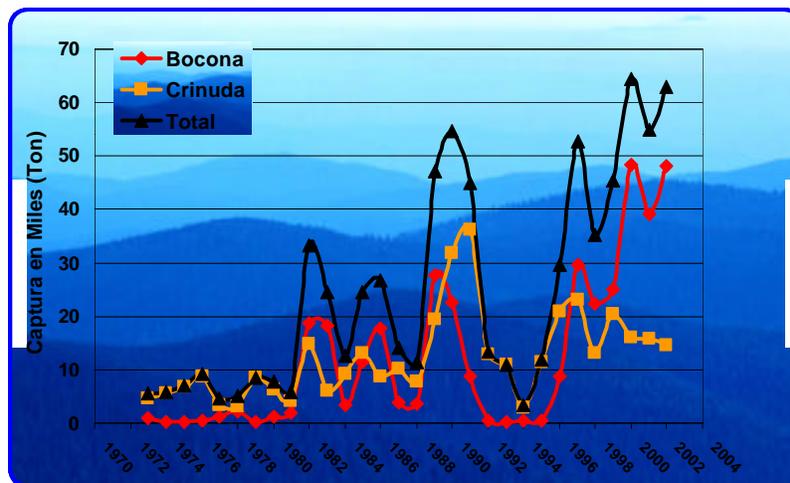




COMITÉ TÉCNICO DE PELÁGICOS MENORES

MEMORIAS

FORO DE INTERCAMBIO CIENTÍFICO
XI TALLER DE PELAGICOS MENORES



Capturas anuales de sardina crinuda y bocona
desembarcadas en el puerto de Mazatlán, Sin.

Centro Regional de Investigación Pesquera-Mazatlán
Instituto Nacional de la Pesca
Mazatlán, Sinaloa

11 al 13 de junio de 2003

DIRECTORIO DEL COMITÉ TÉCNICO DE PELÁGICOS MENORES

Dr. Casimiro Quiñónez Velázquez
CICIMAR
Presidente

Dra. Yanira A. Green Ruiz
CRIP-Mazatlán
Secretaria

Dr. Manuel Otilio Nevárez Martínez
CRIP-Guaymas
Subcomité de Pesquerías

Dr. Rene Funes Rodríguez
CICIMAR
Subcomité de Plancton, Oceanología y Biomasa

Dr. Daniel B. Lluch Cota
CIBNOR
Subcomité de Clima y Paleoecología

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

Ing. César García Pérez
Conserva San Carlos
Lic. Martín Gutiérrez García
BGB Internacional
Subcomité Industria

Organización del XI Taller de Pelágicos Menores
y Foro de Intercambio Científico
CRIP-Mazatlán

M.C.Mercedes L. Jacob Cervantes
Dra. Yanira A. Green Ruiz

EDICIÓN

M en C. MERCEDES L. JACOB CERVANTES

Dra. YANIRA A. GREEN RUIZ

Centro Regional de Investigación Pesquera Mazatlán

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del Instituto Nacional de la Pesca y del Centro Regional Pesquero Mazatlán, por las facilidades prestadas para el desarrollo de este XI Taller de Pelágicos Menores y Foro de Intercambio Científico así como por el apoyo financiero para la realización de este evento.

Al personal del CRIP-Mazatlán: Ing. Pedro Valdéz Ledón, Tec. Alfredo Verde Valdéz, Tec. Anabell Leyva Rojo, Héctor Silva Raygoza, y Téc. Miguel Angel Valdéz Ornelas; al Ing. Alfredo Coppel Azcona, Gerente General de Maz Industrial, S.A. de C.V.; y a la Dra. María Green Ruiz por el apoyo técnico para la realización del Taller.

Mazatlán, Sin., 11 de junio de 2003

PRESENTACION

Los peces pelágicos menores son recursos naturales muy dinámicos con fluctuaciones poblacionales relacionadas con la variabilidad ambiental. Ante esta situación el Comité Técnico de Pelágicos Menores se ha preocupado desde sus inicios, por integrar a los diversos sectores involucrados con la investigación, administración y aprovechamiento de estos recursos pesqueros para que a través de foros de intercambio se difundan los avances y resultados de la investigación y desarrollo tecnológico promoviendo la discusión para el intercambio de ideas e información que nos permitan entender el estado actual que guardan estos recursos.

De esta manera, el presente documento es un reflejo del continuo quehacer académico, de la creciente preocupación de mantenernos informados entre los diferentes sectores y sobre todo del desarrollo sustentable de estos recursos.

En esta ocasión el Comité Organizador y el CRIP-Mazatlán como institución anfitriona nos sentimos honrados de recibir a los integrantes de las principales instituciones de investigación y educación del noroeste del país así como al sector industrial para el desarrollo de este foro de investigación y XI Taller de Pelágicos Menores y en general a todos los interesados en estos recursos.

Esperamos que estas reuniones permanezcan y que las ideas generadas en este Taller nos retroalimenten para poder obtener una visión integral del comportamiento de estos recursos.

ATENTAMENTE

M.en C. Mercedes L. Jacob Cervantes.

Dra. Yanira A. Green Ruiz

Comité Organizador del Foro de Investigación.
XI Taller de Pelágicos Menores

MINUTA DEL X TALLER DE PELÁGICOS MENORES LA PAZ, B. C. S. 1-3 DE JULIO DE 2002

En la Paz, B. C. S., en las instalaciones del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y siendo las 10:00 hrs. del 1º de Julio del 2002 se dio inicio al X Taller de Pelágicos Menores convocado por el Comité Técnico de Pelágicos Menores, estando la organización de este evento a cargo del Biol. Martín Hernández Rivas.

En la ceremonia de inauguración el Presidium estuvo formado por:

Dr. Francisco Arreguín . Director del CICIMAR.

Ing. Jesús Gallo. Director de Fomento Pesquero del Estado de B. C. S.

Dr. Sergio Hernández. Trujillo. Subdirector Académico del CICIMAR y el

Dr. Casimiro Quiñónez. Presidente del Comité técnico de Pelágicos Menores.

Fungiendo como maestro de ceremonias el Biol. Martín Rivas quien explicó la mecánica del taller. En el discurso inaugural, a cargo del Dr. Arreguín y en las participaciones de los miembros d el Presidium, se hicieron votos para el buen desempeño y éxito de este importante evento.

Con una asistencia de 30 participantes de distintas instituciones académicas y de investigación se dio inicio a los trabajos del taller, presentándose 18 ponencias, la exposición de los trabajos y el número por área fueron:

10 de Pesquerías, 5 de plancton, biomasa y oceanografía, 2 clima y paleoecología y 1 tecnología de alimentos (ver programa y resúmenes en las Memorias del X Taller de Pelágicos Menores).

De la presentación de las ponencias se generaron los siguientes comentarios:

1) Llamó la atención un incremento de sardina Bocona en las capturas comerciales de Guaymas y Mazatlán en los últimos 4 años con respecto a los 15 anteriores, en tanto que las capturas de Crinuda descendieron en estos 4 años.

2) Se menciona que se ha aplicado un esfuerzo de pesca a la captura de Bocona por la apertura de un mercado para la harina de baja proteína (60%), pero que la sardina Monterrey seguirá siendo la especie objetivo debido a la calidad de la harina que se obtiene (65% de proteína) y del enlatado.

Se resalta que en Mazatlán la especie preferida es la Crinuda pero al no encontrarse se pesca Bocona.

3) Se mencionó que el éxito reproductivo fue bueno ya que en la distribución de tallas de las especies están bien representadas, aunque llamó la atención que en el Golfo de California una buena proporción de estos (55%) fueron organismos menores de 150 mm. En tanto que en Bahía Magdalena las tallas de sardina estuvieron entre 145 y 200mm con moda de 165 a 170. El grupo de edad más abundante fue el mayor de 1 año y hubo muy pocos del grupo de edad 0. En el caso de Bahía Magdalena la Bocona y la Crinuda no fueron tan abundantes y se presentaron principalmente en los primeros meses del año.

4) La captura total de pelágicos menores en el Golfo de California para 2000/01 es un dato record. La Bocona en este año alcanzó el segundo lugar en abundancia, después de la Sardina Monterrey.

En Bahía Magdalena las capturas de sardina también fueron record, en su mayoría de Monterrey (86%), mientras que las capturas de japonesa decrecieron.

5) La Macarela disminuyó notablemente tanto en el Golfo como en la costa occidental de la Península.

6) En Baja California las capturas en 2000/01 en general cayeron un 55 % de la temporada anterior estando constituida por sardina Monterrey (84 %), Macarela (15%) y anchoveta (4%). Se señaló que del registro histórico, las capturas de 2001 fueron las más bajas, se mencionó que esta caída esta asociada a la desaparición de las dos empresas que procesaban mas del 50 % del as capturas totales.

También se notó que las capturas de los últimos meses del 2001 y principios del 2002 estuvieron sostenidas en un 50% por juveniles (tallas entre 28 y 200 mm). Lo que se interpreta como un reclutamiento exitoso en la presente temporada.

7) Félix Uruga señala que en 1998, bajan las capturas en Bahía Magdalena pero aumentaron en Baja California, lo que apoya la hipótesis de los colegas del CICIMAR acerca de la migración del stock que comparten B. C. S. Y B. C.

8) En cuanto a distribución en el Golfo de California se menciona que la Macarela y las sardinas Monterrey y japonesa presentaron en mayo 2002 una distribución parecida, registrándose en Tiburón, Salsipuedes y Sta Rosalía, mientras que la Bocona y la Crinuda se ubicaron entre bahía Kino y norte de Sinaloa. Destacando que ha estado disponible durante el cambio ambiental El Niño/ La Niña.

9) En Bahía Magdalena se observa que después de la presencia de un evento El Niño se presenta una generación fuerte. Ya que con El Niño hay migración hacia el norte en donde hay buenas condiciones para un desove exitoso y cuando “regresan” al sur se presenta una generación fuerte.

Martín recuerda que en el Golfo de Ulloa, 40 mn al norte de Bahía Magdalena en 84 se presentó un desove muy abundante, históricamente el mayor.

En cuanto al tema de plancton, biomasa y oceanografía se presentaron trabajos de la distribución y abundancia de larvas de algunos peces pelágicos menores en la región sureña de la Corriente de California, Bahía Magdalena, Bahía de La Paz y Golfo de California, en la mayoría de ellos se hace referencia a la relación con las variables ambientales.

En el área de Paleoclima, se presentaron trabajos de análisis de la repercusión de los cambios de régimen en la Corriente de California y de cambios ambientales recientes en el Golfo de California.

En la parte tecnológica, se presentó un trabajo donde se determinó el grado de eficiencia del proceso de industrialización de la sardina en Baja California Sur.

Durante la sesión Plenaria se hizo un resumen de las condiciones de cada recurso en cada una de las regiones durante 2001.

Se discutió la necesidad de:

- Determinar y comparar la estructura de tallas de la sardina Bocona en Bahía Magdalena, Golfo de California y Mazatlán.
- Analizar los registros del recurso sardina en general ver la tendencia en el norte del país y comparar con otros lugares.
- Hacer una base de datos de las capturas de todo el recurso.
- Hacer análisis de edad – reproducción ya que no se sabe si los organismos con talla menor a la reglamentaria son reproductores activos o juveniles.

- Empezar como líneas de investigación:

- 1) Análisis genéticos (p. ej. el trabajo de Leyva-Valencia *et al.*) que permitan identificar si existen diferencias significativas entre los diferentes stocks de los pelágicos menores.
- 2) Análisis químicos de la composición de las capas de depositación del otolito para reconocer el lugar de origen.

En relación al comité de Clima se observó que los cambios en el Golfo de California y Costa Occidental son claros y fuertes en los organismos y no son tan claros en las señales físicas por lo que se requiere:

- Analizar otras formas de ver los cambios en el ambiente, por ejemplo analizando alimento y depredadores.
- Hacer un ejercicio de integración de la información biológica y física. Si es posible de forma retrospectiva, incorporando datos de la parte sur de California.

Se proponen para recopilar la información de las siguientes regiones:

Golfo de California : Yanira Green y Martín Hernández. Colecciones de plancton de los cruceros de 56 y 57 y los del Instituto Nacional de la Pesca de 1971 a la fecha.

Baja California Sur: Rene Funes

Surgió la propuesta de generar una o varias publicaciones en donde se plasme el estado de la pesquería de los peces pelágicos menores en el noroeste de México:

Se habló de trabajar a manera de grupo en la publicación de los resultados. Por ejemplo:

Boletín (Walterio-Rene y Yanira)

Calcofi (Martín)

Capítulo en el libro de Reyna-Casimiro

Página WEB (Yanira-Casimiro)

Los plazos son los siguientes:

- 1) Boletín 15 días.
- 2) Calcofi 3 meses para septiembre Martín debe tener los borradores.
- 3) Libro Casimiro, señalar que debe estar listo el trabajo que será enviado a los revisores para octubre.

Se propone cambiar tres carteras del Comité Ejecutivo Nacional del Comité Técnico de Pelágicos Menores, quedando por votación unánime:

Secretaría: Dra. Yanira Green Ruiz

Comité de Pesquerías: Dr. Manuel Otilio Nevárez Martínez

Comité de Tecnología: Dr. Raúl Reyes Tiznado.

Se propone Fecha para el próximo taller en Mazatlán:

Del 11 al 13 de junio del 2003.

Coordinadora M. en C. Mercedes Jacob Cervantes.

Finalmente se concluyen los trabajos del taller a las 1:30 del 3 de Julio de 2002. con palabras de agradecimiento y despedida por parte del Director del CICIMAR: Dr. Francisco Arreguín.



**PROGRAMA DEL
FORO DE INTERCAMBIO CIENTÍFICO:
XI TALLER DE PELAGICOS MENORES**



MIERCOLES 11 DE JUNIO DE 2003

08:30 REGISTRO DE PARTICIPANTES

10:00 CEREMONIA DE INAUGURACIÓN:

- PALABRAS DE BIENVENIDA: DIRECTOR DEL CRIP-MAZATLAN
- PALABRAS DEL DR. CASIMIRO QUIÑÓNEZ PRESIDENTE DEL COMITÉ TECNICO DE PELAGICOS MENORES
- MECANICA DEL TALLER: M. en C. MERCEDES JACOB CERVANTES, PRESIDENTA DEL COMITÉ ORGANIZADOR DEL FORO DE INTERCAMBIO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO: XI TALLER DE PELÁGICOS MENORES

10:30 RECESO

Estado de las pesquerías

11:00 Diagnóstico de la pesquería de pelágicos menores para la Costa occidental de Baja California durante la temporada de 2002.

Walterio García Franco y Fco. Javier Sánchez Ruiz.

11:20 La pesquería de sardina en Bahía Magdalena, B.C.S., durante 2002.

Roberto Félix Uraga, Casimiro Quiñónez Velásquez y Felipe Neri Melo Barrera.

11:40 Pesquería de peces pelágicos menores en el golfo de California

Ma. Ángeles Martínez Zavala, Manuel O. Nevárez Martínez, Myrna L. Anguiano Carrasco, J. Pablo Santos Molina y Ángel R. Godínez Cota.

12:00 La pesquería de pelágicos menores en el Sur del golfo de California, 2002.

Mercedes Jacob-Cervantes, Miguel Angel Valdez Ornelas, Esteban Gastelum Villareal, Oscar Chapa Romero e Ignacio López Nuño.

12:20 Resultados del crucero de pesca exploratoria para pelágicos menores en el Golfo de California, marzo del 2003.

J. Pablo Santos Molina, Francisco J. Méndez Tenorio, Everardo Miranda Mier, Angel R. Godínez Cota, Celio Cervantes Valle y Manuel O. Nevárez Martínez.

12:40 RECESO

Conferencia Magistral

13:00 Current and future directions in Pacific sardine research in the California Current

Christian Reiss

Biología Pesquera

13:40 Productividad a largo plazo de la macarela (*Scomber japonicus*)

Kevin T. Hill.

14:00 Pronóstico de la captura comercial de peces pelágicos menores del golfo de California, temporada de pesca 2002/2003

Ma. de los Ángeles Martínez Zavala

14:20 Manejo adaptativo de la pesquería de sardina, *Sardinops caeruleus*, basado en un modelo trófico del ecosistema del Golfo de California

Francisco Arreguín Sánchez y Susana Martínez Aguilar

14:40 Observaciones del crecimiento compensatorio de la sardina Monterrey *Sardinops caeruleus* (Girard, 1856) en Isla de Cedros, B.C. durante 1985-1986.

Napoleón Gudiño González, Casimiro Quiñónez Velásquez y Roberto Félix Uraga.

15:00 Variaciones de la longitud a edad en la sardina monterrey del Golfo de California.

Manuel O. Nevárez Martínez, J. P. Santos Molina, M. G. Gluyas Millán y C. Quiñones Velásquez.

15:20 COMIDA DE BIENVENIDA

JUEVES 12 DE JUNIO DE 2003

9:00 Natural mortality and gnomonic time divisions of the life cycle of the Pacific sardine (*Sardinops caeruleus*) in the Gulf of California, Mexico.

Susana Martínez Aguilar, Francisco Arreguín Sánchez, Enrique Morales Bojórquez.

9:20 Edad de juveniles de la sardina crinuda (*Opisthonema libertate*) en el sur del Golfo de California.

Yanira A. Green Ruiz, Mercedes Jacob Cervantes Armando Galindo Núñez y Anabel Leyva Rojo.

9:30 Edad de la sardina crinuda (*Opisthonema libertate*) en el sur del Golfo de California.

Mercedes Jacob Cervantes, Yanira A. Green Ruiz, Pablo Santos, Armando Galindo Núñez y Anabel Leyva Rojo.

9:40 Determinación de la edad y el crecimiento de la sardina crinuda *Opisthonema libertate* en las Costas de Sinaloa, Nayarit y Jalisco.

Armando Galindo Núñez, Mercedes L. Jacob Cervantes y Yanira A. Green Ruiz.

10:00 Potenciales evidencias sobre diferentes stocks de sardina (*Sardinops caeruleus*) en Bahía Magdalena.

Casimiro Quiñonez Velásquez, Felipe Neri Melo Barrera, Roberto Felix Uraga

10:20 Marcadores moleculares para la identificación de la sardina del Pacífico (*Sardinops sagax caeruleus*)

Ignacio Leyva Valencia, Felipe Ascencio Valle, Salvador Lluch Cota y Norma Y. Hernández-Saavedra.

10:40 Variación decenal de las capturas de atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) en el Pacífico Nororiental y su posible relación con la abundancia de su presa *Sardinops caeruleus*.

Rubén Rodríguez Sánchez, Sofía. Ortega García y Héctor Villalobos.

11:00 La biología de la reproducción: manejo y evaluación de los recursos pesqueros.

Celia Eva Coterio A y Héctor Valles Ríos

11:20 Laboratorio de edad y crecimiento de organismos marinos.

Yanira A. Green Ruiz.

11:40 RECESO

Plancton, Oceanografía y Biomasa

12:00 Cambios en la distribución y abundancia de larvas de peces pelágicos en el Sistema de la Corriente de California, una actualización.

Martin E. Hernandez Rivas, William Watson, Sylvia P., Jiménez Rosenberg, Alejandro Hinojosa Medina.

12:20 Cambios en la abundancia de huevos y larvas de la sardina monterrey y macarela del Pacífico en Bahía Magdalena de 1997 a 2003.

René Funes R., Rogelio González A., Alejandro Hinojosa M. y Raymundo Avendaño I

12:40 Distribución espacial y temporal de larvas de pelágicos menores en la Bahía de la Paz y zona oceánica adyacente

Carlos Avalos García, Laura Sánchez Velasco y Bernardo Shirasago.

13:00 Actualización del modelo de éxito de reproducción de sardina del Golfo de California

Salvador E. Lluch Cota

13:20 Estimaciones de biomasa reproductora de sardina monterrey en la región sur de la Corriente de California, 1997-2001, por medio de censos larvales.

Martín E. Hernández Rivas, René Funes Rodríguez y Alejandro Zárate v. .

Tecnología de Capturas y Aprovechamiento

13:40 Situación actual de la investigación y desarrollo tecnológico del aprovechamiento de pelágicos menores en el noroeste de México.

Raúl Reyes Tisnado y María Georgina Gluyas Millán

14:00 -16:00 COMIDA

16:00 A 19:00 PRESENTACION Y DISCUSIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE PELAGICOS MENORES

VIERNES 13 DE JUNIO DE 2003

09:30 A 10:30 MESA REDONDA:

10:30-10:40 RECESO

10:40-13:00 REUNION PLENARIA

13:00 CLAUSURA

CONFERENCIA MAGISTRAL

Current and future directions in Pacific sardine research in the California Current

Christian Reiss

National Marine Fisheries Service
8604 La Jolla Shores Dr. La Jolla, CA 92037
Ph: 858.546.7084, FAX: 858.546.5614
E-mail: christian.reiss@noaa.gov

Several recent observations have revealed important changes in the population dynamics of Pacific sardine. First is the re-appearance of sardines and the development of a fishery in the Northwest Pacific consisting of large (>200mm) and old (>5 yrs) fish. Second is an apparent decline in the maturity schedule suggestive of a density dependent response to increased biomass. These features of the population are all coincident with increasing and relatively high sea temperatures over the last 20 years. New research directions will involve more research linking the physical environment to the use of space by sardine. This may be accomplished through the development of size- or age-based spatially explicit models of habitat use for spawning and feeding. Such models will, by necessity, require knowledge of the migratory patterns, but will also present challenges because of the increased complexity, and increased data requirements. Accomplishing this task will require data on both reproductive biology and vital rates, as well as a better understanding of habitat variability. The results of this research should provide tangible benefits for the management of this species, through better estimates of spawning biomass, and predictive models of the response of this population to changes in the environment.

SUBCOMITÉ DE PESQUERÍAS

Diagnóstico de la pesquería de pelágicos menores para la Costa occidental de Baja California durante la temporada de 2002

Walterio García Franco y Fco. Javier Sánchez Ruiz

Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, Instituto Nacional de la Pesca,
Apdo. Postal # 1306 Ensenada, B.C. CP 22760
e-mail: wgarcia@telnor.net

Se presenta un diagnóstico de la pesquería de pelágicos menores para la temporada del 2002 en la costa occidental de Baja California, la cual se sustenta principalmente en sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) y macarela (*Scomber japonicus*). Se utilizó para este análisis la información generada de 1989 a 2002. Se insiste en la gran variabilidad que registran en estos recursos en el espacio y en tiempo, en función a la presión de pesca y al impacto que provoca la variabilidad del medio ambiente. Se señala además que durante la temporada de 2002, se registró un incremento en las capturas respecto a las documentadas en la anterior. De la estructura de las capturas por especies durante 2002, se señala que las de sardina aportaron el 84.5 % en tanto que las de macarela solo el 15.5 %, se señala además que el esfuerzo de pesca presentó un incremento de manera paralela con las capturas.

Las fluctuaciones interanuales registradas en las tallas promedio de las existencias de las poblaciones de pelágicos menores en la costa occidental de Baja California, establecidas a partir de muestreos aleatorios de la captura comercial, son indicadores de los efectos de la variabilidad ambiental sobre la abundancia y disponibilidad de estos recursos, particularmente durante la temporada de 1997/1999 años en los que se documentó el evento "El Niño" Oscilación del Sur (ENOS) más intenso registrado durante este siglo, que contribuyó al incremento de las tallas promedio, la abundancia y disponibilidad de estos recursos en la costa occidental de Baja California y de su disminución en Bahía Magdalena.

Del análisis de la información, se estimaron los parámetros referentes a la tasa de explotación (E), mortalidad total (Z), por pesca (F) y natural (M), siendo para la sardina monterrey de $E_{0.5} = 0.434$, $Z = 2.67$, $F = 1.79$ y $M = 1.03$ y para macarela $E_{0.5} = 0.415$, $Z = 1.54$, $F = 0.95$ y $M = 0.59$. Con base en esto, se estimó una captura máxima sostenible para sardina monterrey de 55,000.0 t y para macarela una captura máxima sostenible de 22,000.0 t. Así mismo se recomienda que las tallas de captura para sardina monterrey no sean menores a 16.5 cm de LP, y para macarela de 25.5 cm de LP, lo que de acuerdo a este análisis permitirá un manejo sano de las existencias.

Diagnosis of the small pelagic fisheries in the West coast of Baja California, during the 2002 season.

Walterio García Franco y Fco. Javier Sánchez Ruiz

Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, Instituto Nacional de la Pesca,
Apdo. Postal # 1306 Ensenada, B.C. CP 22760
e-mail: wgarcia@telnor.net

A diagnosis of the small pelagic fisheries, along the west coast of Baja California, Mexico is presented. These include pacific sardine (*Sardinops caeruleus*), and pacific mackerel (*Scomber japonicus*) for the 2002 fishing season. Analyzed information includes the 1989/2002 time period. The time-space variability observed of the resources related to the environmental changes and fishing pressure is manifested. It is also observed an increment in catches during the fishing season, a maximum value during the season and basically supported by the pacific sardine. It's also reported that the fishing effort, grew in a parallel fashion to the catch increment during this fishing period.

The observed interannual fluctuation of the average size of individual of the populations, are indicators of the environmental changes on the population abundance and availability, this is particularly evident for the 1997 fishing season as co occurring with the drastically of "El Niño" 1997/1998 oceanographic event which apparently increasing the abundance of those off the west coast of Baja California, while reducing availability of these resources off Magdalena Bay.

From the information, we estimated the exploitation rate (E), total mortality (Z), fishing mortality (F) and the natural one (M), being for pacific sardine: $E_{0.5} = 0.434$, $Z = 2.67$, $F = 1.79$ and $M = 1.03$, the corresponding parameters estimates for pacific mackerel were as follows $E_{0.5} = 0.415$, $Z = 1.54$, $F = 0.95$ and $M = 0.59$. Based on this, we estimate a MSY for pacific sardine of 55,000 MT and 22,000 MT for pacific mackerel. Also we recommend a minimum catch size for pacific sardine of 16.5 cm of SL, and 25.5 cm of SL for pacific mackerel, we consider these a better management scenarios for the existing stocks.

La pesquería de sardina en Bahía Magdalena, B.C.S., durante 2002.

Roberto Félix Uraga¹, Casimiro Quiñónez Velázquez¹ y Felipe Neri Melo Barrera

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de pesquerías y Biología Marina. La Paz, Baja California Sur.

¹ Becarios COFAA y EDI.

Durante el 2002 se realizaron 951 viajes de pesca en Bahía Magdalena, B.C.S. y se capturaron 61,246 ton de sardina (todas las especies), de las cuales 50,968 ton fueron de sardina monterrey, representando más del 83% del total descargado. El resto estuvo representado por la sardina crinuda con 3,912 ton, la bocona con 1,326 ton y macarela con 3,049 ton.

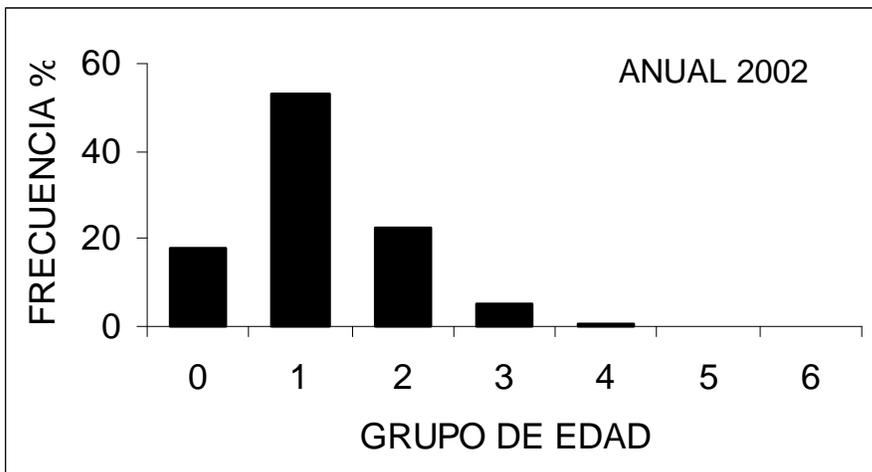
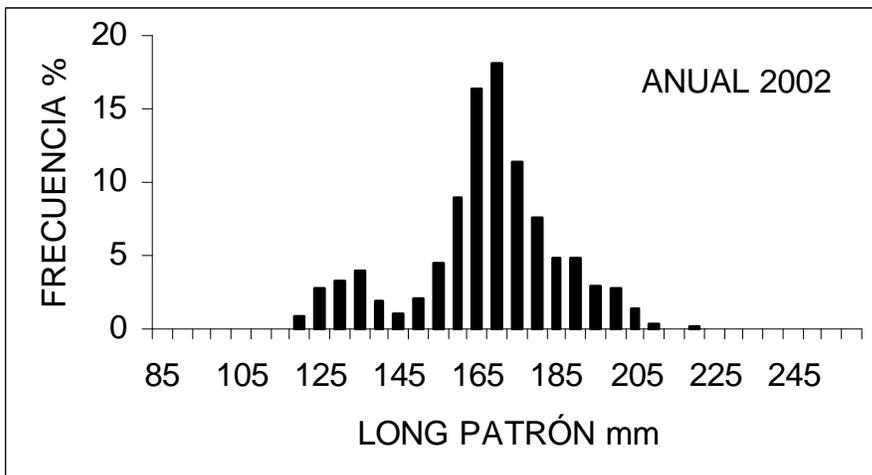
La sardina monterrey se pescó en todos los meses del año. Los meses de mayor captura de esta especie fueron de abril a agosto con más de 7,000 ton en cada uno. La crinuda se presentó al principio y al final del año, con niveles menores de 1,000 ton por mes. La bocona se comportó de modo similar a la crinuda, aunque con niveles mucho menores. La macarela solo se presentó en los meses de agosto, septiembre y noviembre y alcanzó más de 3,000 ton. Durante este año solo se capturaron 90 ton de sardina japonesa.

Las tallas de la sardina monterrey en Bahía Magdalena fueron mayores a los 150 mm de LP establecidas en la NOM, exceptuando el mes de noviembre donde prácticamente todas las sardinas fueron menores a esta talla. El grupo de edad 1 fue el predominante en casi todos los meses, excepto en febrero, marzo y noviembre en que predominaron los individuos del grupo 0.

Después de la escasa captura de sardina monterrey obtenida en Bahía Magdalena durante 1998, con alrededor de 2,500 ton, se han obtenido capturas record de esta especie en los tres últimos años (2000-02), con más de 40,000 ton anuales y este último año (2002) con casi 51,000 ton.

El índice de abundancia de las cohortes de la sardina monterrey de Bahía Magdalena, nos indica que la última generación muy numerosa se produjo durante 1999 y muy probablemente sea la causa de las altas capturas obtenidas en los tres años siguientes (2000-2002)

MES	MONT	CRIN	JAPO	MACA	BOCO	MEZ	TOTAL	VIAJES
ENE	2670.8	190.4	0	0	0	0	2861.2	43
FEB	280.0	566.3	0	0	871.3	0	1717.7	26
MAR	2072.8	206.5	0	0	63.4	306.7	2649.6	51
ABR	6947.4	0	0	0	0	0	6947.4	99
MAY	9184.4	0	0	0	0	0	9184.4	127
JUN	8101.5	0	90.0	0	0	80.0	8271.5	126
JUL	8283.2	0	0	0	0	750.0	9033.2	126
AGO	7928.1	0	0	428.0	0	0	8356.1	114
SEP	687.2	775.2	0	2456.7	0	133.3	4052.5	72
OCT	338.0	1277.4	0	0	221.9	0	1837.4	45
NOV	2777.5	589.8	0	164.7	100.0	363.1	3995.2	77
DIC	1697.6	306.8	0	0	70.0	265.6	2340.0	45
TOT	50968.8	3912.6	90.0	3049.5	1326.7	1898.8	61246.6	951



Pesquería de peces pelágicos menores en el golfo de California

Ma. Ángeles Martínez Zavala, Manuel O. Nevárez Martínez, Myrna L. Anguiano
Carrasco, J. Pablo Santos Molina y Ángel R. Godínez Cota

Centro Regional de Investigación Pesquera en Guaymas – 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. e-mail: angmz@gys.megared.net.mx

La pesquería de peces pelágicos menores en el golfo de California tiene gran importancia, debido a que es fuente generadora de empleos y a sus altas capturas. Sustentada básicamente por siete especies, de las cuales la sardina Monterrey (*Sardinops caeruleus*) es la especie objetivo, debido a la calidad del producto industrializado. El comportamiento de las capturas ha experimentado variaciones importantes, determinadas principalmente por las fluctuaciones de las capturas de sardina Monterrey, que generalmente aporta más del 70% del total registrado. La gran variabilidad interanual que presentan las poblaciones de peces pelágicos, estrechamente relacionada con los cambios climáticos, indudablemente se refleja en variaciones en abundancia y disponibilidad a la flota pesquera. La presión pesquera también puede incidir en la dinámica de estos recursos, sobre todo en períodos críticos de la población. Esta gran dinámica hace que su manejo sea complicado. El Instituto Nacional de la Pesca, a través del CRIP en Guaymas, realiza un monitoreo de la pesquería y los recursos que la sostienen, esto con el propósito de recabar e integrar información que permita identificar los procesos dinámicos que los caracterizan. Proporcionando así el soporte técnico para una administración adecuada de la explotación de estos recursos.

Con el propósito presentar un panorama actual de la pesquería, se analizaron aspectos biológicos y pesqueros de la captura comercial de peces pelágicos menores durante la temporada de pesca 2001/02, considerando información ambiental, para lo cual se realizaron las siguientes actividades: 1) captación de registros de captura y esfuerzo de la flota sardinera que descarga en los puertos de Guaymas y Yavaros, Son. (Oficina de Pesca); 2) realización de muestreos biológicos (registros de talla, peso y madurez sexual) de las descargas comerciales de Guaymas, y de Yavaros (Yavaros Industrial S.A.); 3) registro de la temperatura superficial del mar (TSM) en la Bahía de Guaymas; 4) captación de registros de dirección y velocidad de vientos (Estación Meteorológica de Empalme); y 5) captación de imágenes de satélite de la TSM (DGEMRP–INP). Se utilizaron métodos convencionales para el procesamiento de la información, se determinó la composición específica, distribución espacio-temporal, esfuerzo pesquero. Asimismo, se determinó época de reproducción y estructura de tallas de las principales especies.

En la temporada de pesca 2001/2002 se registró una captura total record de 348,990 t, compuesta específicamente de sardina Monterrey (62%), sardina bocona *Cetengraulis mysticetus* (22%), sardina crinuda *Opisthonema libertate* (13%), macarela *Scomber japonicus* (1%) y escasamente de sardina japonesa *Etmopterus* y otras (2%).

La sardina Monterrey mostró alta disponibilidad a la flota, logrando capturas de 217,136 t, la mayor en la última década. Al igual que la temporada pasada (2000/01), la sardina bocona registró altas capturas (77,864 t), continuando como segunda especie de importancia en la pesquería. Los rendimientos de la flota sardinera fueron altos (148 t/viaje), la CPUE nominal más alta en la pesquería del Golfo.

El comportamiento de las descargas de sardina Monterrey, en tiempo y espacio, fue acorde a las condiciones ambientales. La captura mostró una relación casi inversa con la TSM (promedio y anomalía), durante la primera mitad de la temporada, cuando el recurso se localizó en las costas centro-sur de Sonora y norte de Sinaloa. Los vientos del Noroeste fueron dominantes de noviembre a febrero, generando procesos de surgencias en la costa oriental del Golfo, evidenciados por masas de aguas más frías en las imágenes de satélite. Fue notoria la concentración de aguas frescas en la cintura insular del Golfo, ésta última fue zona de pesca importante de distribución al inicio de la temporada y a partir del oscuro de abril.

Los registros de madurez gonádica indicaron que el período reproductivo de la sardina Monterrey ocurrió de noviembre a mayo, con la mayor proporción de actividad reproductiva de noviembre a febrero, espacialmente asociadas a las áreas de surgencia en las costas de Sonora y Sinaloa. La estructura de talla mensual de la sardina Monterrey presenta un corrimiento modal bien definido; se observó una estructura bimodal en octubre a noviembre, y en mayo a septiembre, éste último sugiere el proceso de reclutamiento, que puede prolongarse uno o dos meses dependiendo de la duración del periodo reproductivo del cual se derivó esta cohorte. Se capturaron individuos entre los 93 y 208 mm LP, con una talla promedio fue de 150.1 mm LP.

La sardina crinuda inició el desove en mayo, sólo se tuvieron registros hasta julio, oscuro que mostró un máximo reproductivo; el período reproductivo generalmente se extiende hasta el otoño. Se capturaron individuos entre 98 y 208 mm LP, con talla promedio de 160 mm LP.

Las dos temporadas record (2000/01 y 2001/02) les antecieron dos eventos anómalos contrarios: El Niño y la Niña, que afectaron las poblaciones de pelágicos menores, en particular a la sardina Monterrey, ya que se detectaron alteraciones en los patrones típicos reproductivos, y de distribución, abundancia y disponibilidad durante las temporadas 1997/98 a 1999/00, reflejados en las bajas capturas (Tabla 1). Por lo que en las temporadas siguientes, con condiciones ambientales (patrones de temperatura superficial del mar y de vientos) adecuadas, favoreció la alta disponibilidad de la sardina Monterrey, con una estructura de tallas, reproducción y distribución espacial y temporal típica de la especie. La variabilidad inherente de estos recursos se ve reforzada por la sensibilidad a los cambios ambientales, por lo que el seguimiento ambiental, in situ y con sensores locales ó remotos, se hace necesario para un manejo adecuado. El monitoreo y actividades del INP permiten responder a la demanda de investigación aplicada a corto plazo, palpable en las reuniones periódicas del comité local, compuesto por investigadores del INP, industriales y autoridades. El reto fundamental en la pesquería de pelágicos menores del golfo de California es acoplar explotación, investigación y regulación a la dinámica de los stock.

Tabla 1. Captura de pelágicos menores en el golfo de California, temporadas de pesca 1996/97-2001/02.

Temporada	S.Monterrey	S.Crinuda	Macarela	S.Bocona	P.Menores
1997/98	58,690	61,982	1,668	11,296	134,415
1998/99	51,306	39,135	40,715	16,116	159,415
1999/00	62,955	42,136	33,759	25,175	176,973
2000/01	193,927	15,921	12,916	111,567	335,028
2001/02	217,136	46,373	4,174	77,864	348,990

La pesquería de pelágicos menores en el Sur del golfo de California, 2002.

Mercedes Jacob-Cervantes, Miguel Angel Valdez Ornelas, Esteban Gastelum Villareal,
Oscar Chapa Romero e Ignacio López Nuño.

Centro Regional de Investigación pesquera-Mazatlán. A.P. 1117, Maz. Sin.
Tel: (669) 980 00 02 y 980 00 49. email: cripmaz@red2000.com.mx

Uno de los principales recursos pesqueros en el sur del golfo de California, es la de peces pelágicos menores, cuya importancia radica en sus grandes volúmenes de captura. Esta pesquería es multiespecífica y está compuesta por las especies *Opisthonema libertate*, *O. bulleri* y *O. medirastre*, además de la sardina bocona *Cetengraulis mysticetus*. Dada su importancia, se presenta un análisis biológico y pesquero para conocer el estado actual de esta pesquería.

Este trabajo está basado en los datos obtenidos de la planta sardinera de Mazatlán, Sin. durante el 2002. 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 presentan la frecuencia de tallas y la madurez gonádica de estas especies.

En general se observa una gran variación de la captura (Fig. 1). La sardina bocona sobrepasó en volumen a la crinuda con valores de 48,241 Ton y 14,640 Ton respectivamente, haciendo un total de 62,881 Ton. Una comparación de las capturas históricas anuales en los últimos años nos muestra que a partir de 1996 las capturas totales se han incrementado, representando cifras record para esta pesquería.

La flota sardinera de esta región esta representada por 5 embarcaciones cuyo esfuerzo nominal total (número de viajes) tuvo un valor de 478, con un mínimo de 24 y un máximo de 140. La eficiencia promedio anual de la flota tuvo un valor de 74.8%, el máximo fue de 85.6% y el mínimo de 53.2%. La talla mínima y máxima registrada para la sardina crinuda fue de 130 y 180 mm y para la bocona 110 y 160 mm.

En cuanto a la reproducción se encontró que para la sardina crinuda, el 68% de los organismos estuvieron en la fase 4 de madurez gonádica (listos para desovar) durante los dos primeros trimestres del año. Para la sardina bocona el 71% se presento en fase 4, durante el 4º trimestre, sin embargo en el 1er y 3er trimestre también se presentaron porcentajes altos en esta fase de madurez (4), con valores de 51 % y 42 % para cada trimestre, por lo que prácticamente se presentaron organismos reproduciéndose todo el año.

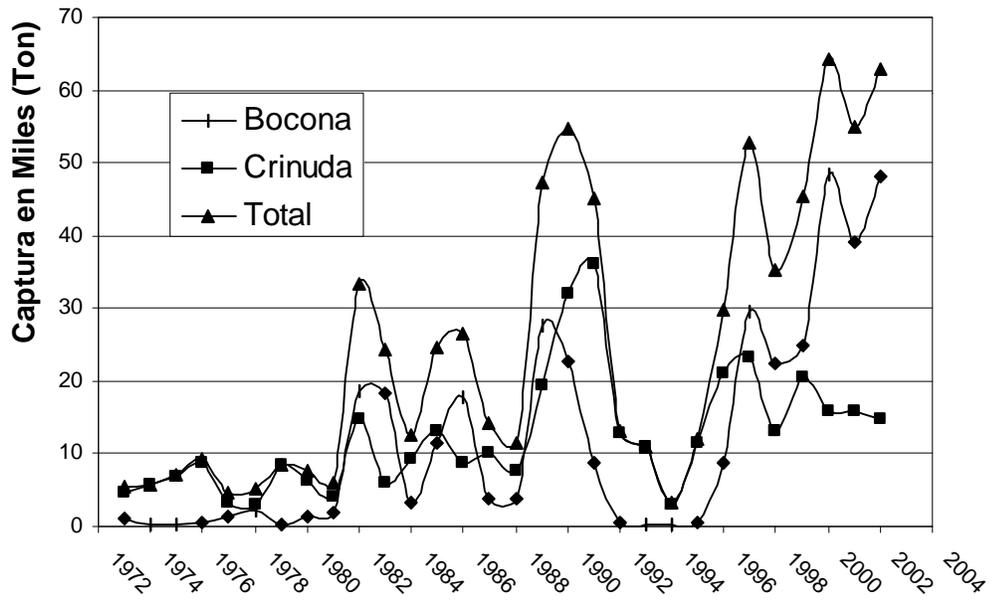


Fig. 1. Capturas históricas anuales de sardina crinuda y bocona desembarcadas en el puerto de Mazatlán, Sin.

Resultados del crucero de pesca exploratoria para pelágicos menores en el Golfo de California, marzo del 2003.

J. Pablo Santos Molina, Francisco J. Méndez Tenorio, Everardo Miranda Mier, Ángel R. Godínez Cota, Celio Cervantes Valle y Manuel O. Nevárez Martínez.

Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas, Sonora.

Calle 20 No. 605 sur Col. Cantera. E-mail: psantos@gys.megared.net.mx

La pesquería de pelágicos menores en el Golfo de California a partir de sus inicios (1969/70), ha venido generado información que ha dependido en gran medida de los monitoreos continuos de las descargas comerciales de sardina en los puertos de Guaymas y Yavaros, Sonora. Sin embargo a partir de 1990 y hasta la fecha se han venido realizando cruceros de Investigación para pelágicos menores, que permite obtener información independiente de las descargas de la flota sardinera. Esto permite ampliar el conocimiento sobre la estructura, distribución y abundancia relativa de la población (incluyendo juveniles) y su relación con los parámetros ambientales. Además, permite por un lado mantener informado a los sectores administrativo y productivo sobre las perspectivas que guarda el recurso (corto plazo) y por otro lado se genera una base de datos con el objetivo de realizar comparaciones interanuales sobre la dinámica de la población. El presente crucero cubre las principales zonas de pesca, desde la parte sur del Estado de Sonora hasta la parte norte de Isla Tiburón y por la costa de la Baja California desde Bahía de los Angeles (se incluye Isla Angel de la Guarda) hasta Bahía Concepción. Las prospecciones se realizaron utilizando equipo acústico de detección de cardúmenes y una red de arrastre de media agua. Se realizaron un total de 16 lances de pesca, de los cuales once fueron positivos (69%). Mediante las capturas se obtuvieron la abundancia relativa de las diferentes especies de pelágicos menores. La sardina Monterrey fue la especie de mayor importancia por ser la mas frecuente (50% de los lances), presentar abundancias relativas importantes (hasta 1000/lance) y presentar una distribución más amplia. La especie que ocupó el segundo lugar fue la anchoveta, sin embargo fue la que presentó las capturas más altas (hasta 50,000/lance). La macarela y la sardina japonesa fueron poco importantes con bajas abundancias relativas y sus capturas estuvieron asociadas a las de sardina Monterrey. La sardina crinuda estuvo ausente en los lances de pesca realizados. Finalmente, es importante destacar la detección de tres estaciones con organismos juveniles tempranos y larvas de sardina Monterrey y anchoveta.

Productividad a largo plazo de la macarela (*Scomber japonicus*)

Kevin T. Hill, Ph.D.

Southwest Fisheries Science Center, 8604 La Jolla Shores Drive.
La Jolla, CA 92037 USA. Tel: 858-546-7052, Fax: 858-546-7003.
e-mail: Kevin.Hill@noaa.gov

Como es típico de la mayoría de las especies pelágicas menores, la biomasa y productividad de la macarela (*Scomber japonicus*) pueden cambiar rápidamente, variando hasta dos órdenes de magnitud en una escala de tiempo decadal. Análisis de datos de deposición de escamas indican que períodos prolongados de alta biomasa son eventos inusuales que se esperaría ocurrir, en promedio, una vez cada 60 años (Soutar & Isaacs 1974). El reclutamiento de la macarela es esporádico y está pobremente correlacionado con la biomasa reproductora. El éxito de la reproducción (reclutas por biomasa reproductora) es altamente variable y de carácter cíclico. Tres estudios clave (Parrish & MacCall 1978, Sinclair et al. 1985, Prager & Hoenig 1989) han examinado mecanismos hidrográficos correlacionados con el éxito del desove de la macarela, pero todos analizaron datos de población y oceanográficos anteriores al cambio de régimen de 1977 y el pico récord de la biomasa. Otras explicaciones ecológicas no han sido exploradas.

Long-term productivity of pacific mackerel (*Scomber japonicus*)

Kevin T. Hill, Ph.D.

Southwest Fisheries Science Center, 8604 La Jolla Shores Drive.

La Jolla, CA 92037 USA. Tel: 858-546-7052, Fax: 858-546-7003.

e-mail: Kevin.Hill@noaa.gov

As is typical for most coastal pelagic species, biomass and productivity of Pacific mackerel (*Scomber japonicus*) can change rapidly, varying up to two orders of magnitude on a decadal time scale. Analyses of scale deposition data indicate that prolonged periods of high biomass are unusual events that might be expected to occur, on average, about once every 60 years (Soutar & Isaacs 1974). Pacific mackerel recruitment is sporadic and poorly correlated with spawning biomass. Reproductive success (recruits per spawning biomass) is highly variable and cyclic in nature. Three key studies (Parrish & MacCall 1978, Sinclair et al. 1985, Prager & Hoenig 1989) have examined hydrographic mechanisms correlated with spawning success of Pacific mackerel, but all had analyzed population and oceanographic data prior to the 1977 regime shift and the record peak in biomass. Other ecological explanations have not been explored.

Pacific mackerel biomass and recruitment dynamics were analyzed using an age-structured stock assessment model 'ADEPT' (Jacobson 1993). The model incorporates California fishery data (landings, catch-at-age, weight-at-age) from 1929 through 2002. ADEPT adjusts abundance estimates using data from several fishery-independent 'surveys', including CalCOFI larval abundance, aerial spotter sightings, and catch-per-unit-effort from the sport fishing fleet. The Pacific mackerel population has peaked two times in the past 75 years. The first peak occurred in the early 1930s at approximately 365,000 metric tons (mt), followed by a steady decline over the next three decades to very low levels (less than 5,000 mt) from 1966 through 1974. The fishery exerted high exploitation rates over that entire period. The population recovered in the late 1970's after several strong recruitment events, peaking at roughly 1.4 million mt in 1982. The population has declined precipitously ever since, this time in the midst of relatively low exploitation rates. Biomass for the 2003-04 management season is forecast to be approximately 69,000 mt. Recent biomass and recruitment estimates indicate relatively low productivity of the stock since 1982 -- much lower than estimates through the historical period. Previous hypotheses on factors important to mackerel productivity will be reviewed in the context of new population information, and alternative explanations will be explored.

Pronóstico de la captura comercial de peces pelágicos menores del golfo de California, temporada de pesca 2002/2003

Ma. de los Ángeles Martínez Zavala

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

El manejo adecuado de las pesquerías debe involucrar a investigadores, usuarios y administradores de los recursos pesqueros, por ello se hace cada vez más necesaria la conformación de comités locales de pesca responsable. Con este enfoque, a inicios de los años 90's se integró un comité local de la pesquería de peces pelágicos menores del golfo de California, compuesto por investigadores del Instituto Nacional de la Pesca - CRIP Guaymas, industriales y autoridades. En reuniones técnicas periódicas se discuten diversos aspectos relacionados con esta actividad, se tiene cierto nivel de concertación, relacionados al manejo local del recurso, sin embargo el compromiso y responsabilidades todavía están sujetos a intereses particulares; por ello la insistencia de formalizar dicho comité, lo que permitiría instrumentar formas específicas para reducir la incertidumbre en la investigación, garantizar el cumplimiento de las reglamentaciones existentes y de los acuerdos tomados.

El INP realiza un monitoreo permanente de la pesquería y los recursos que la sustentan, esto con el propósito de recabar e integrar información que permita identificar los procesos dinámicos que los caracterizan. El sector pesquero reconoce la importancia de las actividades de investigación y se apoyan en ellas, ya continuamente requiere de información. Por ello, la respuesta ante la demanda de investigación aplicada a corto plazo es relevante. Al respecto las proyecciones y pronósticos de captura en diferentes metodologías, escenarios y tiempos. El análisis del comportamiento típico de las diferentes especies (en disponibilidad y abundancia a la flota), ha permitido identificar tendencias de utilidad para realizar una estimación confiable. En las últimas cinco temporadas se ha realizado un pronóstico de la captura total, los resultados obtenidos han sido bastante aceptables e indican que la información utilizada es adecuada para este propósito.

Es presente trabajo tiene el propósito de estimar un pronóstico de la captura total para la actual temporada de pesca 2002/2003, y con ello evaluar el potencial de la pesquería. Para ello se utilizó la información de captura de las últimas ocho temporadas de pesca (1993/94 a 2001/02) de: 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. Con estas tres variables se ajusto al siguiente modelo de regresión múltiple:

$$\%esp = a + b_1 Acum 3^{\circ}osc + b_2 Acum Crin$$

Para así obtener un estimado del porcentaje que representa el acumulado hasta el tercer oscuro con respecto a captura total al final de la temporada y, consecuentemente, la proyección de la misma.

El estimado del porcentaje fue de 21.4%, con un intervalo de confianza del 26.7% y 16.2% ($p < .05$) (Fig. 1). Por lo tanto, la proyección de la captura esperada para la temporada de pesca 2002/03 es de 214,000 t. El intervalo de confianza indica que la captura total esperada estará entre 172,000 y 284,000 t (Fig. 2).

Los rendimientos en el primer trimestre de la actual temporada de pesca fueron de 45,956 t, que pueden considerarse como buenas expectativas de la pesquería, en términos de captura, no obstante son menores a los acumulados obtenidos en las dos temporadas anteriores (80,048 y 72,388 t). Ya que hay que considerar que durante los oscuros de octubre y noviembre hubo poca actividad pesquera, comparada con las temporadas referidas, lo cual se refleja en el acumulado obtenido. Estos pronósticos se basan en la magnitud de las capturas y las tendencias de relación entre ellas, por ello se esperaba un pronóstico de captura menor que los dos anteriores: 265,000 t (00/01) y 278,000 t (01/02). Asimismo es importante destacar que la captura total observada ha sido superior al pronóstico promedio, sobretodo en las últimas dos temporadas. Considerando lo anterior, es muy posible que al finalizar la presente temporada de pesca 2002/03, la captura total de peces pelágicos menores esté dentro del rango de captura media y superior esperados, es decir entre 214,000 y 284,000 t, así como poco probable que alcance volúmenes similares a la temporada 2001/002 que fue record (348,990 t). Se hace énfasis de que el interés primordial de estos análisis es tener un punto de referencia, que permita tener perspectivas de la tendencia esperada de la captura.

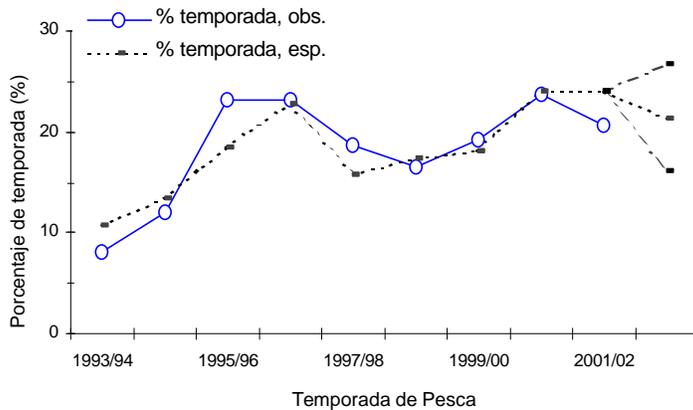


Figura 1 ..Porcentaje observado y esperado (modelo) que representa la captura total acumulada hasta el 3° oscuro, respecto al total de la temporada.

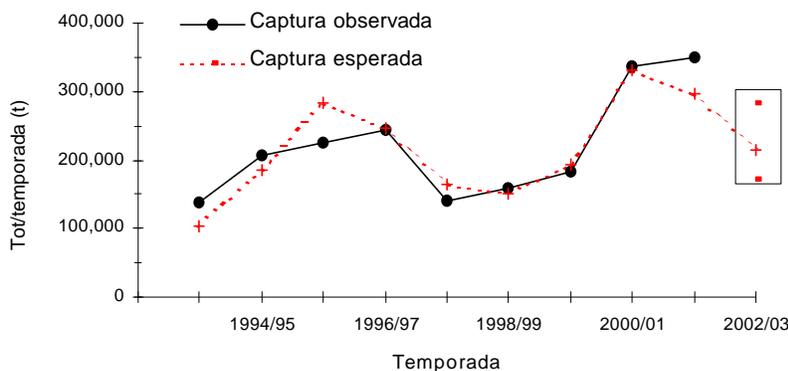


Figura 2. Captura total observada y esperada de pelágicos menores por temporada. Los valores en el recuadro destacan el intervalo de confianza marcado por barras horizontales.

Manejo adaptativo de la pesquería de sardina, *Sardinops caeruleus*, basado en un modelo trófico del ecosistema del Golfo de California

Francisco Arreguín-Sánchez¹ y Susana Martínez-Aguilar²

¹ Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN.
Apartado Postal 592, La Paz, 23000, Baja California Sur, México.
e-mail: farregui@ipn.mx

² Centro Regional de Investigación Pesquera de La Paz, Instituto Nacional de Pesca.
Km 1 carretera a Pichilingue, La Paz, 23000, Baja California Sur, México
e-mail: atziri93@hotmail.com

Las grandes fluctuaciones de biomasa de clupeoideos se manifiestan directamente en impactos sobre la industria pesquera pero también sobre la estructura de los ecosistemas marinos. En el Golfo de California se han hecho estimaciones de capturabilidad para la sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) que varía con la talla, en el tiempo y con la abundancia del stock, lo cual a su vez está estrechamente ligado a procesos de surgencias regionales. Estos resultados sugieren la conveniencia de implementar esquemas de manejo adaptativo de acuerdo a dichos cambios. Tomando esto como base, se utilizó un modelo trófico, tipo Ecopath, del ecosistema de la región central del Golfo de California para simular las consecuencias de un esquema de manejo adaptativo sobre el recurso sardina, evaluando sus consecuencias sobre el ecosistema y otras pesquerías. Las simulaciones se efectuaron a través del modelo Ecosim aplicando un procedimiento de optimización múltiple que considera aspectos económicos, sociales y ecológicos. Las estrategias de manejo se simularon para cinco periodos de tiempo (dentro del periodo 1971 a 2000) claramente asociados con las variaciones de abundancia de sardina. Para ello se definieron como criterios de restricción que no hubiera impactos negativos significativos en los criterios de referencia. Tal como lo sugieren los análisis de capturabilidad, los experimentos de simulación a nivel ecosistema sugieren la conveniencia de considerar la implementación de estrategias de manejo adaptativas para la sardina monterrey y para otros recursos del ecosistema.

**Observaciones del crecimiento compensatorio de la sardina Monterrey
Sardinops caeruleus (Girard, 1856) en Isla de Cedros, B.C. durante 1985-1986.**

¹Napoleón Gudiño González, ²Casimiro Quiñónez Velásquez y ²Roberto Félix Uraga.

¹Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Clausen s/n,
Playa los Pinos C.P.82000. Mazatlán, Sin. Tel. 01(69)828656 Fax 828656.
e-mail: guglez_napo@yahoo.com.

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas,
Departamento de Pesquerías y Biología Marina. La Paz, Baja California Sur.
e-mail: cquinone@ipn.mx, rfelix@ipn.mx.

Con la finalidad de evaluar los cambios en crecimiento durante la etapa pre-recluta por clase anual en la sardina Monterrey *Sardinops caeruleus*, se muestreó la captura comercial de la flota sardinera en Isla de Cedros, B. C. durante 1985-1986. La edad se determinó a través del número de marcas de crecimiento en los otolitos, y se identificaron 5 grupos de edad (0-4). Las marcas de crecimiento estuvieron representadas por una zona opaca y una hialina, las cuales se depositaron en un año. Esta periodicidad se demostró en función al patrón estacional de la depositación de la zona opaca. La edad de los grupos identificados se asignó en años. La longitud se retrocalculó a edades pretéritas utilizando la relación radio del otolito-longitud del pez. Se detectaron 4 clases anuales 1980-1983. Los resultados mostraron una mortalidad por pesca selectiva por longitud y un crecimiento dependiente de la abundancia relativa de la población, durante el primer año de vida que las sardinas completamente reclutadas (>2 años de edad). Se encontró que la clase anual 1980 creció mas durante el primer año de vida que las clases anuales de 1981 a 1983; y las diferencias estuvieron asociadas significativamente a la abundancia relativa de la población. Se detectó un **crecimiento compensatorio** en la etapa pre-recluta, siendo mas intenso durante el primer año.

Variaciones de la longitud a edad en la sardina monterrey del Golfo de California.

Manuel O. Nevárez Martínez¹, J. P. Santos Molina¹, M. G. Gluyas Millán¹ y C. Quiñones Velazquez²

¹Instituto Nacional de la Pesca - Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas. Calle 20 Sur No. 605, Col. Centro. Guaymas, Sonora. CP 85400. email: nevarezm@gys.megared.net.mx

²Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas – IPN. La Paz, BCS.

La sardina monterrey (*Sardinops sagax*) es el principal componente de la pesquería comercial de pelágicos menores del Golfo de California y tiene como rasgo distintivo una alta variabilidad. Los cambios en la talla a edad de los organismos tiene importantes consecuencias en la variabilidad de la productividad de las poblaciones. En este trabajo se explora la estructura de tallas a edad de la sardina monterrey del Golfo de California. La determinación de la edad se baso en la lectura directa de otolitos. Se elaboraron las claves longitud-edad y se estimaron las longitudes promedio para cada grupo de edad en cada temporada de pesca. Tanto la estructura de tallas como la estructura de edades en las capturas fue muy variable, con años de alta incidencia de organismos de talla pequeña o de edad menor. La longitud a edad presentó una alta variabilidad interanual y mostró una tendencia descendente hasta mediados de los 1980's y posteriormente se incrementó de nuevo a valores relativamente altos, particularmente en los grupos de edad más grandes, los cuales a partir de 1992/93 estuvieron prácticamente ausentes en la pesquería. Posibles explicaciones para esto pueden incluir tanto denso-dependencia como dependencia de la variabilidad ambiental.

Natural mortality and gnomonic time divisions of the life cycle of the Pacific sardine (*Sardinops caeruleus*) in the Gulf of California, Mexico.

Susana Martínez-Aguilar¹, Francisco Arreguín-Sánchez², Enrique Morales-Bojórquez³

¹ Centro Regional de Investigación Pesquera de La Paz del INP.
Km 1 carretera Pichilingue s/n. CP 23020. La Paz, Baja California Sur, México.
e-mail: atziri93@hotmail.com

² Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN.
Apartado Postal 592, CP 23000. La Paz, Baja California Sur, México.
^b e-mail: farregui@ipn.mx

³ Instituto Nacional de la Pesca. Laboratorio de Dinámica de Poblaciones del Pacífico Norte. CRIP La Paz. Km 1, Carretera Pichilingue s/n. CP 23020. La Paz, Baja California Sur, México.

The gnomonic-interval natural-mortality method (GIM) that provides an indicative vector of natural mortality (M) of short-lived species was applied to species with longevity greater than annual life cycle. The GIM was solved for the Pacific sardine (*Sardinops caeruleus*) from the Gulf of California, Mexico. New features added to the original GIM were a) the use of estimates of the mean annual fecundity, b) the ability to incorporate observed data for specific interval of durations for developmental stages to calibrate calculations of M vectors, and c) uncertainty because of fecundity variation. When this approach was used for the Pacific sardine, we did not find statistical differences ($P > 0.05$) between the GIM estimates and independent estimates based on the literature. The GIM showed that it provides reasonable estimations for the duration of life-history stages. Variability in egg-stage duration was also explored for M vectors. We observed daily survival increases as the duration of early stages decrease.

Key words: gnomonic intervals, duration of life-history stages, natural mortality, Pacific sardine *Sardinops caeruleus*, Gulf of California.

Edad de juveniles de la sardina crinuda (*Opisthonema libertate*) en el Sur del Golfo de California.

Yanira A. Green Ruiz¹, Mercedes Jacob Cervantes¹,
Armando Galindo Núñez² y Anabel Leyva Rojo¹.

¹Instituto Nacional de Pesca
Centro Regional de Investigación Pesquera-Mazatlán.
Calz. Sábalo-Cerritos s/n. Col. Estero El Yugo. Mazatlán, Sinaloa C.P. 82010.
Tel: (669)988-00-49 y Fax: (669)988-00-02. e-mail: cripmaz@red2000.com.mx

²Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Claussen S/N Apdo. Postal 610 c.p. 82000. Mazatlán, Sinaloa.
Tel/fax: 01 (669) 982-86-56. e-mail: galindo_armando08@yahoo.com.mx.

En el Golfo de California, la sardina crinuda *Opisthonema libertate* ha sido el segundo recurso pesquero más importante para la industria reductora mexicana. Las principales capturas se registran en el sur del Golfo de California, desembarcándose en Mazatlán, Sinaloa.

Dada la importancia que esta especie tienen como recurso pesquero y su variabilidad, es imprescindible evaluar su potencial, en ese sentido, es necesario contar con estimaciones precisas de indicadores biológicos y pesqueros en juveniles como son la edad, el crecimiento y la mortalidad, que nos permitan conocer el estado actual de este recurso.

En este trabajo se presentan los avances en la determinación de edad en juveniles de sardina crinuda. a través de la lectura de los incrementos en los otolitos (*sagittas*) extraídos de los ejemplares muestreados a lo largo de la temporada de captura 2000-2001. Se utilizaron técnicas, equipo de video y programas que permiten una mejor observación de estas marcas.

Edad de la sardina crinuda (*Opisthonema libertate*) en el Sur del Golfo de California.

Mercedes Jacob Cervantes¹, Yanira A. Green Ruiz¹, Pablo Santos²,
Armando Galindo Núñez³ y Anabel Leyva Rojo¹

¹Instituto Nacional de la Pesca
Centro Regional de Investigación Pesquera-Mazatlán.
Calz. Sábalo-Cerritos s/n. Col. Estero El Yugo. Mazatlán, Sinaloa C.P. 82010.
Tel: (669)988-00-49 y Fax: (669)988-00-02. e-mail: cripmaz@red2000.com.mx

²Centro Regional de Investigación Pesquera de Guaymas, Sonora.
Calle 20 No. 605 sur Col. Cantera. psantos@gys.megared.net.mx

³Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Claussen S/N Apdo. Postal 610 c.p. 82000. Mazatlán, Sinaloa.
Tel/fax: 01 (669) 982-86-56. e-mail: galindo_armando08@yahoo.com.mx.

La sardina crinuda *Opisthonema libertate* es una de las especies más importantes de la pesquería de pelágicos menores en la región sur del Golfo de California. Dado que no hay estudios recientes de edad y crecimiento que nos permitan conocer el estado actual de este recurso, ya que casi todos los estudios de este tópico se han realizado con métodos indirectos y las últimas evaluaciones de esta pesquería en el sur del Golfo de California están basadas solo en frecuencias de tallas, surge la necesidad de robustecer los resultados obtenidos hasta la fecha.

En este trabajo se presentan los avances obtenidos en la determinación de edad, de la sardina crinuda, a través de la lectura de bandas en los otolitos (*sagittas*) extraídos de ejemplares muestreados a lo largo de la temporada de captura 2000-2001. Se emplearon técnicas, equipo de video y programas que permiten una mejor observación de estas marcas.

Determinación de la edad y el crecimiento de la sardina crinuda *Opisthonema libertate* en las Costas de Sinaloa, Nayarit y Jalisco.

Armando Galindo Núñez¹, Mercedes L. Jacob Cervantes² y Yanira A. Green Ruiz²

¹Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Claussen S/N Apdo. Postal 610 c.p. 82000. Mazatlán, Sinaloa.
Tel/fax: 01 (669) 982-86-56. e-mail: galindo_armando08@yahoo.com.mx.

²Instituto Nacional de la Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera-Mazatlán.
Calz. Sábalo-Cerritos s/n Col. Estero el Yugo. C. P. 82010, Mazatlán, Sinaloa, México.
Teléfono: (669) 988-00-49 y Fax: 988-00-02. e-mail: cripmaz@red2000.com.mx

En México la sardina es el recurso pesquero que ocupa los primeros lugares en volumen de captura por especie, siendo la sardina crinuda la especie representativa de Sinaloa, Nayarit y Jalisco. La zona de estudio se encuentra localizada desde Punta Ahome hasta Punta Mita, y esta dividida en 5 zonas administrativas para su estudio. El objetivo es determinar la edad y el crecimiento de la sardina crinuda *Opisthonema libertate* capturada en las temporadas 1997-98, 2000-01 y 2001-02, que representan respectivamente periodos de año Niño intenso, año normal y Niño moderado. Dicha determinación se hará en el laboratorio de edad y crecimiento del CRIP-MAZATLÁN, con base en lecturas de bandas anuales en otolitos, los cuales fueron extraídos de organismos que provienen de los muestreos biológicos de las capturas descargadas por embarcaciones sardineras en el Puerto de Mazatlán. Tanto los muestreos como la extracción de los otolitos fue hecha por técnicos del Programa de Pelágicos Menores del CRIP-MAZATLÁN, que se encuentran en la planta procesadora Maz Industrial S.A. de C.V. La decisión de examinar otolitos de organismos que se capturaron en años Niños y normal se debe a la inquietud de saber como se comportan las estructuras de talla y edad de la especie en estudio durante esta variante ambiental.

Potenciales evidencias sobre diferentes stocks de sardina (*Sardinops caeruleus*) en Bahía Magdalena. Análisis morfométrico de los peces y otolitos

Casimiro Quiñonez Velásquez, Felipe Neri Melo Barrera, Roberto Felix Uruga

CICIMAR-IPN, Departamento de Pesquerías y Biología Marina
Av. IPN s/n Col. Palo de Santa Rita, La Paz BCS23096
e-mail: cquinone@ipn.mx

Se plantea la hipótesis de la existencia de al menos dos grupos poblacionales de sardina Monterrey *Sardinops caeruleus* en Bahía Magdalena. Para aportar evidencias se analizan las capturas de la pesquería, la forma del pez y la forma del otolito. Se utiliza la captura estacional para diseñar un modelo de desplazamiento de la sardina Monterrey; 28 medidas del cuerpo del pez; y cuatro medidas del otolito. Los cambios en la captura definen un grupo poblacional que se desplaza estacionalmente entre Punta Eugenia y Bahía Magdalena. Este grupo poblacional domina la captura de sardina en Bahía Magdalena en primavera-verano con un máximo durante mayo-junio, durante otoño-invierno cuando las capturas disminuyen estarían representadas por otro grupo poblacional que se incorporaría a Bahía Magdalena desde el sur. Utilizando una matriz de correlación, de las 28 medidas del cuerpo de la sardina se retuvieron 17 las cuales se analizaron utilizando un análisis discriminante (backward stepwise). Se discriminan tres grupos, uno durante primavera-verano, otro en otoño y el tercer grupo en invierno. Las medidas del otolito discriminaron dos grupos uno durante primavera-verano y otro durante otoño-invierno. Reanalizando las mediciones del cuerpo del pez a través un análisis de cluster se confirmó los resultados del análisis de las mediciones del otolito de la presencia de dos grupos poblacionales. Se discuten las causas potenciales de la estacionalidad en la importancia relativa de los grupos de sardina en Bahía Magdalena.

Marcadores moleculares para la identificación de la sardina del Pacífico (*Sardinops sagax caeruleus*)

Ignacio Leyva Valencia, Felipe Ascencio Valle, Salvador Lluch Cota y
Norma Y. Hernández-Saavedra.

CIBNOR. Unidad de Patología Marina. Laboratorio de Genética Molecular.
Mar Bermejo No. 195. Col. Playa Palo de Sta. Rita. La Paz 23095, B.C.S., México.
Fax: 6121253625

e-mail: ileyva@cibnor.mx, ascencio@cibnor.mx, slluch@cibnor.mx, nhernan@cibnor.mx

Palabras clave: *Sardinops*, marcadores moleculares, genes ribosomales

Introducción. Las sardinias (género *Sardinops*) contribuyen de manera importante en las pesquerías a nivel global. La sistemática de peces se ha basado en gran medida en caracteres morfológicos, no obstante, algunas especies tropicales y subtropicales de clupeidos pueden ser difíciles de identificar, e incluso puede requerirse el empleo de microscopio y gente experimentada. El estudio de productos de desove (huevos y larvas), es una herramienta muy útil para incrementar el conocimiento acerca de poblaciones de peces sujetas a explotación, para evaluar el efecto de la pesca sobre los "stocks", e implementar medidas para regular esta actividad, sin embargo, también es un proceso largo que requiere de personal experimentado.

Objetivos. Con el presente trabajo se busca utilizar patrones electroforéticos de cristalinas y secuencias ribosomales de las subunidades 12S y 16S (diseñados a partir de secuencias reportadas en *S. s. melanostictus*), como una alternativa para la determinación de la variabilidad genética de stocks silvestres y para una rápida y confiable identificación de muestras de tejido y productos de desove de *S. s. caeruleus*.

Materiales y Métodos. Se realizaron análisis de patrones electroforéticos de cristalinas mediante la técnica de isoelectroenfoque (IEF). Los patrones electroforéticos se digitalizaron y el análisis de los mismos se realizó mediante el uso del programa TFPGA (Tools for population genetic analyses). Se aisló ADNg de tejido muscular de sardinias, para obtener secuencias parciales de las subunidades ribosomales 12S y 16S mediante la técnica de PCR. Las secuencias se obtuvieron mediante secuenciación automática (Macrogen) y su análisis se realizó mediante el programa Blast, disponible en línea, y el programa DNAMAN para obtener árboles de homología.

Resultados. El análisis de IEF de cristalinas permitió diferenciar entre diferentes géneros de clupeidos. Se logró aislar, amplificar y secuenciar fragmentos de las subunidades ribosomales 12S y 16S, encontrándose para ambos genes la mayor homología (98-99%) con las secuencias reportadas de *S. s. melanostictus*. Los niveles de homología con otras especies pertenecientes a la familia Clupeidae son del orden de 90-93%, encontrándose como especies más relacionadas *Sardinella hualiensis* y *Clupea harengus* (12S y 16S respectivamente).

Conclusiones El análisis de IEF es una técnica que revela diferencias a nivel de género y especie, sin embargo, dados nuestros resultados, es aplicable confiablemente a especies de una misma familia. Los oligonucleótidos diseñados resultaron adecuados para la amplificación de regiones específicas de ADNr y

pueden ser considerados como universales para la amplificación específica de regiones hipervariables de los genes ribosomales 12S y 16S en peces y algunos anfibios. En las secuencias obtenidas se identificaron regiones variables que podrán utilizarse como sitios blanco para el diseño de oligos o sondas especie-específicas que serán de gran utilidad para identificar de manera rápida y confiable muestras de tejido y productos de desove de la sardina del Pacífico (*S.s. caeuruleus*).

Variación decenal de las capturas de atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) en el Pacífico Nororiental y su posible relación con la abundancia de su presa *Sardinops caeruleus*

Rodríguez-Sánchez, R. *, S. Ortega-García* y H. Villalobos*
CICIMAR-IPN. Apdo. Post 592. La Paz, B.C.S., 23000, México
Tel: (612) 12 253 44, Fax: (612) 12 253 22 e-mail: rodrig@ipn.mx,
Becario COFAA

Ha sido documentado que en el Pacífico Norte el atún aleta azul (AAAz), *Thunnus thynnus*, desova solo en la parte occidental (costas de Japón) y una porción de los juveniles migra al Pacífico Nororiental (costas de Baja California).

Durante las últimas décadas, las capturas de AAAz en el Pacífico Nororiental disminuyeron. Para explicar esa disminución fue propuesta como una posible causa que la proporción de AAAz que migra fuera del Pacífico Noroccidental se redujo a partir de 1977. Este periodo de migración reducida coincide con un periodo en el que una de las presas del AAAz, la sardina *Sardinops melanosticta*, fue abundante en aguas de Japón. Además se planteó que durante los años en los que la sardina es abundante en Japón, una alta proporción de AAAz se queda en el Pacífico Noroccidental, al revés de lo que sucede durante años en que la sardina es escasa.

Por otra parte, el estudio de los cambios de distribución y abundancia de la sardina *Sardinops caeruleus* en la Corriente de California durante un periodo de 67 años (1931-1997), ha mostrado que los cambios de régimen de abundancia de la sardina de California están en fase con los cambios de abundancia que sucede en otras poblaciones de sardina del Pacífico. Además, ese estudio permitió reconocer que durante el régimen de baja abundancia la sardina se refugia al sur de Punta Eugenia, B.C.S.

En este trabajo la abundancia de *S. caeruleus*, como presa potencial del AAAz, es analizada con respecto a la variación de capturas de AAAz obtenidas en el Pacífico Nororiental. Su relación permite adecuar y complementar la hipótesis original, planteándose que durante años en que la sardina es abundante en aguas de Japón, una alta proporción de AAAz se queda en el Pacífico Noroccidental; por otra parte, cuando el alimento es escaso sucede un incremento en la migración del AAAz hacia las costas de Baja California donde existe una fuente alternativa de alimento similar.

Este planteamiento se adecua a la Teoría de Alimentación Óptima, que propone que los animales deben conseguir una ganancia neta de energía con el objetivo de maximizar el periodo de reproducción exitosa o un buen estado físico durante su vida. La energía total que es consumida como alimento menos el costo energético de obtener ese alimento es la ganancia neta de energía. El resultado ideal es una tasa promedio a largo plazo de ganancia neta de energía que tome en consideración las condiciones cambiantes de la presa y el depredador a lo largo de un periodo de tiempo. La forma de conseguir una máxima ganancia neta de energía es desarrollando una estrategia de alimentación óptima.

La biología de la reproducción: manejo y evaluación de los recursos pesqueros

Celia Eva Cotero A., Héctor Valles Ríos

SAGARPA – INP. CRIP - Ensenada, B. C.
(646) 174 6085 Fax (646) 174 6135
cecotero@yahoo.com - hualles@telnor.net

La necesidad de allegarnos de la mejor información para el Manejo, en esta Administración Federal, a través del Instituto Nacional de la Pesca, como asesor científico de la autoridad competente para Administrar los Recursos Pesqueros, se ha dado prioridad a la línea de investigación de la Biología Reproductiva con diagnóstico histológico, fortaleciendo el Laboratorio de Biología Reproductiva e Histopatología en Ensenada. Esta línea de investigación proporciona las variables de la reproducción que aportan el fundamento robusto para determinar las longitudes y, en su caso, las edades de primera madurez, los ciclos y épocas de reproducción para proteger a los reproductores, los parámetros para evaluar el tamaño de las poblaciones de la anchoveta y la sardina, permitiendo asimismo, completar tablas de vida y perfeccionar los modelos de predicción que reflejen de manera más confiable el estado de las poblaciones. Esta investigación está dirigida a mejorar el conocimiento y administración de los recursos pues su aplicación es directa e inmediata en el Estado de Salud de los Recursos Pesqueros, la Carta Nacional Pesquera y las Normas Oficiales Mexicanas.

Se presentan resultados de los aspectos reproductivos de la Sardina Monterrey del Golfo de California.

Laboratorio edad y crecimiento de organismos marinos

Yanira A. Green Ruiz.

Instituto Nacional de la Pesca
Centro Regional de Investigación Pesquera-Mazatlán.
Calz. Sábalo-Cerritos s/n. Col. Estero El Yugo. Mazatlán, Sinaloa C.P. 82010.
Tel: (669)988-00-49 y Fax: (669)988-00-02. e-mail: cripmaz@red2000.com.mx

Conocer la estructura de edades de una población proporciona información de cambios a corto plazo en el crecimiento, la mortalidad y el reclutamiento relacionados con fluctuaciones climáticas, depredación y disponibilidad de alimento entre otras cosas.

El Instituto Nacional de la Pesca tiene como una línea de investigación prioritaria la regulación de los recursos pesqueros, una parte importante para desarrollar ésta, es contar con información de la edad y el crecimiento de los organismos, parámetros básicos en la dinámica poblacional, que son indicadores biológicos de la condición de los recursos por lo que se ha creado el laboratorio de edad y crecimiento de organismos marinos LECOM.

LECOM está ubicado en el CRIP-Mazatlán donde contamos con equipo moderno para la realización de trabajos de edad y crecimiento de algunos de los recursos pesqueros que el INP tiene a bien investigar. Tanto de marcas anuales como de incrementos diarios.

Actualmente estamos trabajando con peces pelágicos menores: Sardinas Monterrey, Crinuda y Bocona. Sin embargo la intención es investigar otros organismos marinos.

**SUBCOMITÉ DE PLANCTON
OCEANOLOGÍA Y BIOMASA**

Cambios en la abundancia de huevos y larvas de la sardina monterrey y macarela del Pacífico en Bahía Magdalena de 1997 a 2003.

René Funes R., Rogelio González A., Alejandro Hinojosa M. y Raymundo Avendaño I.

CICIMAR-IPN. Av. IPN. s/n. A.P. 592. Col. Playa Palo de Sta. Rita. C. P. 23096.

La Paz, Baja California Sur, Méx.

Tel. (612)1234666; Fax. (612)1225322; E. mail: rfunes@ipn.mx; www.cicimar.ipn.mx

La variabilidad interanual en la abundancia de huevos y larvas de pelágicos menores ha sido relacionada con El Niño Oscilación del Sur (ENOS), debido a un corrimiento del área de desove y consecuentemente la disminución de sus primeros estadios. La disminución de la Sardina del Pacífico en Bahía Magdalena y el incremento significativo de las capturas en Ensenada, son la evidencia de esta hipótesis como es manifestado por diferentes autores. La magnitud del desove de la sardina monterrey fue comparativamente baja durante el periodo cálido El Niño (1997-1998); su aparente recuperación ocurrió a finales de 1998 y principios de 1999. Sin embargo, la magnitud del desove de la sardina monterrey permaneció reducida durante el año 2000, mientras que la captura comercial aumentó en Magdalena. Tanto la magnitud del desove como la captura comercial se incrementó notablemente en Magdalena durante el 2001-2003, con respecto a la “disminución de las capturas” en Ensenada. En relación a la macarela del Pacífico, esta especie subtropical se presentó durante el periodo de 1997-1999 con un máximo durante 1999. Sin embargo sus huevos y larvas no fueron encontrados en las muestras de plancton durante el periodo frío de (2000-2001).

Distribución espacial y temporal de larvas de pelágicos menores en la Bahía de la Paz y zona oceánica adyacente

C. Avalos-García, L. Sánchez-Velasco y B. Shirasago.

CICIMAR-IPN. Depto. de Plancton y Ecología Marina.
Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita, CP 23000,
La Paz, B.C.S., México. Tel: (612) 122-53-44 Fax: 122-53-22.
Email: (C.A.G.) karlaqcto@yahoo.com.mx, (L.S.V) lsvelasc@balandra.uabcs.mx.

El Golfo de California se caracteriza por tener una alta riqueza de especies de peces, entre los que resaltan por su importancia pesquera los pelágicos menores. El objetivo del presente trabajo consiste en analizar la distribución de las larvas de peces pelágicos y su relación con indicadores del ambiente (temperatura superficial del mar, concentración de clorofila-*a* y biomasa zooplanctónica). Se realizaron cuatro campañas oceanográficas durante primavera, verano y otoño del 2001 e invierno del 2002 y en cada estación se tomaron datos de CTD, muestras de agua con botellas Niskin 5-L y de zooplancton con red tipo bongo (505 micras).

Las larvas de *Opisthonema* spp. se distribuyeron dentro de la bahía de primavera a invierno y sus núcleos de máxima abundancia se asociaron a bajas temperaturas superficiales del mar y a las mayores concentraciones de biomasa zooplanctónica y de clorofila-*a*. *Harengula thrissina* se distribuyó en toda el área de estudio de primavera a invierno y sus núcleos de máxima abundancia se asociaron principalmente a altas temperaturas y a las menores concentraciones de clorofila-*a* y de biomasa zooplanctónica. *Etrumeus teres* se distribuyó principalmente dentro de la bahía en primavera y dentro y fuera en invierno. Los núcleos de máxima abundancia se asociaron en su mayoría a bajas temperaturas y mayores concentraciones de biomasa zooplanctónica y de clorofila-*a*. Las larvas de *Sardinops caeruleus* se distribuyeron en toda el área de estudio en invierno. Los núcleos de máxima abundancia se asociaron a altas temperaturas y a menores concentraciones de clorofila-*a* y a mayores concentraciones de biomasa zooplanctónica. Las larvas de *Engraulis mordax* se distribuyeron dentro de la bahía y cerca de Isla La Partida. Los núcleos de máxima abundancia se asocian a bajas temperaturas y a menores concentraciones de clorofila-*a* y mayores de biomasa zooplanctónica. Lo anterior refleja una importante relación entre las zonas de máxima concentración de larvas de peces pelágicos menores y el ambiente.

Actualización del modelo de éxito de reproducción de sardina del Golfo de California

Salvador E. Lluch-Cota

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
Apdo. Postal 128 La Paz, BCS, México 23000.
Tel: (52-612)1238432. e-mail: slluch@cibnor.mx

El presente trabajo consta de dos partes, la primera es una visión general de las condiciones ambientales recientes en el Golfo de California y la otra la actualización del modelo de éxito reproductivo de sardina presentado hace varios años en este mismo foro. En la primera parte se analiza el comportamiento histórico y reciente de diferentes variables del ambiente físico (vientos locales en Empalme y temperatura del mar) y ecológicas (productividad primaria derivada de satélite y composición de la captura). Los resultados muestran un cambio a partir de finales de los 1990s con respecto a las condiciones anteriores, cuando se presentaron los dos decrementos importantes en la captura de sardina monterrey, y en algunas variables un comportamiento similar al que existía a finales de los 1980s. Los resultados de la segunda apoyan las observaciones mostrando una mayor probabilidad de desove durante años recientes en comparación con los 1990s. Mas allá de la simple observación del cambio, el presente trabajo sirve para apoyar la factibilidad de implementar el modelo como herramienta para el pronóstico de captura comercial.

EL CICLO ANUAL DEL DESOVE DE SARDINA (*Sardinops sagax caeruleus*) EN EL PACIFICO MEXICANO EN EL AÑO 2000

Tim Baumgartner McBride, Daniel Loya Salinas,
Concepción Curiel y Sarita de la Campa

Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada

Utilizamos las colecciones de huevos de sardina (por el sistema de bombeo abordo del *B/O Francisco de Ulloa*, CUFES) de los cuatro cruceros de IMECOCAL para definir cambios en las distribuciones y concentraciones en los meses de enero, abril, julio, y octubre de 2000. También, para los meses de enero y abril de 2001, es posible hacer comparaciones entre los datos en el área de IMECOCAL, cubriendo la parte sur de la Corriente de California y el área de CALCOFI, cubriendo la parte central. Los datos de CUFES nos permite asociar las temperaturas y salinidades con las áreas y tiempos de desove y relacionar cambios en el desove con el ciclo anual en la evolución de las masas de agua frente a Baja California. También nos permiten hacer una relación preliminar con las concentraciones de zooplancton recolectadas con la red bongo.

**SUBCOMITÉ TECNOLOGÍA DE
CAPTURAS Y APROVECHAMIENTO**

Situación actual de la investigación y desarrollo tecnológico del aprovechamiento de pelágicos menores en el noroeste de México.

Raul Reyes Tisnado y María Georgina Gluyas Millán

Instituto Nacional de la Pesca, CRIP La Paz,
Km 1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
Tel: (612)1251623; Fax: (612)12 21367
E-mail: rulreyes@prodigy.net.mx

A partir de una revisión de información tecnológica disponible, visitas a centros de investigación y algunas instalaciones industriales del noroeste de México, se encontró que la investigación y desarrollo tecnológico del aprovechamiento de pelágicos menores en esta región del país se concentra en las siguientes líneas de investigación: 1) Caracterización de los procesos bioquímicos postmortem y su relación con su calidad comestible (frescura) y deterioro. En este grupo de trabajo se estudian los procesos bioquímicos y químicos postcaptura que definen la pérdida de frescura, el deterioro microbiológico y oxidativo en un periodo de almacenamiento. 2) Producción de hidrolizados proteicos funcionales a partir de desechos de sardina. Las biotransformaciones se desarrollan usando el método de pH-Stat en condiciones controladas de pH, temperatura, concentración de enzima y velocidad de agitación. Una vez realizada la hidrólisis, los productos son centrifugados para separar las fases sólidas, acuosa y lipídica. Finalmente se determinan los rendimientos de recuperación de proteína. 3) Separación y caracterización de los componentes del agua de cola. En esta línea de investigación se realizan separaciones de componentes moleculares mediante combinaciones de ultrafiltración con cromatografía de exclusión molecular. Para la purificación de los componentes moleculares se utilizan diferentes modalidades de cromatografía (fase reversa, interacción hidrofóbica, intercambio iónico y afinidad en metales). Una vez que se obtienen componentes proteicos puros se analizan para conocer sus características moleculares. También se realizan análisis de las propiedades reológicas de las fracciones obtenidas. 4) Desarrollo de nuevos productos "Tecnología de Aceites Marinos". En esta línea de investigación se realizan estudios sobre evaluación del potencial del aceite de sardina como fuente de ácidos grasos omega 3; Obtención de un producto lipídico enriquecido con ácidos grasos poli-insaturados omega 3 por fraccionamiento con urea y Esterificaciones enzimáticas de ácidos grasos poli-insaturados omega 3 del aceite de sardina.