Serie Tecnológica No. 17

Pesca

Pesca exploratoria y experimental del pez sable

DEPARTAMENTO DE PESCA
DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
SUBDIRECCION DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS
DIVISION TECNOLOGIA DE CAPTURAS

SERIE TECNOLOGICA No. 17

"Pesca Exploratoria y Experimental del Pez Sable, **Anoplopoma fimbria**, en la Costa Noroccidental de la Península de Baja California, México".

Por:

T.P. Armando Arias U.
T.P. Raúl Ramos P.
T.P. Fernando Bedian
T.P. José Antonio Valle
Ing. Régulo López Guzmán
Ing. José Manuel Grande Vidal

México, D. F., Noviembre 1978.

C O N T E N I D O

1. INTRODUCCION

2. OBJETIVOS

3. ZONA DE TRABAJO

4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

4.1. Técnica y táctica de pesca.

4.1.1. Búsqueda y selección del caladero.

4.1.2. Calado del palangre.

4.1.3. Virado del palangre.

4.1.4. Vaciado de las trampas.

4.1.5. Descabezado y eviscerado.

4.1.6. Raspado y lavado.

4.1.7. Clasificación por tallas.

4.1.9. Conservación a bordo.

5. RESULTADOS

5.1. Pesca exploratoria.

5.2. Pesca experimental.

6. CONCLUSIONES

8. REFERENCIAS

7. RECOMENDACIONES

SEMARNAP
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO DOCUMENTAL

ANEXO 1. CARACTERISTICAS TECNICAS DEL BUQUE.

ANEXO 2. CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ARTE DE PESCA.

ANEXO 3. ANTECEDENTES BIOLOGICO-PESQUEROS DEL PEZ SABLE.

Lista de Tablas y Figuras:

Tabla 1. Condiciones de Trabajo y Resultados del Crucero.

Figura 1. Situaciones geográficas de los lances de pesca exploratoria y experimental en la zona de trabajo.

Figura 2. Esquema del palangre de trampas para el pez sable.

Figura 3. Detalles de construcción de la trampa.

Figura 4. Posiciones de los tripulantes durante la operación de calado del palangre.

Figura 5. Posiciones de los tripulantes durante la operación de virado del palangre.

1. INTRODUCCION

Actualmente existe un gran interés por parte de empresas pesqueras extranjeras, para realizar la explotación del pez sable o bacalao negro **(Anoplopoma fimbria)** en el área del Pacífico Noroeste, desde la frontera con Estados Unidos hasta el Sur de la Península de Baja California, basado en la posibilidad de capturar e industrializar este recurso.

Se tiene antecedentes de barcos coreanos, rusos, norteamericanos y japoneses, que han estado capturando comercialmente este recurso en aguas cercanas a la línea divisoria en México.

La creciente demanda de los productos derivados del pez sable, principalmente por parte de Japón y Corea, así como su aceptación comercial en el mercado internacional, son los principales factores que motivan su explotación comercial.

En las costas americanas las mejores capturas se han registrado en los meses comprendido entre, abril y octubre; ya que posteriormente la corriente de California sufre un calentamiento provocando con ésto, la migración del pez a otras latitudes. La captura se realiza en temperaturas de —3 a 7°C con profundidades que oscilan entre los 150 y 1500 m. y los ejemplares capturados alcanzan tallas hasta de 64 cm. en edad adulta. El

Anexo III contiene algunos antecedentes biológicos pesqueros del pez sable obtenidos de la referencia 1.

2. OBJETIVOS

Debido a la importancia potencial que reviste esta pesquería en aguas nacionales, el Departamento de Pesca autorizó a la empresa Calomex para que realizara un crucero de pesca exploratoria y experimental, conjuntamente con personal técnico de la Dirección General del Instituto Nacional de Pesca, a bordo del buque comercial "Duk Soo 81" en el periodo comprendido del 2 al 16 de junio de 1977.

Los principales objetivos previstos para este crucero fueron los siguientes:

2.1. Verificar la existencia del recurso en la zona de trabajo.

2.2. Conocer las operaciones de pesca comercial de este tipo de buque palangrero/trampero.

2.3. Determinar la eficiencia del sistema de pesca empleado.

2.4. Determinar las posibilidades de explotación comercial del pez sable en aguas nacionales.

ANEXO I. CARACTERISTICAS TECNICAS DEL BUQUE.

Nombre	DUK SOO 81
Año de construcción	1968
Eslora	50.54 m.
Eslora de flotación	43.70 m.
Manga	8.70 m.
Puntal	5.90 m.
Casco	Acero
Motor principal	"Fuji" (Tipo 650 37 BH) 1600 H.P.
Motor auxiliar	2 de 230 H.P. c/
Velocidad de crucero	13 nudos
Tonelaje bruto	405 tons.
Capacidad de bodega	383 m3 (aprox. 280 tons.)
Equipo de Congelación	2 de congelación por contacto. (—42°C).
Capacidad de congelación	12.8 tons/día.
Capacidad de combustible	306.4 m3
Capacidad de agua	16 m3

Capacidad de conversión

Agua salada	3 ton/día
Tripulación	39 personas

Equipo electrónico

1 radar	Alcance 45 millas máx.
1 radar	Alcance 100 millas máx.
Ecosonda	Alcance 1600 m de profundidad.

3. ZONA DE TRABAJO

El crucero se inició a la altura de Ensenada, B. C., hasta 32 millas al norte de la Isla Cedros, B. C.; dicha zona, quedó comprendida entre los paralelos 29°00' y 31°59' latitud norte y los meridianos 115°00' y 117°07, longitud oeste. (Fig. 1).

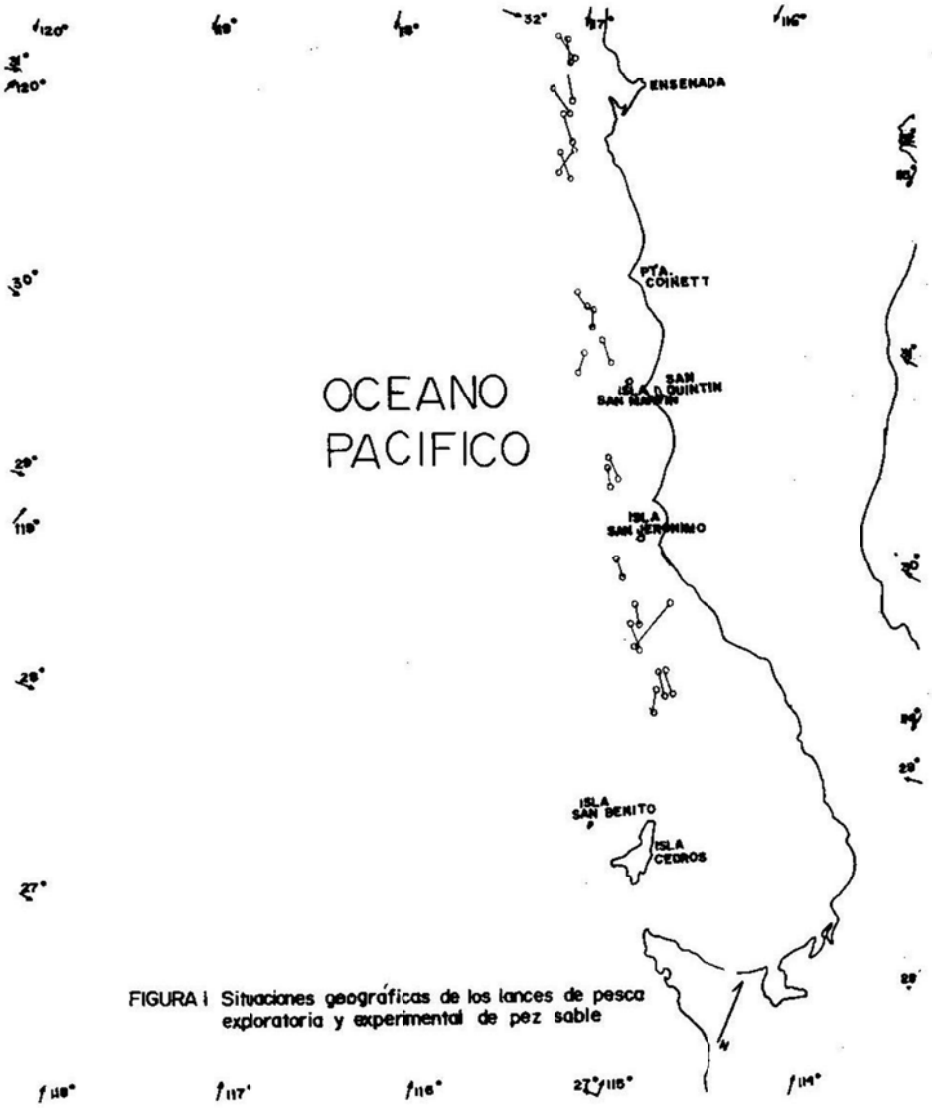

FIGURA 1 Situaciones geográficas de los lances de pesca exploratoria y experimental de pez sable

4. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Las actividades propias del crucero comprendieron diez (10) días efectivos de trabajo. El trabajo se puede dividir en dos fases, una de exploración y la otra de pesca experimental. Las actividades se desarrollaron durante las 24 horas del día. Se utilizaron dos palangres horizontales de trampas de 12,000 m. de longitud cada uno, con un promedio de 365 trampas por palangre. (Ver anexo 2 y figuras 2 y 3).

ANEXO II. CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ARTE DE LA PESCA.

Línea Madre:	Longitud 12,000 m. Cabo polipropileno. Diámetro de 22 a 28 mm. Resistencia a la ruptura de 2 tons.
Reinales:	Longitud 2.5 m. Cabo de polipropileno. Diámetro 10 mm. Eslabón de 1.27 cm. de diámetro, 10 cm. de largo y 6.25 cm. de ancho.
Trampas:	Forma de cono truncado. Altura 70 cm. Diámetro superior 83 cm. Diámetro intermedio 104 cm. Diámetro inferior 132 cm. Varilla de 3/8" y 3/4". Forro de paño de polietileno mallero de 3". Diámetro del hilo 2 mm.
Orinques:	Longitud de 30 a 70% mayor que la profundidad. Cabo de polipropileno. Diámetro de 22 a 28 mm. Lastre 2 a 3 Kgs.
Anclas	2 piezas por palangre. Tipo almirantazgo. Peso de 40 Kgs. cada una.
Boyas:	De 6 a 8 piezas por palangre. Material de plástico inflable. Manufactura Noruega ó Japonesa. Diámetro de 60 cm. ó de 35 cm.

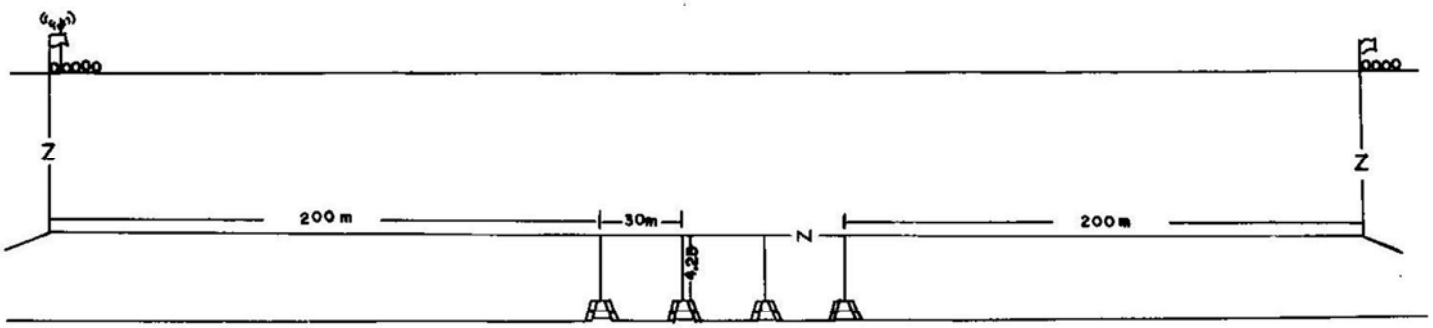

FIGURA 2 Esquema del palangre de trampas para pez sable esc. de las trampas 1:200

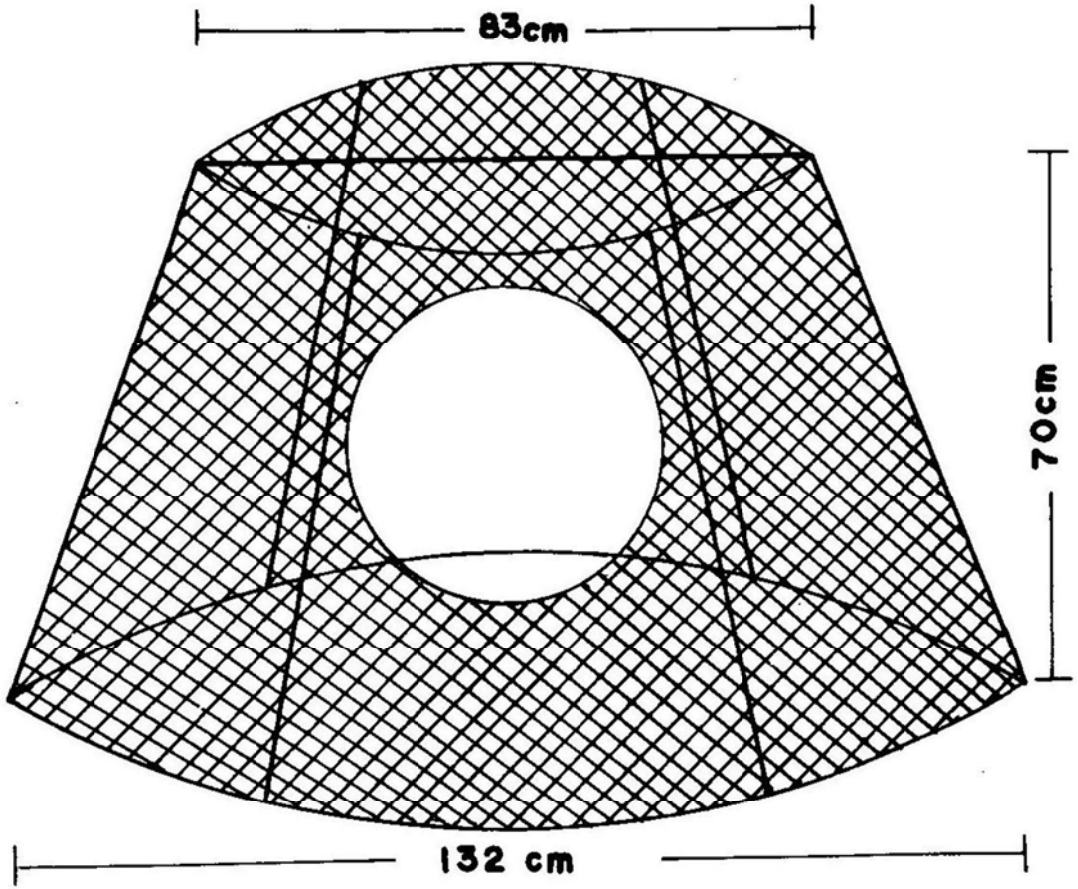

FIGURA 3 DETALLES DE CONSTRUCCION DE LA TRAMPA ESC. 1:10

4.1. Técnica y táctica de pesca.

La maniobra de pesca con los dos palangres se llevó a cabo en forma alternada, tanto en el calado como en el virado. Ambas operaciones se desarrollaron de la siguiente manera:

El calado de los dos palangres (A y B) se efectuaba por la tarde; en línea recta, uno a continuación del otro; y se dejaban trabajar toda la noche. El virado se realizaba por la mañana del día siguiente a partir de las 06:30 horas, iniciándose con el palangre A y calándose éste inmediatamente después a continuación del palangre B. Posteriormente, el barco se regresaba e iniciaba la maniobra de virado del palangre B; para después calarlo a continuación del palangre A. En este punto, terminaba la maniobra del día y se dejaba reposar ambos palangres hasta la mañana del día siguiente. El tiempo transcurrido entre el virado y calado de cualquiera de los palangre era de 5 a 7 horas; parte de este tiempo, se ocupó en localizar el fondo apropiado para efectuar el lance.

El procedimiento seguido para la ejecución de las operaciones de pesca y tratamiento de la captura a bordo fué el siguiente:

4.1.1. Búsqueda y selección del caladero.

El primer paso en la secuencia de esta operación, es la detección hidrocáustica por medio de la ecosonda del buque del tipo, características y configuración del fondo adecuado para efectuar el lance; así como también, de la profundidad de pesca.

Para tal efecto, se buscaron los lugares cuya profundidad fluctuaba entre los 600 y 1500 m. y la topografía del fondo no fuese accidentada; es decir preferentemente fondos planos o levemente rocosos. En condiciones normales los lances se hacen a una profundidad promedio de 1250 m., pero debido a que el equipo empleado en esta ocasión estaba muy usado, la profundidad máxima de operación fue sólo de 1,080 M.

4.1.2. Calado del Palangre.

Una vez detectado el caladero, se procedió a lanzar el palangre; en esta maniobra, fue necesario la participación de 12 personas. La figura 4 ilustra las posiciones de cada tripulante, los cuales realizan las siguientes funciones:

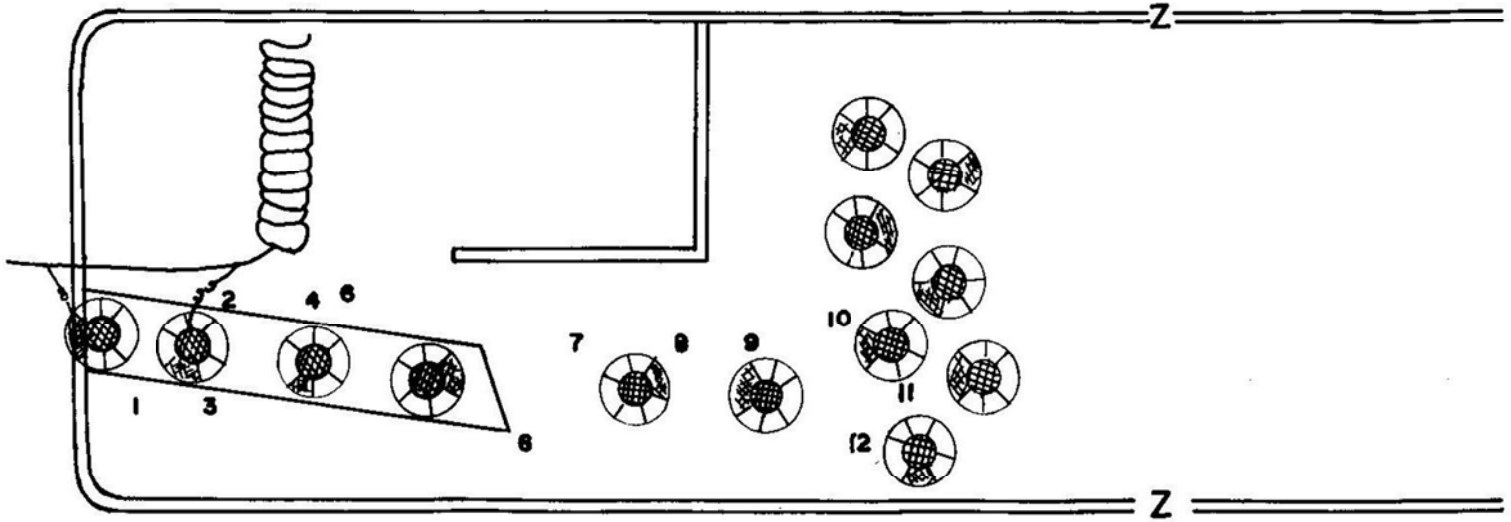

Figura 4 Posiciones de los tripulantes durante la operacion de calado del palangre escala 1:100

Los marineros (8), (9) y (10) llevan a cabo el acomodamiento y orden de las trampas, después los marineros (11), (12) y (7) las entregan al marinero (6) el cual las sube a la rampa de popa, de aquí el marinero (3) se encarga de deslizar las trampas para que los marineros (5), (4) y (2) las conecten mediante el eslabón del reinal a la línea madre; finalmente, el marinero (1) se encarga de lanzar las trampas al mar.

La velocidad del buque durante el calado de los palangres fue de 8 nudos, en profundidades de 500 a 1080 m. Durando esta operación un promedio de 45 minutos

Al término del lance, el barco quedaba al garete, próximo a la situación del palangre respectivo.

4.1.3. Virado del palangre.

De acuerdo a las adaptaciones del buque en cubierta, la maniobra del virado del equipo, se hace por la banda de estribor.

La operación se inicia al localizar el extremo del palangre que tiene la radio boya, pasando la línea principal al cobralíneas (cabeza de negro). El número de personas que intervienen en esta maniobra, es el mismo que se requiere para el calado.

A continuación se describe el orden del tratamiento y las funciones del personal de acuerdo con la figura 5:

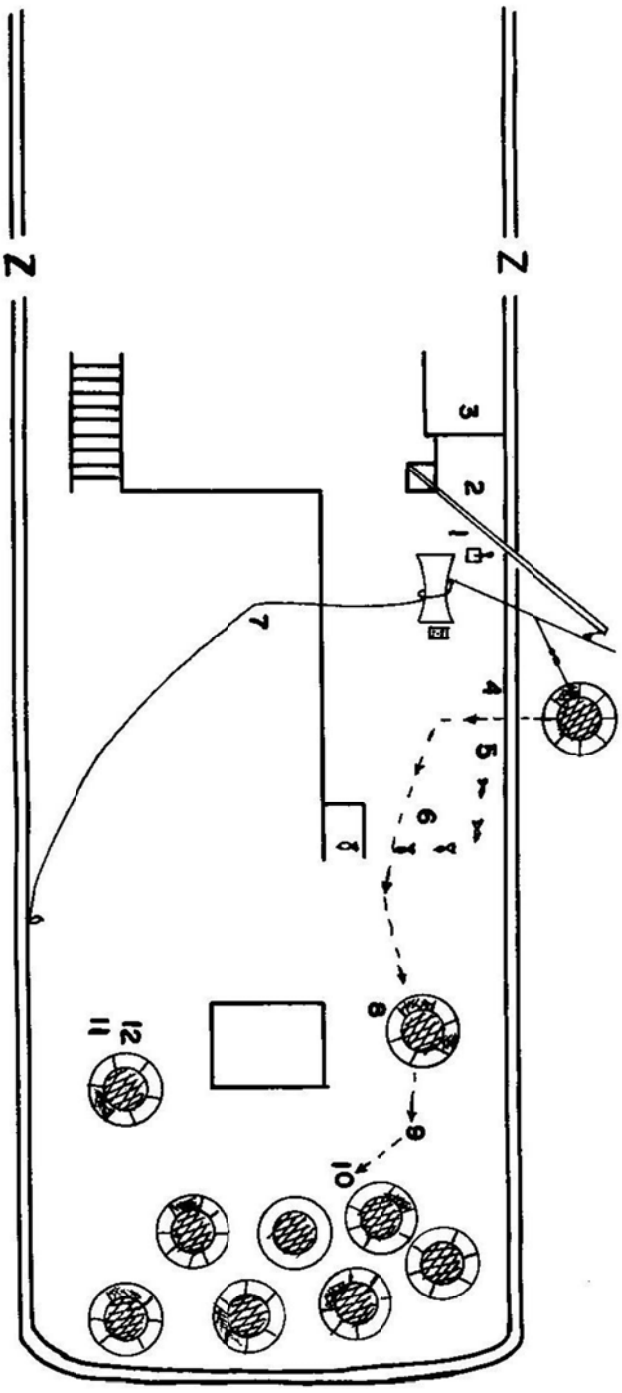

FIGURA 5 Posiciones de los tripulantes durante la operación de virado del palangre escala 1:100

Los marineros (1) y (7) son los responsables de virar, adujar y dejar lista la línea madre para el siguiente lance; el marinero (2) opera la pluma que se utiliza para izar las trampas a bordo; los marineros (4), (5) y (6) destraban los ganchos de las trampas y los reinales, vacían la captura y colocan las bolsas con carnada nueva dentro de la trampa. Posteriormente los marineros (8), (9) y (10) se encargan de estibar las trampas. La reparación de éstas la llevan a cabo los marineros (11) y (12). El marinero (3) gobierna la embarcación y supervisa la operación.

Esta operación tiene una duración promedio de 4.5 hrs. y se coordina de tal manera que todo el equipo queda preparado para el siguiente lance.

4.1.4. Vaciado de las trampas.

Las trampas se vacían dando muerte instantánea a los pescados, mediante un corte en la cabeza.

4.1.5. Descabezado y eviscerado.

Los ejemplares muertos se envían por medio de una rampa a la cubierta de procesamiento y caen directamente a una mesa donde se separan cabeza y vísceras. El rendimiento que se obtiene de cada ejemplar varía entre el 61 al 65% de su peso total.

4.1.6. Raspado y lavado.

Con el propósito de eliminar "el falso riñón" y los restos de vísceras del vientre cada ejemplar, se raspa con una espátula o raqueta. Posteriormente se lava y se cepilla para quitar todo rastro de sangre y piel.

4.1.7. Clasificación por tallas.

El proceso de clasificación por tallas se realiza en otra mesa y para esto se usan charolas de lámina de 59 x 34 x 8 cm. con una capacidad de 15.5 kg., el número de ejemplares por charola depende su relación peso/longitud.

En el siguiente cuadro se describe la clasificación por tallas y pesos aproximados por charola.

CLAVE DE TALLAS.	EJEMPLARES POR CHAROLA	PESO (KG.) DESCABEZADO Y EVISCERADO *	ENTERO *
L	4 - 6	3.87 - 2.58	5.22 - 3.48
M	7 - 8	2.21 - 1.94	2.98 - 2.62
AM	9 - 10	1.72 - 1.55	2.32 - 2.10
S	11 - 12	1.40 - 1.29	1.89 - 1.74
2S	12 - 15	1.29 - 1.03	1.74 - 1.39
RS	16 ó más	0.97 ó más	1.31 ó más

* Valores calculados.

4.1.8. Congelación rápida.

Por medio de una banda, las charolas con producto pasan a la bodega, donde se encuentran los armarios de congelación rápida a —42°C. Cada armario tiene capacidad para una (1) tonelada de producto por carga.

Después de 6 horas las charolas se sacan de los armarios y por la misma banda; pasan por un tubo de agua corriente. En este punto la charola se desprende quedando sólo el bloque de pescado congelado, el cual recibe un glaseado para que a continuación se empaque en cajas de cartón de la misma capacidad que las charolas.

4.1.9. Conservación a bordo.

Finalmente las cajas se envían a la bodega de conservación; la cual tiene una capacidad de 280 ton. de producto a —25°C.

5. RESULTADOS

5.1. Pesca exploratoria.

El trabajo de pesca exploratoria cubrió un área de 2700 mn2 (9258 Km2).

En términos generales se encontraron buenas zonas de pesca (caladeros). El rango de profundidad varió entre 620 a 1080 M. con un promedio de 790 M.

La captura total obtenida en los 10 días de trabajo efectivo fue de 65.4 ton.; con una tasa de captura promedio por palangre de 3.27 ton/día. La tasa de captura promedio por trampa fue de 8.95 kg/día. La tabla No. 1 ilustra los resultados obtenidos en el crucero y las condiciones de trabajo durante cada lance de pesca exploratoria y experimental.

TABLA 1.—CONDICIONES DE TRABAJO Y RESULTADOS DEL CRUCERO

Fecha de Operaciones	5 de junio		6 de junio		7 de junio		8 de junio		9 de junio		10 de junio		11 de junio		12 de junio		13 de junio		14 de junio	
Tipo de palangre / Datos	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Situación de lances (Lat.—Long.) Inicio	31°59'N 117°07'W	31°49'N 116°56'W	31°50'N 116°59'W	31°43'N 116°52'W	31°39'N 116°52'W	31°23'N 116°50'W	35°23'N 116°49'W	30°47'N 116°33'W	30°46'N 116°25'W	30°27'N 116°25'W	30°38'N 116°20'W	30°02'N 116°02'W	30°03'N 116°06'W	25°22'N 115°50'W	29°22'N 115°40'W	29°16'N 115°37'W	29°30'N 115°33'W	29°00'N 115°25'W	28°59'N 115°26'W	29°05'N 115°26'W
Final	31°55'N 117°01'W	31°41'N 116°56'W	31°51'N 116°50'W	31°38'N 116°55'W	31°32'N 116°52'W	31°32'N 116°50'W	31°21'N 116°49'W	30°49'N 116°32'W	30°40'N 116°25'W	30°32'N 116°25'W	30°33'N 116°06'W	30°06'N 116°07'W	29°58'N 116°03'W	25°38'N 115°53'W	29°27'N 115°43'W	29°21'N 115°42'W	29°14'N 115°38'W	29°05'N 115°29'W	28°53'N 115°25'W	29°00'N 115°29'W
Dirección de calado	SSE	SSE	SSE	SSE-S	SE	S-WNW	SSE	S	S	S	SE	NW-NNW	SE	NW	NW	NW	NW	NW	N	SE
Distancia de la costa (mn)	9	10	10.5	11	9	13	12	10	14	19	11	12	14	13	16	21	25	27	32	26
Corriente: Dirección / Veloc. (nds)	N 0.3	NE 0.3	N 0.3	NW 0.3	NW 0.2	NW 0.3	NE 0.2	NW 0.3	W 0.2	NW 0.3	N 0.3	NW 0.3	NE 0.3	E 0.3	NW 0.2	NW 0.2	NW 0.3	NW 0.2	NW 0.2	NW 1.2
Profundidad de pesca (m)	1,080	950	1,080	1,080	1,080	970	960	660	620	500	480	800	640	540	560	740	840	600	880	300
Tipo de fondo	Grava-fina	Grava-fina	Arenoso Lodoso	Arenoso Lodoso	Rocoso	Rocoso	Rocoso	Rocoso	Rocoso	Rocoso	Arenoso	Arenoso	Lodoso	Lodoso	Arenoso Lodoso	Arenoso Lodoso	Arenoso Lodoso	Arenoso Lodoso	Arenoso Lodoso	Arenoso Lodoso
Número de trampas	388	351	383	350	383	350	380	350	383	350	380	350	380	350	380	350	380	350	380	350
Captura/palangre (tons.)	2.6	4.0	2	1.9	1.9	1.3	3.4	3.2	3.8	2.2	3.6	3.6	4.1	5.3	4.7	2.6	2.3	3.0	5.4	4.5
Captura/trampa (kg.)	6.7	11.4	5.2	5.4	4.9	3.7	8.9	9.1	9.9	6.3	9.5	10.3	10.8	15.1	12.4	7.4	6.1	8.6	14.2	10.9
Eficiencia relativa	0.39	0.61	0.51	0.49	0.59	0.41	0.51	0.49	0.63	0.37	0.50	0.50	0.44	0.56	0.64	0.36	0.43	0.57	0.55	0.45
Captura promedio/trampa-(kg.)	9.1		5.3		4.3		9.1		8.1		9.8		13		10		7.3		13.5	
Captura total (tons.)	6.6		3.9		3.2		6.6		6.0		7.2		9.4		7.3		5.3		9.9	

5.2. Pesca experimental.

El proceso de pesca experimental efectuado indicó que las características técnicas del diesño de los palangres y especialmente de las trampas fue satisfactorio a plenitud. A pesar de que, por lo general en este tipo de buque se utilizan palangres con 500 trampas, los resultados obtenidos usando palangres de 365 trampas son bastante atrayentes para el inversionista pesquero.

Es conveniente mencionar que el tiempo efectivo promedio de pesca de cada palangre usado fue de 15 horas, variando en función de las operaciones de calado, virado y búsqueda de los caladeros adecuados.

La eficiencia pesquera del arte de pesca usado obtuvo sus valores extremos el mismo día de pesca (12 de junio) variando de 0.36 en el palangre B y 0.64 en el palangre A.

Es importante mencionar que el palangre A fue más eficiente (51.9%) que el palangre B (48.1%).

6. CONCLUSIONES

El crucero de pesca exploratoria y experimental realizado, permite obtener resultados comerciales confiables que pueden ser de gran trascendencia en el desarrollo de una futura pesquería de pez sable en aguas mexicanas.

Los resultados obtenidos confirman la presencia de la especie **(Anoplopoma fimbria)** en la zona de estudio y además ratifican la posibilidad de obtener volúmenes de captura comerciales; sin embargo, se desconoce con precisión la distribución geográfica del recurso y especialmente su comportamiento biológico estacional, migraciones verticales y horizontales y la abundancia del recurso en aguas nacionales.

De acuerdo con Low, Tanonaka y Shipper (1976) la pesquería de pez sable se desarrolla principalmente en las Costas de Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, hasta el Golfo de Alaska. Sin embargo debido al crecimiento de la pesquería y a la reglamentación pesquera que ha establecido Estados Unidos de Norteamérica para las flotas extranjeras que pescan en sus aguas; especialmente en la limitación del esfuerzo pesquero, las flotas extranjeras principalmente de Corea y Japón, han expandido su campo de acción hasta aguas mexicanas.

Es importante mencionar que el sistema de pesca utilizado es altamente eficiente y rentable.

El Departamento de Pesca a través de la Dirección General del Instituto Nacional de Pesca, está en posibilidades de asesorar al inversionista mexicano en todos los aspectos tecnológicos involucrados en la captura y procesamiento de pez sable; así como, en la adaptación técnica de buques pesqueros convencionales que puedan dedicarse a esta actividad.

7. RECOMENDACIONES

Es recomendable iniciar una investigación biológica pesquera del recurso en aguas mexicanas con el propósito de definir su distribución geográfica, migraciones, comportamiento biológico en general y especialmente para evaluar la magnitud de la población factible de capturar, es decir, determinar el rendimiento máximo sostenible de la pesquería. Es factible iniciar la explotación comercial del pez sable por parte de buques arrastreros, cerqueros y camaroneros nacionales adaptados técnicamente a la pesca de palangres con trampas; aunque se requeriría efectuar un estudio técnico-económico acerca del tipo de buque óptimo para esta pesquería.

El inicio de la explotación comercial del recurso por parte del sector pesquero nacional, requiere de una investigación del mercado para el pez sable y será de vital importancia establecer un sistema de colecta de información biotecnológica paralelamente a la explotación comercial del recurso.

ANEXO III. ANTECEDENTES BIOLOGICO PESQUEROS DEL PEZ SABLE

1. Taxonomia.

El pez sable **Anoplopoma fimbria** (Pallas) pertenece a la familia Anoplomatidae y orden Scorpaeniformes. Su cuerpo es elongado poco comprimido y adelgaza gradualmente hacia el pedúnculo caudal. Su cabeza es elongada y el hocico un poco aguzado. Hasta la fecha no se han reportado subespecies. En los Estados Unidos de Norteamérica se conoce también como "bacalao negro" o "pez carbón", en Japón como "gindava" (bacalao plateado) y en Rusia con el nombre de "ugol naya ryba" (pez carbón).

2. Distribución General.

La distribución geográfica del pez sable es muy amplia desde los límites de México y Estados Unidos de Norteamérica, extendiéndose hacia el Norte a lo largo de toda la Costa del Pacífico de los Estados Unidos y Canadá; siguiendo hacia el oeste, a lo largo de la cadena de Islas Aleutianas y al borde de la plataforma continental en el Mar de Bering. Continúa su distribución a lo largo de las Costas de Siberia y Kamchatkan y baja hasta la Costa Noreste de Japón.

El pez sable también ocupa un amplio rango de profundidades; desde las aguas super-

ficiales en sus fases de huevos, y larvas; en la fase de juveniles también se encuentra en aguas superficiales y cuando se acerca a la costa se encuentra en profundidades de 150 m hasta 1200 m de profundidad.

3. Abundancia Relativa.

A pesar de que el pez sable tiene una distribución geográficamente amplia, la biomasa explotable se confina principalmente entre las afueras de la plataforma continental y en el talud (150 m a 1200 m) y principalmente en la porción central del rango de profundidad mencionado.

Los datos obtenidos de las investigaciones realizadas y los resultados de captura sugieren que la región de máxima abundancia es el Golfo de Alaska; especialmente desde el sureste de las Islas Shumagin hasta el Norte del brazo de mar denominado Queen Charlotte.

La biomasa relativa en el Golfo de Alaska es aproximadamente el 67%, el 13% se localiza en el Mar de Bering, otro 13% en la región entre Vancouver y California y el 7% restante en la región de las Islas Aleutianas.

Los datos acerca de la magnitud de las poblaciones localizadas al sur de California son escasos; aunque Isaacs y Schwartzlose (1975) usando técnicas fotográficas reportaron que el pez sable es considerablemente más abundante de lo que se había observado ante-

riormente en profundidades de 900 a 1500 m, en la parte sur del área de distribución mencionada anteriormente.

De acuerdo con la profundidad, los datos obtenidos sugieren que el 3% de la biomasa explotable se encuentra en la parte superior de los 200 m de la columna de agua, el 16% entre los 200 y 400 m, el 28% entre los 400 y 600 m, el 29% en el rango de 600 y 800 m, el 20% se encuentra entre 800 m y 1000 m y el 4% restante después de los 1000 m de profundidad.

4. Migración y Comportamiento.

En base a los estudios de marcado efectuados por Japón, Estados Unidos de Norteamérica y la República de Corea es evidente que el pez sable realiza migraciones amplias. Aparentemente se realiza un intercambio de peces entre el mar de Bering, el Golfo de Alaska y las afueras del Pacífico Noroeste. Existen algunas evidencias de que las poblaciones de pez sable localizadas desde California hasta el Mar de Bering pueden estar interrelacionadas.

Sin embargo Low, reportó el intercambio de pez sable de un área a otra es lento y que la mayoría de los peces tienen una localidad definida y no migran grandes distancias. Por otra parte, los estudios de marcado realizados desde 1971 a 1975 en el área de marcado de la Comisión Internacional de Pesque-

rías del Pacífico Norte (INPFC), permitió recuperar el 50% de los peces marcados.

Casi todo el resto de las marcas recuperadas fueron de áreas adyacentes al área de marcado de la INPFC y menos del 1% de los peces cruzaron más de dos veces al área mencionada. También se realiza un intercambio de peces entre las zonas costeras y de altura en el Golfo de Alaska y en el Noroeste del Pacífico.

Los peces juveniles se encuentran en aguas someras a lo largo de la costa, en estrechos y en aguas interiores. A medida que los peces jóvenes crecen, migran hacia aguas profundas. Los adultos tienden a permanecer en profundidades mayores de 150 m durante todo el año, aunque el desove se realiza en aguas cerca de la costa y las larvas suben a las aguas superficiales.

El pez sable también tiene un patrón de migración vertical diurna (diariamente). Kulikov (1965) observó que el pez sable se mueve hacia la superficie durante el día y regresan al fondo en la noche. Este patrón de migración está relacionado con la luz y los hábitos alimenticios.

También es inherente el comportamiento de agrupación o formación de cardúmenes en el pez sable, a través de toda su vida larvaria. Los juveniles forman grandes agrupaciones en áreas costeras (Cox 1948; Bell y Gharrett, 1945). Los adultos se encuentran frecuente-

mente en cardúmenes; sin embargo, ocasionalmente se han encontrado individuos aislados en las capturas de redes de arrastre mezclados con otras especies.

Aparentemente los huevos, después de desovados, suben a la superficie en donde se transforman en larvas y después en diminutos peces.

6. Comunidades y Relaciones Ecológicas.

No se conoce mucho acerca de la complejidad ecológica y las relaciones comunitarias del pez sable; sin embargo, el análisis de los datos obtenidos de estudios efectuados con redes de arrastre por Alverson et al (1964) indican que el número de especies en la comunidad de peces demersales disminuye a medida que aumenta la profundidad y/o latitud. La comunidad de peces demersales se compone de lenguados, rocotes, pez sable, bacalao, merluza y elasmobranquios. La importancia del pez sable en esta comunidad aumenta con la profundidad.

Esto es especialmente evidente en el área comprendida entre la Costa de Washington y Oregon en donde, el muestreo con redes de arrastre demostró que el pez sable ocupó entre el 68 al 100% de las capturas de "roundfish" en profundidades mayores de 2000 m (Alverson, et. al. 1964). Otro pez de importancia comercial encontrado en esas profundidades es la perca del Pacífico (**Sebastes alutus**).

5. Madurez Sexual y Reproducción.

El pez sable alcanza su madurez sexual aproximadamente entre los 5 y 7 años de edad. Los machos maduran primero que las hembras; la edad promedio a la cual, se alcanza el 50% de madurez sexual es de 5 años para los machos y de 7 años para las hembras (Edson, 1954; Phillips, 1954; Pruter, 1954).

La fecundidad o fertilidad del pez sable es relativamente alta, las hembras de talla pequeña (probablemente jóvenes) producen alrededor de 100,000 huevos y las hembras grandes producen más de 1'000,000 de huevos (Phillips, 1954).

El pez sable tiende a cambiar su habitat de aguas someras a aguas profundas a medida que alcanza su madurez sexual. El desove se realiza una vez al año durante el invierno en aguas profundas (250 a 750 m) (Thompson, 1941; Bell y Gharrett, 1945; Kodolov, 1958). No existe evidencia de que se presente una migración en función del desove; a su vez, se han observado individuos en condición de desove a través de todo el rango de distribución, excepto en el Mar de Bering en donde no se han observado hasta la fecha, huevos durante los muestreos.

R E F E R E N C I A S

Low, Tonaka, Shippen 1976 Sablefish of the Northeastern Pacific Ocean and Bering Sea.

Alaska Department of Fish Game (1976). Alaska Commercial Fishing Regulations.— Finfish, Juneau, Alaska 84 p.

Isaacs J. D. and R. A. Schwartzlose, 1975. Active Animals of the deep-sea floor sci. am 223(4): 84-91.

Kukikov M. Yu 1965 (Vertical distribution of Sable Fish **(Anoplopoma fimbria** (Pallas) On the Bering Sea Continental Slope).

Cox, K. W. 1948 Sablefish Run at Monterey Bay Calif., Fish Game 34 (1).

Bell, F. H. and J. T. Gharrett 1945. The Pacific (Coast Blackcod **Anoplopoma fimbria Copeia** 1965 (2): 94-103.

Edosn Q. A. 1954. Preliminary Report on the Alaska Sable Fish Fishery.

Phillips J. B. 1954. The **Sablefish Fishery of California. I.** History and Research.

Pruter, Alonzo T. 1954. Age and Growth of the Oregon Sablefish, **Anoplopoma fimbria.**

Thompson, W. F. 1941. A note on the spawning of the Blackcod **(Anoplopoma fimbria).**

Kodolow L. S. 1968. Reproduction of the Sablefish.

Alverson, D. L., A. T. Pruter and L. L. Ronholt. 1964. A study of demersal fishes and fisheries of the Northeastern Pacific Ocean.