos Molina¹,
Jean Jacques Lévénez³, Erwan Josse³, Ma. Angeles Martínez Zavala¹,
Mercedes Jacob Cervantes¹ y Alejandro Balmori Ramírez¹

¹Instituto Nacional de Pesca (CRIP Guaymas, Mazatlán) Calle 20 Sur No. 605, Col. La Cantera, Guaymas, Sonora, 85400, México. e-mail: manuel.nevarez@prodigy.net.mx.

²CICIMAR-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B.C.S. México.

³IRD Centro de Bretaña, B.P. 70-29280, Plouzané, Francia

Se presentan los resultados de una campaña de prospección acústica realizada en el Golfo de California del 30 de abril al 21 de mayo de 2008 a bordo del B/O "BIP XI". En el margen oriental del golfo se realizaron transectos perpendiculares a la costa de Sonora, de la bahía de Agiabampo en el Sur hasta Puerto Lobos en el Norte. Los transectos se extendieron hasta la isóbata de los 200 m y se espaciaron entre si 10 millas náuticas (mn). En el margen occidental del golfo, los transectos --en su mayoría en zigzag-- cubrieron de Loreto, BCS a la Isla Ángel de la Guarda. En total se navegaron aproximadamente 2000 mn. La prospección acústica se realizó de las 17:00 a las 3:00 AM usando una ecosonda SIMRAD EK60 equipada con un transductor de 38 kHz de haz dividido. La información acústica fue guardada para su análisis posterior. A lo largo de los transectos, se realizaron 39 lances de identificación con una red de arrastre de media agua de 4 capas, con un bolso de $\frac{3}{4}$ de pulgada de luz de malla. El procesamiento y análisis de los ecogramas digitales almacenados durante la campaña se realizó con ayuda de *Movies+*, software del Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar (IFREMER). Una vez que se corrigió el fondo en los ecogramas se procedió a realizar la eointegración en unidades de muestreo elemental (ESU) de 1 mn, obteniéndose los valores del coeficiente s_A (*Nautical area scattering coefficient*) por ESU. La mayor proporción de la energía acústica se distribuyó al Norte de las grandes islas, aunque una parte importante también se observó en el litoral de Sonora, al Norte de Guaymas. Considerando la proporción de lances positivos para la sardina monterrey (18/39), la longitud (14 cm) y peso (40 g) promedio de la especie en los lances, así como la fuerza de blanco (TS=-42.2 dB) correspondiente, según el modelo de Love (1971) y el área prospectada (12,400 mn²), en un primer ejercicio de estimación de la biomasa de sardina se obtuvo un valor de 1.5×10^6 toneladas.

Composición genérica distribución y abundancia del zooplancton en el Golfo de California

Curiel-Bernal Marcelo Vidal¹, Nevarez-Martínez Manuel Otilio², Lanz-Sánchez Edgar Edmundo¹,
Funes-Rodríguez Rene³, Dworak Robinson Juan A¹.

¹ Instituto tecnológico de Guaymas, Guaymas Sonora.

² Instituto Nacional de Pesca, (CRIP), Guaymas Sonora.

³ Instituto Politécnico Nacional, (CICIMAR), La Paz, B.C.S.

Varias investigaciones han estudiado los efectos que los fenómenos medioambientales provocan en la comunidad zooplanctónica debido a que, éstas presentan gran importancia en la transferencia de energía dentro del ecosistema marino. Para determinar la composición genérica, distribución y abundancia espacio temporal zooplanctónica en las costas del Golfo de California, se realizaron muestreos durante los años 2005, 2006 y 2007 en cruceros sardineros del CRIP, sobre las costas centrales del golfo de California. Los arrastres fueron realizados con red bongo de .61 m de diámetro y malla de 500 μm , los arrastres fueron verticales desde profundidades entre los 30 y 100 m, con velocidad promedio de 2 a 2.5 nudos. La técnica de muestreo se sujeto al criterio de un derrotero usado para muestreos de sardina con cuadrantes de 10 x 10 Millas náuticas. La temperatura superficial del mar (Tsm) y clorofila *a* (Chl) fueron obtenidas de composiciones mensuales del satélite MODIS-Aqua a 4 km, sobreponiendo la distribución y biomasa de zooplancton para cada estación. Las biomasa fluctuaron de 0.20 ml/m^3 a 50.93 ml/m^3 con medias de 2.5 ml/m^3 para mayo 05; 2.72 ml/m^3 en diciembre 06 y 1.47 ml/m^3 para mayo 07. La Chl fluctuó entre 0.149 mg/m^3 y 35.97 mg/m^3 con medias de 1.85 ml/m^3 para mayo 05; 1.83 ml/m^3 en diciembre 06 y 2.85 ml/m^3 para mayo 07. Las biomásas por cruceros muestran fluctuaciones similares aun cuando el número de estaciones entre estos es variable. Al sobreponer los puntos de muestreos y las biomásas en las imágenes de clorofila, se observan picos de concentración que coinciden con áreas de enriquecimiento neto, y éste se dio sobre las grandes islas en primavera, y la costa de Sonora en invierno. La composición genérica muestra dominancia de un grupo taxonómico, sin embargo ésta se ve reducida en invierno lo que sugiere posibles variaciones entre cruceros y entre estaciones. La existencia de zonas altamente productivas, en distintas épocas del año, evidenciadas en nuestros resultados, sugieren diferencias en la distribución y la composición genérica del zooplancton. En los cuadrantes analizados Sin embargo necesitamos completar nuestros datos con mayor número de cuadrantes a fin de concluir acerca del tema.

Palabras Clave: Distribución, Biomasa, Taxonómico, Zooplancton.

Variación de la biomasa zooplanctónica en el Golfo de California durante las primaveras de 2004 y 2008

Piñón Escamilla Irasema Patricia¹, Nevárez-Martínez Manuel Otilio², Funes-Rodríguez
Rene³, Curiel Bernal Marcelo Vidal¹.

¹ Instituto tecnológico de Guaymas, Guaymas Sonora.

² Instituto Nacional de Pesca, (CRIP), Guaymas Sonora.

³ Instituto Politécnico Nacional, (CICIMAR), La Paz, B.C.S.

El Golfo de California ha sido definido por varios autores como un ecosistema altamente productivo, sin embargo se desconocen los procesos biológicos que intervienen en la transferencia de materia orgánica de un nivel trófico a otro. Por otra parte el zooplancton ha sido reconocido como un importante eslabón en la trama trófica acuática; con gran influencia en los procesos de transferencia de energía de la producción primaria a niveles tróficos superiores. Para determinar la variación de la biomasa zooplanctónica en las costas centrales del Golfo de California, se realizaron muestreos durante la primavera de los años 2004 y 2008 a bordo de cruceros sardineros del CRIP. Los arrastres fueron realizados con red bongo de .61 m de diámetro y malla de 500 μm , estos se realizaron verticalmente desde profundidades entre los 30 y 100 m, con velocidad promedio de 2 a 2.5 nudos. La técnica de muestreo se sujeto al criterio de un derrotero usado para muestreos de sardina con cuadrantes de 10 x 10 Millas náuticas. En general las biomasa para primavera del 2004 fluctuaron entre 4ml/m³ y 65ml/m³ y media de 21.63 ml/m³, mientras que para la primavera de 2008 los valores de biomasa variaron entre los 4ml/m³ y 229ml/m³ con una media de 19.83 ml/m³, la serie de datos nos muestra una desviación estándar mayor en primavera del 2008 y esto puede responder a que, aunque en los dos años las estaciones cercanas a la zona de la grandes islas registramos valores altos de biomasa, la diferencia en concentración de biomasa zooplanctónica se hace mas evidente para el año de 2008. La distribución de las muestras nos sugiere la presencia de zonas específicas de enriquecimiento, sin embargo es necesario completar nuestros resultados, a fin de poder tener conclusiones más robustas.

Palabras clave: zooplancton, Biomasa, Distribución, Trófico.

Biomasa zooplanctonica en la zona costera del Golfo de California, 2004 a 2008

Curiel Bernal Marcelo Vidal¹, Nevárez-Martínez Manuel Otilio², Piñón Escamilla Irasema Patricia¹

¹ Instituto tecnológico de Guaymas, Guaymas Sonora.

² Instituto Nacional de Pesca, (CRIP), Guaymas Sonora.

En el Golfo de California (GC) se desarrollan importantes pesquerías que tienen un impacto considerable en la economía de quienes habitan sus costas, la más relevante de ellas, en cuanto a volúmenes de captura es la de pelágicos menores. Estas poblaciones de peces dependen directamente del plancton y aunque se tienen trabajos que relacionan valores de clorofila a con las poblaciones de este recurso, existe una fracción de sardinias que se alimentan de zooplancton y que por lo tanto, sería interesante relacionar. Para determinar la variación de la biomasa zooplanctónica en las costas centrales del Golfo de California, se realizaron muestreos durante los inviernos y primaveras del 2004 al 2008, a bordo de cruceros sardineros del CRIP. Los arrastres fueron realizados con red bongo de .61 m de diámetro y malla de 500 μ m, éstos se realizaron verticalmente desde profundidades entre los 30 y 100 m, con velocidad promedio de 2 a 2.5 nudos. La técnica de muestreo se sujetó al criterio de un derrotero usado para muestreos de sardina con cuadrantes de 10 x 10 Millas náuticas. En general las biomásas para los cruceros de primavera fluctuaron entre 0.209ml/10m³ y 52.182ml/10m³ y media de 2.344 ml/10m³, mientras que para los cruceros de invierno los valores de biomasa variaron entre los 0.60ml/10m³ y 92.187ml/10m³ con una media de 4.66 ml/10m³, la serie de datos nos muestra una mayor desviación estándar en los cruceros del 2007 donde se obtuvieron los valores mínimos y máximos para primaveras e inviernos respectivamente de todos los años muestreados, y esto puede responder directamente a que las condiciones medioambientales, sin embargo es necesario completar nuestros resultados con otros parámetros a fin de encontrar posibles relaciones, discutir estas variaciones y poder tener conclusiones más robustas.

Palabras clave: zooplancton, Biomasa, Fluctuación, Población.

Sebastián Vizcaíno: biodiversidad vs recursos

Martín E. Hernández Rivas, Sylvia P. Adelheid Jiménez Rosenberg y Alejandro T.
Hinojosa Medina

Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Departamento de Plancton y Ecología
Marina. Apdo. Postal 592. La Paz, BCS. 23000.
mrivas@ipn.mx

Se presentan los resultados, de la abundancia y distribución de larvas de sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) de 20 cruceros oceanográficos realizados por el Programa “Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California” (IMECOCAL) en el área de la Bahía Sebastián Vizcaíno, la cual ha sido catalogada como área marina prioritaria por la Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El estado de Baja California Sur tiene más del 30% de su superficie como reservas de la biósfera y en épocas recientes, la CONABIO definió 10 regiones marinas prioritarias para el estado. La sardina monterrey es objeto de una pesquería intensiva en las costas del noroeste mexicano y uno de los sitios preferentes para su reproducción es bahía Sebastián Vizcaíno. La pregunta que se hace es ¿Son útiles las investigaciones planctónicas de tipo ecológico para monitorear un recurso pesquero?

Los resultados indicaron que es posible monitorear el área que ocupan las larvas de sardina monterrey utilizándolas como indicadoras del área de distribución de la población adulta, dado que existen antecedentes en el área de los muestreos realizados por el programa California Cooperative Fisheries Investigatios (CalCOFI). Basándonos en la definición de stocks por temperatura, fue posible establecer la presencia de los tres que fueron definidos por Félix-Uraga, *et al.* (2005). El indicador muestra que en términos generales el área ocupada por las larvas de sardina entre 1997 y 2002 ha ido disminuyendo y que es posible utilizar este tipo de estudios ecológicos para el monitoreo de recursos pesqueros.

Palabras clave: Sardina, biodiversidad, conservación, monitoreo.

Predicción de las capturas de la flota sardinera con base en información oceanográfica y parámetros de reproducción y dieta de aves marinas

E. Velarde¹, E. Ezcurra², D.W. Anderson², M.A. Cisneros³ y M. Lavin⁴

¹Instituto de Ecología y Pesquerías, Universidad Veracruzana, ²University of California, ³Instituto Nacional de la Pesca, ⁴Instituto de Investigaciones Científicas y Educación Superior de Ensenada.

Los peces pelágicos menores constituyen hasta el 40% de las descargas pesqueras de México. Más del 70% de éstas, principalmente la sardina Monterrey (*Sardinops sagax*) se captura en el Golfo de California. Estas especies son un componente importante en el ecosistema del golfo: sirven de alimento a aves marinas, mamíferos marinos y otros peces mayores, varios de ellos de importancia comercial. La pesquería de la sardina en el Golfo de California, ha sufrido varios altibajos a partir de 1989. Con el fin de contribuir a un manejo sostenible de ella hemos desarrollado dos modelos estadísticos basados en parámetros de condiciones oceanográficas y reproducción y dieta de aves marinas, para un lapso de 11 años (1989-1999), que predican la captura total y captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la sardina Monterrey de la flota de Sonora. La captura total se predice con una precisión del 54% con base en un modelo lineal, incorporando el Índice de Oscilación del Sur (SOI por sus siglas en inglés), el tamaño de nidada de la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y la proporción de sardina en la dieta del charrán elegante (*Sterna elegans*). CPUE se predice con una precisión del 73% con base en un modelo que incorpora la proporción de sardina en la dieta del charrán elegante, el éxito reproductivo de la gaviota ploma y la anomalía térmica de primavera en el golfo. Otro modelo desarrollado con base en un análisis de regresión exponencial demostró que la proporción de la sardina en la dieta del pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*), la gaviota ploma y el charrán elegante, es un excelente parámetro para la predicción de la CPUE de la flota. Estos resultados muestran que la ecología reproductiva de las aves está acoplada a las condiciones oceanográficas globales y locales, y que esta información es útil en la predicción de las capturas pesqueras, totales y, particularmente, por unidad de esfuerzo. Actualmente estamos trabajando para extender esta serie de tiempo a los 21 años de datos recabados hasta la fecha, con lo cual se espera incrementar la precisión del modelo y su capacidad predictiva. El uso de este tipo de modelos ayudará a definir el esfuerzo que debe hacer la flota en años en que se anticipe una baja captura. La adecuación del esfuerzo pesquero de acuerdo a la captura esperada, ayudará a prevenir inversiones de la flota que, de antemano, se sabe no serán redituables.

TABLA 1. Variables de predicción de la captura total y CPUE de sardina Monterrey en el Golfo de California.

Variables de predicción	r^2	P
Para captura total		
Modelo total	0.81	0.032
SOI medio anual	0.31	0.027
% de sardinas en la dieta del charrán	0.30	0.029
Tamaño de nidada de la gaviota ploma	0.20	0.052
Modelo con jackknife	0.54	
Para CPUE		
Modelo total	0.96	0.005
Proporción de sardine en la dieta del charrán	0.55	0.002
Anomalía térmica de mayo-junio × % de sardina en la dieta del charrán	0.24	0.009
Éxito reproductivo de la gaviota ploma	0.17	0.016
Modelo con jackknife	0.73	

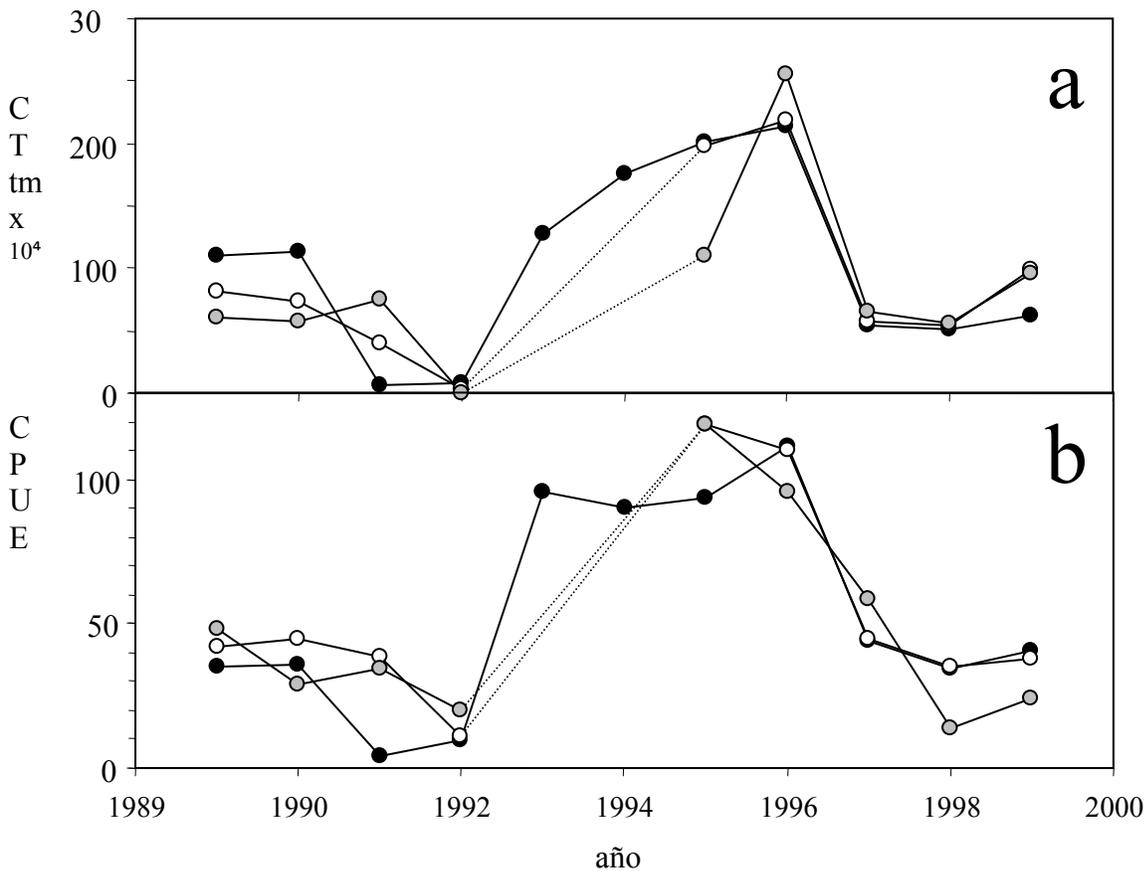


Figura 1. Predicción de la captura total (en toneladas métricas x 10⁴) y CPUE de sardina Monterrey en el Golfo de California (1989-1999). Los círculos negros son los valores reales, los círculos grises muestran la predicción del modelo de regresión múltiple, los círculos vacíos muestran la predicción del modelo con jackknife, que son los valores de la predicción verdadera y no valores interpolados con base en una regresión. No hay predicciones para los años de 1993 y 1994.

Tabla y Figura adecuadas de Velarde et al. 2004. Ecological Applications 14(2):607-615.