

Campaña de prospección pesquera en la plataforma continental del Pacífico de Costa Rica (noviembre 1977, enero 1978)*

Por

JOSÉ R. FUERTES ** y HUBERT ARAYA ***

INTRODUCCIÓN

Antecedentes de la campaña

Durante el mes de septiembre de 1976 una delegación española visitó Costa Rica para mantener conversaciones pesqueras con la Administración y otras entidades costarricenses acerca del posible desarrollo conjunto de los recursos pesqueros de la costa del Pacífico de este país.

Como consecuencia de tales conversaciones se acordó la realización de prospecciones pesqueras que proporcionarían los conocimientos necesarios sobre los recursos marinos allí existentes, como punto de partida de ulteriores acuerdos conjuntos.

La Sociedad Cooperativa de Armadores de Pesca del Puerto de Vigo se interesó, por parte española, en la realización de una campaña de prospección de los recursos pesqueros de fondo, en colaboración con la Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA) por parte de Costa Rica.

La campaña se ha desarrollado entre el 27 de noviembre de 1977 y el 10 de enero de 1978 (tiempo de estancia del buque en aguas de Costa Rica). Ha tenido un carácter semicomercial, o sea, de posible aprovechamiento comercial de los caladeros a la vez que se realizaba la prospección y exploración de la plataforma litoral.

* Recibido el 26 de febrero de 1979.

** Instituto de Investigaciones Pesqueras. Muelle de Bouzas. Vigo. España.

*** Ministerio de Agricultura y Ganadería. Oficina Regional de Pesca. Puntarenas. Costa Rica.

Conocimientos pesqueros previos en esta Región

La prospección a realizar cobró mayor interés al tratarse de una plataforma costera prácticamente desconocida en sus posibilidades pesqueras y a la vez casi completamente inexplorada.

La flota de pesca de fondo costarricense se compone en la actualidad de pequeñas unidades que realizan su actividad en zonas próximas a la costa (hasta profundidades máximas de 80-90 metros). En dichas zonas practican la modalidad de arrastre únicamente para la pesca de camarón que es de las de mayor importancia para el país.

Existe muy poca información acerca de las poblaciones de peces demersales en esta región del océano Pacífico, y únicamente se han podido basar los conocimientos previos a la campaña en las estadísticas de capturas de los barcos camaroneros y de algunos barcos artesanales que capturan también especies de fondo, principalmente por medio de cordel y redes de enmalle.

A pesar de que las especies acompañantes en las pesquerías de camarón eran prácticamente, hasta la actualidad, devueltas al mar y no aprovechadas, GULLAND (1971), basándose en estadísticas de pesca de estas regiones de Centro América, estima que la cantidad de pesca de fondo que capturan los camaroneros es del orden de 5 a 10 veces la cantidad de camarón obtenida, lo cual implica posibilidades de capturas de peces entre 200.000 y 500.000 toneladas.

Objetivos de la prospección

Los objetivos principales de la campaña se centraban en: 1.º) conocer el tipo de recursos de fondo accesibles al arrastre, así como su distribución por toda la plataforma litoral; 2.º) deducir cuáles de esos recursos tienen interés de explotación comercial ya sea por su abundancia o por su calidad y 3.º) estimar en lo posible el potencial pesquero que pudiera ser aprovechado.

Además de los objetivos básicos, arriba indicados, otros también de gran importancia fueron: el conocimiento de la biocenosis de los fondos marinos, el estudio biológico de las especies de mayor importancia, el conocimiento de las condiciones ambientales de las distintas áreas de pesca (fondos, temperaturas, etc.).

CARACTERÍSTICAS DEL BUQUE DE PESCA

El buque «*Macuro*» utilizado para realizar las prospecciones es un arrastrero comercial de tipo congelador con rampa por la popa, y capaz de realizar varias modalidades de pesca: pelágica, semipelágica, de fondo y con

tangones. La autonomía prevista es de 45 a 50 días. Las características y equipos más importantes son:

1) Características generales

Eslora total	39,65 m
Eslora entre perpendiculares	32,00 m
Manga de trazado	8,61 m
Puntal	3,90 m
Calado de trazado	3,05 m
Calado por popa	4,14 m
T.R.B.	282,25 Tm
T.R.N.	88,96 Tm
Capacidad bodega	286,20 m ³
Capacidad congelación día	8,00 Tm
Capacidad combustible	180,00 Tm
Consumo estimado día	4000,00 l
Potencia motor principal	1200,00 H.P.
Potencia motores auxiliares	338,00 H.P.
Año de construcción	1975
Temperatura de congelación	-35° C
Temperatura de almacenamiento	de -25° C a -30° C

2) Material de navegación

- Radar de 64 millas de alcance
- Radar de 24 millas de alcance
- Equipo comunicaciones: UHF tipo STR 24 a 25 W
- Radiogoniómetro
- Estación radiotelefónica
- Receptor LORAN
- Receptor OMEGA
- Receptor DECCA
- Aguja giroscópica

3) Equipo de pesca

El buque «Macuro» está preparado para realizar y gobernar las maniobras de la maquinilla de pesca desde el puente de mando. Algunos de los aparatos más importantes de ayuda en la pesca son:

- 2 sondas acústicas de fondo
- Sonda de red
- Furuno tracción de cable
- Piloto automático
- Timón hidráulico y convencional además del piloto automático.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTES DE PESCA

Previamente a la campaña se pensó en la posibilidad de efectuar distintas modalidades de pesca dependiendo de las especies y sus hábitos de vida, para lo cual, y para obtener en cada caso la mayor eficacia, se utilizaron tres tipos de artes:

Artes semipelágicos

Artes camaroneros o marisqueros (con o sin tangones) y

Artes de fondo (propiamente bentónicos)

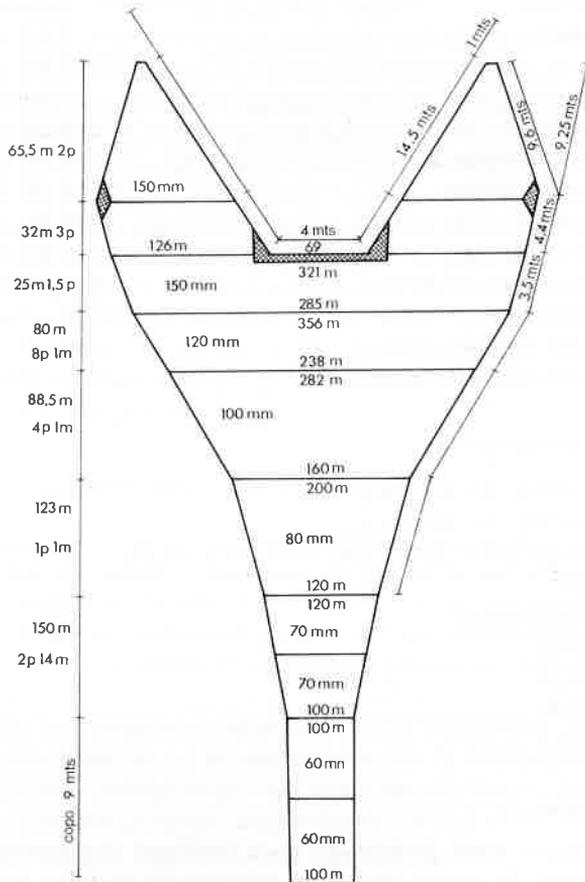


Fig. 1. — Esquema del arte semipelágico utilizado durante la campaña. Parte alta.

La utilización de un determinado tipo de arte en cada calada estaba sujeta tanto a las características de los fondos a arrastrar como a las especies presentes en ellos, según se tratara de especies demersales, bentónicas o crustáceos (camarón y gamba).

Arte semipelágico

En las figuras 1 y 2 se presentan los esquemas del arte de pesca semipelágico. Debido a la configuración y naturaleza de los fondos de la plataforma ha sido el arte más adecuado y eficaz durante la prospección y, por lo tanto, con el que se realizaron el mayor número de caladas.

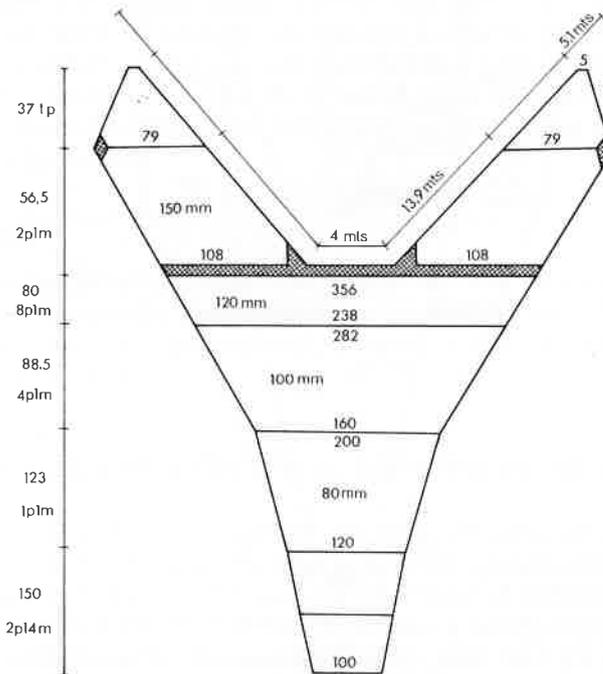


Fig. 2. — Esquema del arte semipelágico utilizado durante la campaña. Parte baja.

La longitud total era de 66 m y la del copo de 9 m. El burlón o relinga de plomos medía 42 m, montado sobre 31,80 m y estaba armado con bolos y ruedas de goma de llanta. La relinga de flotadores medía 35 m, montada sobre 33 m.

Durante el arrastre mantenía una abertura vertical próxima a 8 m, habiendo sido calculada la abertura horizontal entre calones de 15 a 20 m.

El material empleado en el cuerpo del arte fue de polietileno y en el copo de poliamida. Las aberturas de las mallas en cada una de las diferentes partes de la red pueden observarse en las figuras 1 y 2. Para conocer la abertura real de las mallas del copo se han medido una serie de mallas, resultando una media de 60,25 mm. Debido a que frecuentemente los fondos eran irregulares y pedregosos se han utilizado malletas de cable durante toda la campaña.

Las puertas de arrastre eran de tipo polivalente, de hierro y ovaladas, con un peso cada una de 1100 kg.

En total, con este tipo de arte semipelágico se han realizado 58 caladas.

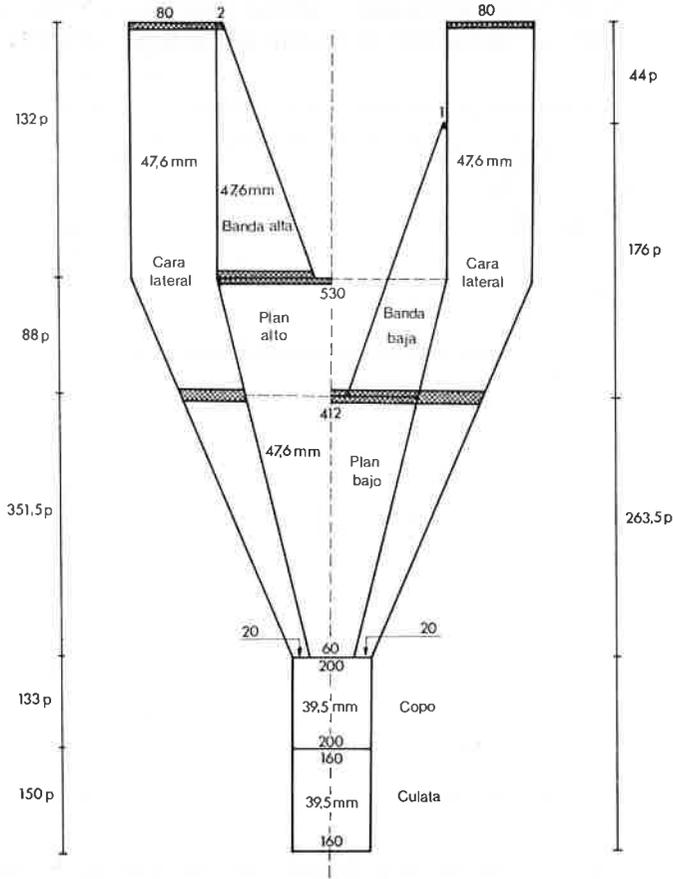


Fig. 3. — Esquema del arte camaronero utilizado durante la campaña.

Arte camaronero

En la figura 3 se presenta un esquema del arte camaronero. En la misma figura pueden verse el plan alto y el plan bajo, separados por una línea de puntos vertical. Durante la campaña se utilizaron dos tamaños de este tipo de arte, uno de aproximadamente 50 m de longitud desde las alas al copo, con un burlón de 42 m, armado con cadenas para rastrear el fondo lo mejor posible, y otro algo más pequeño, pero de idéntica constitución, de aproximadamente 35 m de longitud, con el burlón de 33,80 m. Estos artes van armados de forma que las bandas de la red van directamente al calón y éste

se une a la puerta de arrastre (no hay malletas). Presentan una abertura vertical de unos 2 m, y el material de los hilos es el nylon en todo el arte. Las mallas poseen una abertura aproximada de 46 mm por todas sus partes excepto en el copo donde se ha calculado una abertura real media de 33,5 mm.

Las puertas de arrastre en estos aparejos son de madera reforzada con hierro y pesan aproximadamente 250 kg cada una.

Se han realizado un total de 16 caladas con artes de este tipo.

Hay que señalar que en algunas ocasiones, y cuando por las caladas anteriormente realizadas se conocía la posibilidad de pescar alguna especie de marisco, se han utilizado los tangones, arrastrándose entonces a la vez dos artes camaroneros.

Arte de fondo

El arte de arrastre de fondo tipo «baca» ha sido el menos usado; únicamente se han efectuado 3 caladas. Ha sido armado en forma semejante al arte semipelágico. En el copo de nylon las mallas resultaron tener una abertura media de 46 mm.

METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL DESARROLLO DE LA CAMPAÑA

Debido al carácter semicomercial de esta campaña de prospección, tanto la posición de los lugares de pesca como el tiempo efectivo de arrastre dependían sobre todo de la eficacia de las capturas conseguidas en los lances que se iban realizando. Por tanto, no se ha usado ninguna metodología de las que normalmente son empleadas en este tipo de estudios, lo cual exigiría unos buenos conocimientos previos de los fondos y zonas de pesca, que no se tenían. A pesar de ello, para lograr una visión lo más completa posible acerca de las posibilidades pesqueras en toda la costa, se han planeado y efectuado pescas más o menos al azar (dependiendo de los fondos), procurando cubrir en lo posible toda la plataforma costera.

De manera similar, el tipo de arte de pesca a utilizar en cada arrastre era determinado dependiendo de la clase de pesca existente en cada zona así como de la naturaleza de los fondos.

Una vez terminada cada calada, la pesca era descargada, a través de la fosa de cubierta, en el pantano del parque de pesca. Una vez allí, era estimada la biomasa total y se seleccionaban las especies de aprovechamiento comercial y también para consumo de la tripulación. A continuación el pescado era desviscerado, lavado, clasificado por tamaños comerciales y estibado en bandejas metálicas. Estas bandejas pasaban a los túneles de congelación donde permanecían durante 3 a 4 horas a -35° C. Una vez congelado, el pescado era separado en bloque de las bandejas, envuelto en plás-

ticos y empacado en cajas de cartón, de esta forma era almacenado en la bodega a una temperatura de -30° C.

Para conocer las cantidades capturadas en cada calada, se contaba el número de bandejas metálicas que pasaban por los túneles de congelación, para lo cual al comienzo de la campaña se realizó un muestreo sobre el peso del contenido de esas bandejas, tanto de pescado entero como desviscerado.

La estimación de la abundancia o densidad de las especies de mayor importancia comercial ha consistido en computar el peso total de individuos enteros capturados por hora y por milla de arrastre.

En algunas especies, menos abundantes, las capturas se han calculado en número de ejemplares en lugar del peso.

Las especies aparecidas en cada calada por primera vez en la campaña eran identificadas y clasificadas a bordo.

En las especies más importantes se realizaron mediciones de tallas y también se tomaron datos para la determinación de la relación talla-peso, la composición por sexos, etc.

HIDROGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y NATURALEZA DE LOS FONDOS

Basándonos en los trabajos de GULLAND (1971) y WYRTKI (1964) podemos conocer las características hidrográficas principales de la región central del Pacífico este. En ella, las dos corrientes superficiales más importantes son la corriente de California en el norte y la corriente ecuatorial en el sur. La corriente de California fluye hacia el sur de la costa americana y forma parte del giro anticiclónico general que domina el Pacífico norte. La corriente que se dirige hacia el sur, ayudada por los vientos predominantes del norte y noroeste, produce intensos *upwelling* de aguas frías ricas en nutrientes a lo largo de la costa, que alcanzan un máximo en el verano.

El sistema Ecuatorial de corrientes lo forman las corrientes del norte y sur del Ecuador que fluyen hacia el oeste. Entre ellas se opone la contracorriente ecuatorial que presenta un curso hacia el este. Este sistema produce cerca de la costa un movimiento de aguas que componen la corriente de Costa Rica. Los remolinos ciclónicos producidos entre esas corrientes resultan con considerable *upwelling*.

Esta campaña exploratoria se ha desarrollado durante la estación seca del clima tropical característico de aquella región. En cada calada se ha tomado la temperatura de la superficie del agua, comprobándose que a lo largo de la campaña se ha mantenido más o menos constante, variando generalmente entre 28° C y 29° C, siendo las temperaturas extremas $27,4^{\circ}$ C y $30,4^{\circ}$ C. No se encontraron tampoco grandes diferencias entre áreas de latitud diferente.

El litoral de Costa Rica está comprendido entre los paralelos 8° y 11° latitud norte, con una longitud aproximada de 550 km. La plataforma con-

tinental es bastante estrecha. Por el norte, en el golfo del Papagayo, es donde se presenta la parte más ancha, llegando a alcanzar alrededor de 40 millas. Al sur, a lo largo de la península de Nicoya, la anchura es entre 7 y 11 millas. Igualmente entre cabo Blanco y punta Quepos la plataforma llega a alcanzar como máximo 17 millas, volviéndose a ensanchar hacia la bahía Coronado donde alcanza hasta 35 millas. Ya más hacia el sur, y comprendiendo la zona entre punta Llorona en la península de Osa y el punto fronterizo con Panamá en punta Burica, vuelve a presentarse una plataforma estrecha, entre 6 y 10 millas.

Como puede comprobarse, se trata en general de una plataforma no muy ancha, con dos zonas más amplias en donde existe la posibilidad de efectuar arrastres por fuera de las 12 millas; estas dos zonas son en el golfo del Papagayo y en la bahía Coronado.

En cuanto a los fondos puede decirse que son en general muy irregulares y, por tanto, no muy aptos para la pesca de arrastre. Los cantiles presentan difícil topografía, llegando a ser por algunas zonas verdaderos acantilados; esto ha condicionado el que muchos arrastres no se hayan podido realizar en altas profundidades y en la zona del cantil.

La constitución de los fondos es variable con predominio de áreas pedregosas, coralinas y rocosas de origen volcánico. El número de veces en que se ha embarrado el arte, así como las muchas en que se ha virado con rupturas, hablan por sí mismas de la configuración irregular de los fondos así como de la dificultad de encontrar fondos apropiados para el arrastre.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CALADAS

En las figuras 4 y 5 se presentan las zonas en donde se ha llevado a cabo la prospección. En ellas también se indican las posiciones geográficas de las caladas efectuadas. En total se han realizado 77 caladas.

Como puede apreciarse en la figura 5, un gran número de caladas se han realizado en un área localizada al sur de punta Judas. Ésta es un área donde los fondos se presentan duros y pedregosos, en general muy accidentados, donde los arrastres se efectúan con mucha dificultad y riesgo de ruptura de los artes. Dicha área de pesca coincide con la zona donde se han encontrado las mayores densidades de pargo (varias especies). El resto de las pescas se extienden todo a lo largo de la plataforma pesquera costarricense.

En el cuadro 1 se muestran los datos correspondientes a las caladas realizadas: su latitud y longitud, la profundidad, la duración, el recorrido y también la temperatura del agua en la superficie.

Cabe señalar que el tiempo promedio por calada resultó ser de 4 horas y el tiempo medio de arrastre por día de pesca de 9 horas y 10 minutos. Se han realizado pescas a diversas profundidades y, en general, entre 40 y 540 metros.

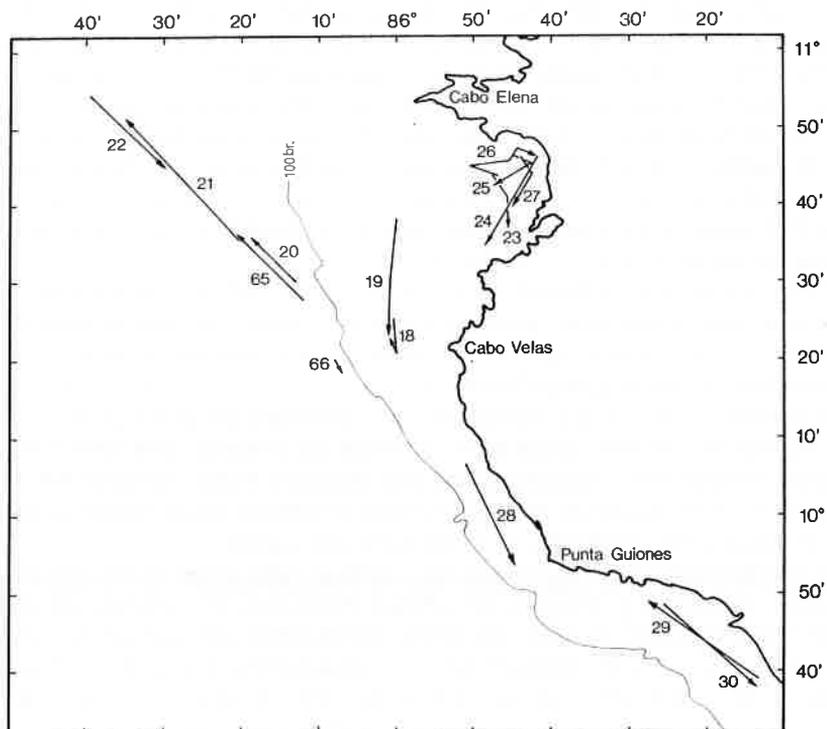


Fig. 4. — Situación de las caladas realizadas en la zona norte.

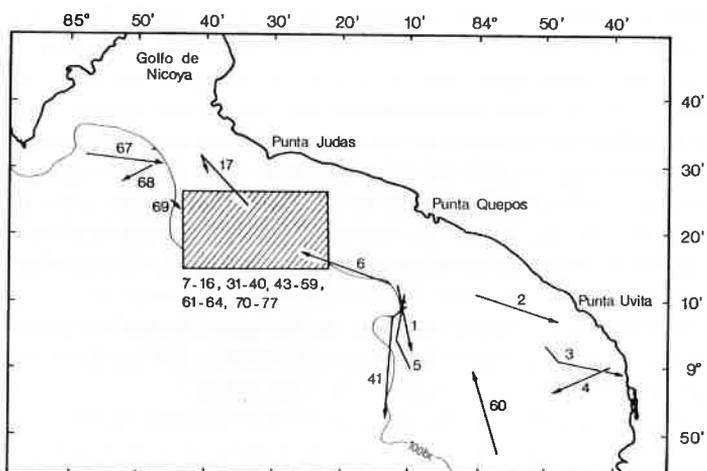


Fig. 5. — Situación de las caladas realizadas en la zona sur.

CUADRO 1

Datos característicos de las caladas realizadas

Calada	Fecha	Situación media		Profundidad (m)	Temperat.		Duración arrastre	Recorrido (millas)
		Latitud	Longitud		agua superf.			
1	27-11-77	09° 08' N	84° 11' W	128-141	28,5° C		2h. 15m.	7,0
2	28-11-77	09° 09' N	83° 54' W	59- 73	28,0° C		3h. 45m.	11,6
3	28-11-77	09° 02' N	83° 41' W	19- 55	28,0° C		4h. 00m.	12,4
4	28-11-77	08° 58' N	83° 45' W	44- 73	28,0° C		2h. 15m.	7,0
5	29-11-77	09° 06' N	84° 12' W	183-238	28,2° C		3h. 55m.	12,1
6	29-11-77	09° 13' N	84° 20' W	201-274	28,5° C		4h.	12,4
7	29-11-77	Área sur de punta Judas		55- 88	28,2° C		3h. 50m.	11,9
8	30-11-77	»	»	73- 91	28,3° C		6h.	18,6
9	30-11-77	»	»	73- 91	27,8° C		4h. 35m.	14,2
10	30-11-77	»	»	75- 90	28,0° C		6h.	18,6
11	1-12-77	»	»	69- 82	—		4h.	12,4
12	1-12-77	»	»	73-101	—		2h. 30m.	7,8
13	1-12-77	»	»	82- 91	27,7° C		7h. 45m.	24,0
14	2-12-77	»	»	73- 91	28,2° C		5h. 25m.	16,8
15	2-12-77	»	»	49- 82	28,2° C		5h. 50m.	18,0
16	3-12-77	»	»	42- 60	28,1° C		4h. 40m.	14,5
17	3-12-77	09° 27' N	84° 38' W	55- 73	—		3h. 30m.	10,8
18	5-12-77	10° 23' N	86° 05' W	117-119	27,9° C		0h. 55m.	2,8
19	5-12-77	10° 30' N	86° 06' W	118-139	28,0° C		5h. 20m.	16,5
20	5-12-77	10° 32' N	86° 16' W	225-256	27,8° C		2h.	6,2
21	6-12-77	10° 47' N	86° 28' W	219-229	—		4h.	12,4
22	6-12-77	10° 50' 6	86° 35' W	238-269	27,9° C		2h. 40m.	8,3
23	6-12-77	10° 41' N	85° 46' W	71- 75	27,9° C		2h. 30m.	7,8
24	7-12-77	10° 43' N	85° 42' W	69- 71	27,8° C		2h. 30m.	7,8
25	7-12-77	10° 45' N	85° 45' W	73	—		4h.	12,4
26	7-12-77	10° 46' N	85° 47' W	40- 73	27,8° C		4h. 35m.	14,2
27	7-12-77	10° 42' N	85° 44' W	53- 77	28,7° C		3h. 40m.	11,4
28	8-12-77	10° 00' N	85° 48' W	73-101	27,8° C		4h. 45m.	14,7
29	8-12-77	09° 44' N	85° 20' W	49- 55	28,7° C		5h. 30m.	17,1
30	9-12-77	09° 44' N	85° 20' W	57- 59	—		5h. 15m.	16,3
31	11-12-77	Área sur de punta Judas		49- 59	28,1° C		4h. 25m.	13,7
32	15-12-77	»	»	57- 91	30,0° C		3h. 30m.	10,9
33	15-12-77	»	»	82	28,0° C		5h. 35m.	17,3
34	16-12-77	»	»	77- 91	29,3° C		5h. 30m.	17,1
35	16-12-77	»	»	73- 82	29,7° C		3h. 50m.	11,9
36	16-12-77	»	»	77- 90	28,1° C		2h. 15m.	7,0
37	18-12-77	»	»	101-119	—		3h. 25m.	10,6
38	19-12-77	»	»	82-101	27,7° C		4h. 55m.	15,2
39	19-12-77	»	»	91	28,3° C		2h. 40m.	8,3
40	19-12-77	»	»	91	28,5° C		3h. 45m.	11,6
41	19-12-77	09° 02' N	84° 13' W	183-290	28,5° C		4h. 50m.	15,0
42	21-12-77	Isla del Coco		115-134	27,4° C		1h. 45m.	5,4
43	23-12-77	Área sur de punta Judas		64- 73	—		2h. 15m.	7,0
44	23-12-77	»	»	64- 73	28,8° C		3h. 55m.	12,1
45	23-12-77	»	»	60- 80	29,0° C		3h. 55m.	12,1
46	24-12-77	»	»	60- 62	28,7° C		2h. 55m.	9,0
47	24-12-77	»	»	60- 64	28,5° C		5h. 30m.	17,1
48	24-12-77	»	»	77- 86	28,7° C		1h. 40m.	5,2
49	24-12-77	»	»	60- 71	29,2° C		4h.	12,4
50	25-12-77	»	»	59-110	—		4h. 05m.	12,7

CUADRO 1 (Continuación)

Calada	Fecha	Situación media		Profundidad (m)	Temperat.		Duración arrastre	Recorrido (millas)
		Latitud	Longitud		agua superf.			
51	25-12-77	"	"	104-108	29,0° C	3h. 50m.	11,9	
52	25-12-77	"	"	55- 99	29,4° C	6h. 15m.	19,4	
53	26-12-77	"	"	55- 57	29,5° C	6h. 35m.	20,4	
54	26-12-77	"	"	57- 77	30,4° C	3h. 10m.	9,8	
55	26-12-77	"	"	57- 73	29,6° C	7h. 10m.	22,2	
56	27-12-77	"	"	59- 86	29,0° C	5h. 40m.	17,6	
57	27-12-77	"	"	57- 59	28,9° C	3h. 15m.	10,1	
58	27-12-77	"	"	59- 66	29,8° C	6h. 10m.	19,1	
59	27-12-77	"	"	55- 60	28,9° C	4h.	12,4	
60	28-12-77	08° 54' N	83° 59' W	82-110	29,1° C	4h.	12,4	
61	29-12-77	Área sur de punta Judas		57- 62	—	4h. 35m.	14,2	
62	30-12-77	"	"	64- 66	29,4° C	1h.	3,1	
63	30-12-77	"	"	59- 68	29,6° C	6h. 25m.	19,9	
64	31-12-77	"	"	55- 64	29,4° C	9h. 05m.	28,2	
65	6- 1-78	10° 32' N	86° 17' W	229-238	—	3h. 35m.	11,1	
66	6- 1-78	10° 19' N	86° 08' W	192-219	—	0h. 20m.	1,0	
67	7- 1-78	09° 31' N	84° 52' W	423-439	—	3h. 45m.	11,6	
68	7- 1-78	09° 29' N	84° 50' W	467-540	—	1h. 15m.	3,9	
69	7- 1-78	09° 24' N	84° 45' W	329-375	—	0h. 20m.	1,0	
70	7- 1-78	Área sur de punta Judas		55- 57	—	1h. 05m.	3,4	
71	7- 1-78	"	"	59- 71	—	4h.	12,4	
72	8- 1-78	"	"	59- 73	—	5h. 35m.	17,3	
73	8- 1-78	"	"	73- 86	—	5h. 25m.	16,8	
74	9- 1-78	"	"	59- 82	—	5h. 35m.	17,3	
75	9- 1-78	"	"	53- 59	—	4h. 45m.	14,7	
76	9- 1-78	"	"	53- 91	—	4h. 30m.	14,0	
77	9- 1-78	"	"	55- 64	—	1h.	3,1	

RESULTADOS DE LAS CAPTURAS

Especies de importancia económica

En el cuadro 2 se presentan, para cada calada, los resultados obtenidos de las capturas por calada para las especies de más alto valor comercial, ya sea por su abundancia o por su alta calidad. Estas especies han sido:

— Pargos:

Lutjanus jordani (pargo seda)

Lutjanus guttatus (pargo de mancha)

Lutjanus argentiventris (pargo amarillo)

Lutjanus colorado (pargo colorado)

— Meros:

Epinephelus niveatus

Epinephelus analogus

— Camarones y gambas:

- Penaeus occidentalis* (camarón blanco)
- Penaeus stylirostris* (camarón blanco)
- Penaeus vannamei* (camarón blanco)
- Penaeus brevirostris* (camarón rojo)
- Penaeus californiensis* (camarón café)
- Trachypenaeus byrdi* (camarón pequeño)
- Xiphopenaeus riveti* (camarón pequeño)
- Solenocera sp.* (camarón pequeño)
- Langosta:
- Panulirus gracilis*

Además se señala en ese mismo cuadro 2, el tipo de arte (semipelágico, camaronero o de fondo) que se ha utilizado en cada calada. También se indica en cada caso la constitución y naturaleza de los fondos rastreados, señalándose además las numerosas veces en las que se han producido rupturas en los artes a causa de embarres en el fondo, lo que da una idea sobre la dureza y lo accidentado de los fondos de esta región.

Como puede observarse a la vista del cuadro 2, las capturas en general han sido poco abundantes. De las especies comerciales únicamente se han obtenido capturas de pargo algo satisfactorias en un área de aproximadamente 250 millas cuadradas, al sur de punta Judas y entre profundidades desde 50 hasta 100 metros. Las capturas de pargo en caladas realizadas por fuera del área delimitada en la figura 5, al sur de punta Judas, han sido prácticamente nulas (fig. 6).

El resto de las especies con algún valor comercial, y de las que también se indica su captura en el cuadro 2, han supuesto cantidades muy poco apreciables, siendo su captura ocasional y nunca de interés comercial.

Especies de poca importancia económica

Las capturas, aunque no abundantes, normalmente estaban compuestas por un elevado número de especies diferentes, dejando constancia de ser una región costera con alta diversidad de especies.

En el Apéndice 1 se presenta la lista faunística de peces que se han capturado durante la campaña. Una gran parte de ellos han sido clasificados a bordo. El resto, así como algunos de dudosa clasificación, se han identificado una vez terminada la campaña, en el Museo Ictiológico de la Universidad de Costa Rica.

Se han encontrado aproximadamente unas 150 especies diferentes de peces de fondo, lo que indica por sí solo que esta zona presenta una elevada diversidad. Asimismo lo indica GULLAND (1971) al señalar que la región del Pacífico central este se compone de dos áreas principales faunísticamente diferentes: el área tropical, desde Baja California hacia el sur, que se caracteriza por la presencia de un gran número de especies y el área

CUADRO 2

Composición de las capturas, arte utilizado y características de los fondos rastreados

Calada	Arte utilizado	Biomasa aprox. (kg)	Pargo (kg)	Gamba (kg)	Mero (núm.)	Langosta (núm.)	Fondo
1	Semipelágico	150	—	—	4	—	Fondo de fango.
2	Semipelágico	200	—	—	—	—	Fondo de fango y arena
3	Camaronero	500	—	—	—	—	Fondo de fango y arena
4	Camaronero	200	—	—	—	—	Fondos fangosos.
5	Camaronero	1.300	—	12	59	—	Fondos fangosos.
6	Camaronero	150	—	—	9	—	Fondos fangosos.
7	Camaronero	400	350	—	—	—	Embarre. Fondos duros y rocosos. Arte roto.
8	Semipelágico	1.500	1.475	—	—	—	Fondos duros, pedregosos.
9	Semipelágico	2.800	2.758	—	—	—	Fondos duros, pedregosos.
10	Semipelágico	2.600	2.547	—	—	—	Embarre. Arte bastante roto.
11	Semipelágico	500	394	—	—	—	Fondos rocosos. Embarre. Aparejo algo roto.
12	Semipelágico	3.900	3.802	—	—	—	Embarre. Arte muy roto.
13	Semipelágico	370	361	—	—	—	Fondo duro.
14	Semipelágico	300	281	—	—	—	Fondo duro.
15	Semipelágico	1.500	1.322	—	—	—	Fondo arenoso y pedregoso.
16	Semipelágico	2.400	2.039	—	—	—	Fondo arenoso y pedregoso.
17	Semipelágico	70	50	—	—	—	Embarre. Se perdió parte de la relinga de bolos.
18	Fondo	Nula	—	—	—	—	Embarre con pérdida total del arte.
19	Semipelágico	150	—	—	4	—	Fondo arenoso.
20	Semipelágico	600	—	—	3	—	Fondo fango y arena.
21	Camaronero	4.000	—	—	—	—	Fondo fango y arena.
22	Camaronero	—	—	—	—	—	Embarre con pérdida parcial del arte.
23	Semipelágico	800	—	9	—	—	Embarre, arte algo roto.
24	Camaronero	20	—	7	—	—	Fondo fangoso.
25	Camaronero	100	—	31	—	—	Fondos de fango.
26	Camaronero	200	—	11	—	—	Fondos de arena y fango.
27	Camaronero	200	—	—	—	—	Embarre, rota relinga de bolos.
28	Semipelágico	100	50	—	6	—	Fondo arenoso.
29	Fondo	90	40	5	—	—	Fondo arenoso y duro.
30	Fondo	70	40	—	—	—	Embarre. Fondos de arena y fango. Banda algo rota.
31	Semipelágico	1.200	998	—	5	21	Se averió la maquinilla de pesca. Fondo rocoso.
32	Semipelágico	320	279	—	—	13	Fondos duros, de pie-

CUADRO 2 (Continuación)

<i>Calada</i>	<i>Arte utilizado</i>	<i>Biomasa aprox. (kg)</i>	<i>Pargo (kg)</i>	<i>Gamba (kg)</i>	<i>Mero (núm.)</i>	<i>Langosta (núm.)</i>	<i>Fondo</i>
33	Semipelágico	180	175	—	—	—	Embarre. Fondos pedregosos. Arte roto.
34	Semipelágico	1.200	1.012	—	—	16	Fondos rocosos.
35	Semipelágico	2.200	2.155	—	—	—	Embarre. Fondos duros. Arte algo roto.
36	Semipelágico	180	165	—	2	—	Embarre. Fondos duros.
37	Semipelágico	900	890	—	3	2	Embarre. Fondos duros. Arte bastante roto.
38	Semipelágico	100	93	—	—	—	Embarre. Fondos duros.
39	Semipelágico	—	41	—	—	—	Rotura del copo.
40	Semipelágico	100	93	—	—	—	Arte bastante roto. Fondos rocosos.
41	Semipelágico	100	—	7	5	—	Fondos muy irregulares y duros.
42	Semipelágico	200	—	—	—	—	Fondos duros, de piedra y coral.
43	Semipelágico	1.600	1.551	—	—	—	Fondos rocosos.
44	Semipelágico	30	21	—	—	—	Fondos rocosos. Arte algo roto.
45	Semipelágico	800	713	—	—	4	Fondos duros.
46	Semipelágico	650	577	—	—	11	Fondos duros.
47	Semipelágico	800	743	—	—	—	Fondos duros.
48	Semipelágico	70	52	—	—	—	Embarre, arte bastante roto.
49	Semipelágico	50	41	—	—	—	Embarre, arte bastante roto.
50	Semipelágico	700	320	—	—	3	Embarre. Fondos pedregosos.
51	Semipelágico	100	10	3	3	—	Fondos duros.
52	Semipelágico	1.350	1.151	—	—	5	Embarre. Fondo piedra.
53	Semipelágico	320	259	—	—	—	Embarre. Arte bastante roto.
54	Semipelágico	250	217	—	—	—	Fondos pedregosos.
55	Semipelágico	150	145	—	—	—	Copo se viró roto. Fondos duros.
56	Semipelágico	1.300	1.114	—	—	21	Fondos pedregosos.
57	Semipelágico	800	658	—	—	4	Embarre. Fondos rocosos. Aparejo algo roto.
58	Semipelágico	650	558	—	—	—	Fondos pedregosos.
59	Semipelágico	1.650	1.191	5	—	9	Embarre. Fondos duros.
60	Semipelágico	45	41	—	—	—	Fondos arenosos y duros.
61	Semipelágico	600	527	—	—	—	Embarre y arte enredado en la tobera de la hélice.
62	Semipelágico	20	10	—	—	—	Embarre, con aparejo bastante roto.
63	Semipelágico	1.000	895	—	—	18	Fondos pedregosos.
64	Semipelágico	1.000	584	—	—	—	Fondos pedregosos.
65	Tangones	2.000	—	—	—	—	Fondos arenosos.
66	Tangones	85	—	—	4	—	Embarre. Fondos de arena y tierra.
67	Camaronero	1.000	—	112	—	—	Fondos de fango.

CUADRO 2 (Continuación)

Calada	Arte utilizado	Biomasa aprox. (kg)	Pargo (kg)	Gamba (kg)	Mero (núm.)	Langosta (núm.)	
68	Camaronero	40	—	10	—	—	Fondos de fango.
69	Camaronero	—	—	—	2	—	Embarre. Se partió una puerta de arrastre en 3 pedazos.
70	Semipelágico	90	72	—	—	12	Embarre. Arte bastante roto. Fondos rocosos.
71	Semipelágico	300	221	0,5	—	11	Fondos pedregosos.
72	Semipelágico	700	527	2,5	—	16	Embarre, arte muy roto.
73	Semipelágico	1.300	1.172	—	8	—	Fondos pedregosos. Arte roto.
74	Semipelágico	600	475	—	—	15	Fondos pedregosos. Arte roto.
75	Semipelágico	1.000	433	—	5	17	Fondos pedregosos. Arte roto.
76	Semipelágico	1.400	1.167	—	4	8	Fondos pedregosos. Arte roto.
77	Semipelágico	—	—	—	—	—	Embarre, arte muy roto, con pérdida de copo, manga y flotadores.
TOTALES		54.300	36.885	215	126	206	

subtropical o templada de la corriente de California en la que el número de especies no es tan elevado.

Entre las especies de poca importancia comercial por su cantidad o por su calidad, se podrían destacar: algunos carángidos como la palometa (*Selenes peruvianus*), sierras (*Oligopolites* sp), jureles (*Caranx* y *Hemicaranx* sp), y la *Seriola mazatlana*. Los roncadores, viejas y frijoles de la familia de los pomadasidos (*Haemulon* sp, *Pomadasys* sp y *Anisotremus* sp). También se encontraron con frecuencia los meros (*Epinephelus* sp), mentas (*Diplectrum* sp) y doncellas (*Hemanthias* sp y *Anthias sechurae*), todos ellos de la familia de los serránidos.

Entre las corvinas de la familia Escianidos están representadas varias especies, de las que cabe destacar las pertenecientes al género *Cynoscion* (corvinas rayadas, picuda y aguada) y las corvinas ñatas del género *Larimus*. De los pargos, además de los ya citados como comerciales, otros también han sido comunes en las capturas: el pargo roquero (*Hoplopagrus guntheri*) (fig. 7), el pargo negro (*Lutjanus novemfasciatus* y el pargo jilguero (*Lutjanus aratus*).

Hay que citar también a los bagres o cuminales de la familia de los áridos y entre ellos al cuminate volador (*Bagre panamensis*) y al cuminate colorado (*Sciades troscheli*) y a los tetradóntidos del género *Sphoeroides* sp vulgarmente llamados timboriles.

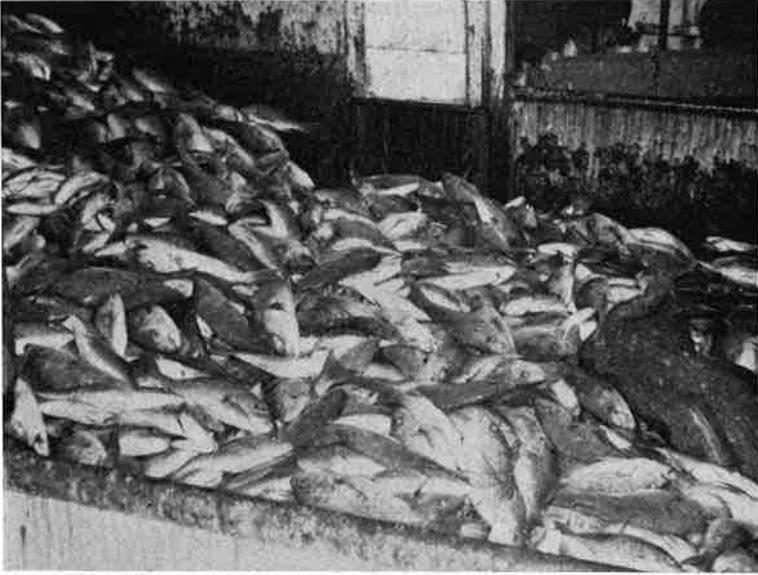


Fig. 6.— Captura de pargo seda (*Lutjanus jordani*) realizada en el área al sur de punta Judas.

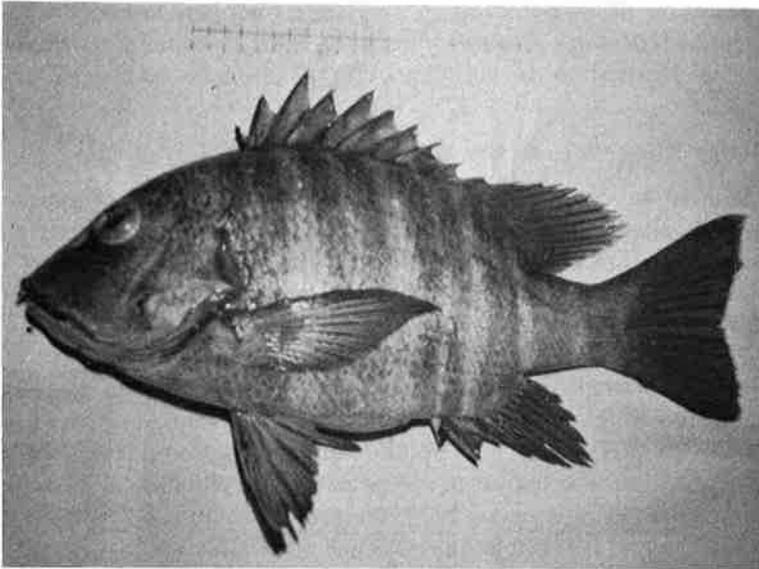


Fig. 7.— Pargo roquero (*Hoplopagrus güntheri*)

En algunas pescas se presentó muy abundante la salema que es un estromateido identificado científicamente como *Peprilus sydneyi*.

ESTUDIO PARTICULAR SOBRE EL PARGO

Introducción

Como ya se ha indicado, el pargo ha constituido la especie de mayor importancia desde el punto de vista económico y comercial. A la luz del cuadro 2, donde aparecen las capturas de las especies principales, puede deducirse fácilmente que la única que se presenta con algunas posibilidades de explotación comercial es el pargo.

De las 6 especies de pargo, aparecidas durante la campaña, tres han sido las más frecuentes en las capturas, por este orden: el pargo seda (*Lutjanus jordani*), el pargo con mancha (*Lutjanus guttatus*) y el pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*). Son especies pertenecientes a la familia Lutjanidae dentro del orden de los Perciformes.

La distribución de estas especies de pargo en la plataforma costera costarricense parece encontrarse casi totalmente confinada a un área de unas 250 millas cuadradas, situada próxima al golfo de Nicoya y al sur de punta Judas, entre 6 y 17 millas de la costa (fig. 5).

La profundidad en la anterior zona de distribución de pargo ha variado entre 50 y 200 metros, aunque las capturas más importantes se hicieron entre 55 y 100 metros.

Los estudios de tipo biológico realizados se han llevado a cabo sobre el pargo seda (*Lutjanus jordani*) ya que ha sido la especie predominante en las capturas. Normalmente suponía entre el 80-95 % en esas capturas.

Composición por tallas de las capturas

Las figuras 8 y 9 muestran los histogramas de la distribución de frecuencias de tallas del pargo seda para cada mes que duró la campaña y para el total de ella, respectivamente. En las gráficas los valores representan los tantos por ciento de la frecuencia de cada clase de talla. Se han tomado las clases de talla de centímetro en centímetro.

Se ha considerado la longitud total del pez desde la punta del hocico hasta la línea vertical imaginaria que une los lóbulos de la aleta caudal.

El pargo se ha capturado casi por completo con el arte semipelágico con malla en el copo de 60 mm de abertura que, como puede observarse en la figura 8, comienza a capturar ejemplares a partir de los 20 cm. Los individuos capturados han presentado un rango de tallas entre 20 y 61 cm, siendo más frecuentes las comprendidas entre 35 y 50 cm.

Al desconocer el crecimiento de esta especie es imposible discernir acerca de los grupos de edad representados en las capturas. Sin embargo,

observando detenidamente la figura 7, parecen estar representados por lo menos cuatro grupos de edad diferentes con modas de 31, 37, 43 y 49 centímetros de talla.

Relación talla-peso

Para conocer el peso entero de los individuos a distintas tallas, se han estudiado 338 ejemplares comprendidos entre 24 y 61 cm y pertenecientes a las caladas 35, 43 y 62.

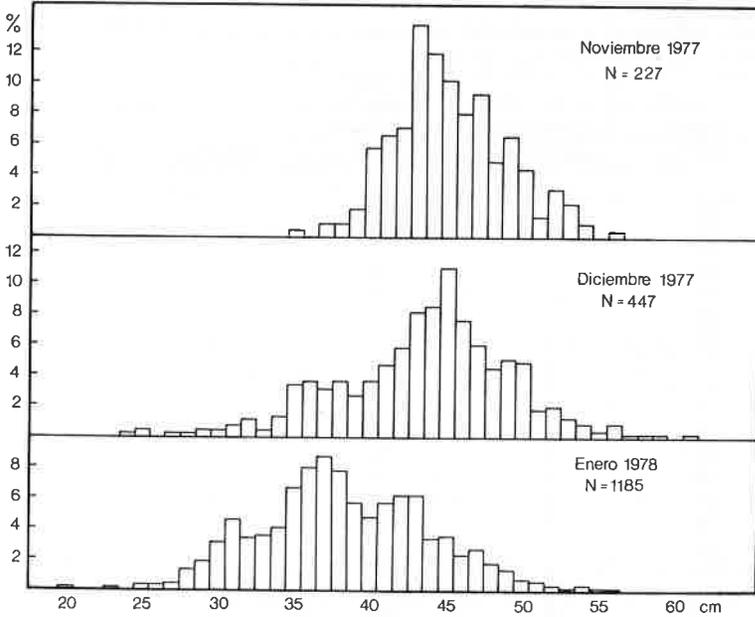


Fig. 8.— Histogramas de la distribución de frecuencias de tallas de pargo seda (*Lutjanus jordani*). Por meses.

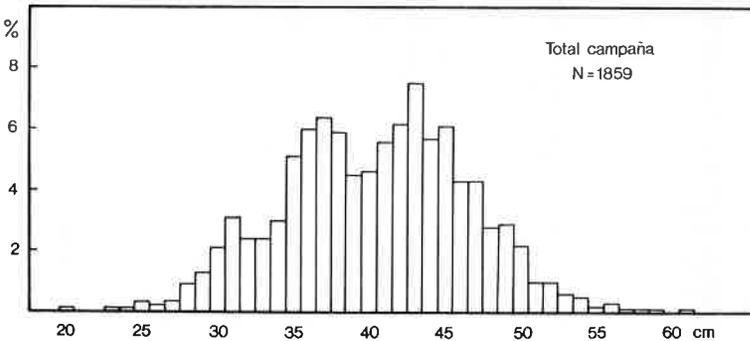


Fig. 9.— Histogramas de la distribución de frecuencias de tallas de pargo seda (*Lutjanus jordani*). Total.

Para obtener los pesos se ha utilizado una balanza suspendida con una precisión de hasta 25 gramos, por lo que con objeto de obtener mayor fiabilidad se pesaban varios individuos pertenecientes a una misma talla a la vez, calculándose posteriormente el peso medio por cada talla.

En el cuadro 3 se presentan los datos obtenidos para los pesos medios a cada talla, indicándose también el número de individuos computados en cada caso.

CUADRO 3

Relación talla-peso y proporción de sexos para el pargo (*Lutjanus jordanii*)

Talla (cm)	Número individuos	Peso medio por individuo (grs.)	Sexo	
			Macho	Hembra
24	1	230		1
25	2	235	1	1
26				
27	1	275		1
28	1	325		1
29	2	338		2
30	2	350	1	1
31	3	388	1	2
32	5	426	3	2
33	2	475	2	
34	6	508	2	4
35	15	556	7	8
36	16	595	12	4
37	13	637	8	5
38	13	688	6	7
39	11	736	7	4
40	8	808	5	3
41	16	880	7	9
42	19	954	8	11
43	25	1.024	12	13
44	25	1.068	11	14
45	34	1.122	14	20
46	25	1.205	18	7
47	17	1.254	11	6
48	15	1.372	7	8
49	16	1.414	10	6
50	17	1.509	11	6
51	6	1.637	4	2
52	6	1.667	2	4
53	3	1.793	1	2
54	4	1.880	2	2
55	1	1.960		1
56	4	2.069	2	2
57	1	2.350		1
58	1	2.450		1
59	1	2.475		1
60				
61	1	2.650		1
TOTAL	338		175	163

Se ha calculado la ecuación de la curva que relaciona el peso con la talla en el pargo seda. Esta ecuación es de la forma:

$$W = K \cdot L^n$$

donde W y L son las variables correspondientes al peso y la talla y K y n son constantes.

Para el pargo seda resultó ser:

$$W = 0,03 \cdot L^{2,75}$$

Proporción de sexos

A todos los individuos estudiados para obtener la relación talla-peso se les ha examinado el sexo y los resultados obtenidos se muestran también en el cuadro 3. Como se observa, el total de individuos analizados han sido 338, de los cuales 175 resultaron ser machos y 163 hembras.

Después de realizar una prueba estadística se deduce que la diferencia observada entre machos y hembras no es significativa.

Capturas absolutas y capturas por unidad de esfuerzo

En el cuadro 4 aparecen las capturas por calada, tanto las absolutas como las obtenidas por hora y por milla de arrastre. Siempre se han considerado las capturas en kilogramos de peso entero de los individuos.

El conocimiento de la abundancia relativa en un área determinada se puede hacer por medio del cálculo de la captura por unidad de esfuerzo (c.p.u.e.), ya que la c.p.u.e. es un índice directamente proporcional a la densidad en un área determinada.

Como se observa en el cuadro 4, la captura total absoluta del pargo durante toda la campaña ha sido de 36.885 kg. Teniendo en cuenta los datos del esfuerzo de pesca presentados en el cuadro 1, se han calculado los siguientes índices de abundancia:

Captura media por hora de arrastre: 153,7 kg.

Captura media por calada: 478,6 kg.

Captura media por día efectivo de pesca: 1188,9 kg.

Captura media por milla de arrastre: 49,6 kg.

Estimación de la biomasa de la población de pargo

A partir de los datos de captura y esfuerzo anteriores, y por medio del método del área barrida por el arte, es posible obtener una estimación de la biomasa de la población presente en un área de muestreo determinada.

Nosotros trataremos de conocer la biomasa de pargo presente en su área de distribución. Dicha área puede verse definida en la figura 5. Es importante señalar que en los arrastres efectuados por fuera de esa zona prácticamente no se ha capturado pargo.

CUADRO 4

Capturas absolutas y capturas por hora y por milla de arrastre para el pargo

<i>Calada</i>	<i>C/Total</i>	<i>C/Hora</i>	<i>C/Milla</i>
7	350	91,4	29,4
8	1.475	245,8	79,3
9	2.758	601,7	194,2
10	2.547	424,5	136,9
11	394	98,5	31,8
12	3.802	1.520,8	487,4
13	361	46,6	15,0
14	281	51,9	16,7
15	1.322	226,6	73,4
16	2.039	436,9	140,6
17	50	14,3	4,6
28	50	10,5	3,4
29	40	7,3	2,3
30	40	7,6	2,4
31	998	226,0	72,8
32	279	79,7	25,6
33	175	31,3	10,1
34	1.012	184,0	59,2
35	2.155	562,2	181,1
36	165	73,3	23,6
37	890	260,5	84,0
38	93	18,9	6,1
39	41	15,4	4,9
40	93	24,8	8,0
43	1.551	689,3	221,6
44	21	5,4	1,7
45	713	182,0	58,9
46	577	197,8	64,1
47	743	135,1	43,5
48	52	31,2	10,0
49	41	10,3	3,3
50	320	78,4	25,3
51	10	2,6	0,8
52	1.151	184,2	59,3
53	259	39,3	12,7
54	217	68,5	22,1
55	145	20,2	6,5
56	1.114	196,6	63,3
57	658	202,5	65,1
58	558	90,5	29,2
59	1.191	297,8	96,0
60	41	10,3	3,3
61	527	115,0	37,1
62	10	10,0	3,2
63	895	139,5	45,0
64	584	64,3	20,7
70	72	66,5	21,2
71	221	55,3	17,8
72	527	94,4	30,5
73	1.172	216,4	69,8
74	475	85,1	27,4
75	433	91,2	29,5
76	1.167	259,3	83,4
TOTAL	36.855 kg		

Debido a su igualdad genérica y de distribución, entre otras posibles, se evaluará la biomasa para el conjunto de las tres especies de pargo más frecuentes en esa área.

El método, según lo describen ALVERSON y PEREYRA (1969), se fundamenta en la asunción básica de que la c.p.u.e. es una función de la densidad del *stock* dentro del área que ha sido muestreada por el arte.

Conociendo el área de barrido y haciendo ciertas asunciones de la eficiencia del arte de pesca, es posible calcular la biomasa del *stock* o, mejor dicho, de aquella fracción de la población que es accesible al arte empleado.

A la captura media por hora (153,7 kg) se le llama densidad relativa. Sabiendo que la abertura de la boca del arte semipelágico entre calones era de 15 a 20 m (tomaremos 17,5 m para dicho valor) y que la velocidad media de arrastre es de 3,1 nudos, se tiene que el área barrida por el arte en una hora es 100.471 m². El área total de la zona del pargo es de 249 millas cuadradas, lo que equivale a 854.046,096 metros cuadrados. A partir de estos datos puede estimarse la biomasa del *stock* que es expresada según ALVERSON y PEREYRA (1969) por la siguiente ecuación:

$$B = D \frac{A}{c \cdot a}$$

en donde B = biomasa del *stock*, D = densidad relativa en el área, c = coeficiente de eficiencia del arte, a = área barrida por el arte en la unidad de tiempo y A = área total cubierta por los arrastres.

Asumiendo que c = 1, lo que quiere decir que la eficiencia del arte es total, capturando el 100 % de los peces presentes en el área de barrido, es posible obtener una aproximación de la biomasa, ésta sería:

$$B = 1.306,52 \text{ Tm}$$

Para otras varias asunciones del coeficiente de eficiencia del arte de pesca distintas del anterior valor (c = 1), y que pueden corresponderse con la realidad dado el carácter semipelágico de la especie, se pueden obtener distintos valores de la biomasa presente, los cuales nos pueden proporcionar una serie de valores orientativos posibles de la biomasa del *stock*:

$$\text{Para } c = 0.9; B = 1451,67 \text{ Tm}$$

$$\text{Para } c = 0.8; B = 1633,14 \text{ Tm}$$

$$\text{Para } c = 0.7; B = 1866,45 \text{ Tm}$$

Estas estimaciones han de tomarse como aproximaciones a la biomasa real del *stock*, ya que podrían existir otras fuentes de subestimación del valor verdadero como, por ejemplo, la selectividad del arte, ya que no se tienen en cuenta los individuos que escapan a través de las mallas.

Es necesario señalar que los resultados de estas experiencias corresponden a una determinada época del año (de noviembre a enero) y puede

ocurrir que la situación varíe con las distintas épocas y estaciones del año, ya que la abundancia de las especies estará muy relacionada con los ciclos de afloramiento que existen en esta zona (afloramientos de la corriente de Costa Rica). Así FORBERGH (1969) para la bahía de Panamá indica que la abundancia de algunas especies es mayor en los meses de abril y mayo coincidiendo con los ciclos de afloramiento de aquella zona.

Aproximación al rendimiento potencial

Después de conocer la abundancia del *stock* y su biomasa en una región determinada, es importante el tratar de saber cuál es su rendimiento potencial, o sea, el rendimiento anual de la pesquería. Para ello, según GULLAND (1975), una expresión generalmente aceptada, que se basa en que el rendimiento máximo es una fracción de la biomasa virgen, es:

$$Y = 0,5 \cdot M \cdot B$$

siendo Y = rendimiento potencial, M = coeficiente de mortalidad natural y B = biomasa virgen del *stock*.

De esta forma para las anteriores estimaciones de la biomasa y tomando como valor de la mortalidad natural 0,2, se obtienen las siguientes aproximaciones para el rendimiento:

Para B ($c = 1.0$): $Y = 130,65 \text{ Tm}$

Para B ($c = 0.9$): $Y = 145,17 \text{ Tm}$

Para B ($c = 0.8$): $Y = 163,31 \text{ Tm}$

Para B ($c = 0.7$): $Y = 186,65 \text{ Tm}$

Estas cifras nos dan una idea acerca de los posibles rendimientos que podrían obtenerse de las poblaciones de pargo situadas en el área al sur de punta Judas, las cuales no parecen tener a primera vista demasiada importancia con vistas a una posible explotación comercial por barcos de arrastre del tipo al que se ha empleado en la realización de esta campaña.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Durante los meses de noviembre y diciembre de 1977 y enero de 1978 se ha realizado una campaña exploratoria de prospección pesquera en aguas del Pacífico de Costa Rica con el propósito de conocer y evaluar los recursos marinos allí existentes con vistas a llegar a posibles futuros acuerdos entre ambos países.

Para ello se ha utilizado un barco español, tipo arrastrero con rampa por popa y apto para poder efectuar diferentes modalidades de arrastre; así, se han usado artes de arrastre semipelágico, arrastre de fondo y arrastre con artes camaroneros y con tangones.

Una vez realizada la campaña, se pueden destacar entre otras las conclusiones siguientes:

— Los fondos de la plataforma son en general irregulares, hay predominio de zonas duras, coralinas y volcánicas, que los hacen poco aptos para realizar la pesca de arrastre.

— En total se han realizado 77 caladas, con un tiempo promedio por calada de 4 horas, resultando el tiempo de arrastre por día de pesca de 9 horas y 10 minutos. Estas caladas se han realizado todo a lo largo y ancho de la plataforma litoral entre profundidades de 40 y 540 metros.

— Esta región se caracteriza por una elevada diversidad de especies. En total se han encontrado alrededor de 150 especies.

— Las capturas fueron en general muy poco abundantes. De las especies de algún interés comercial, sólo para el pargo se han obtenido capturas algo satisfactorias. El resto de las especies con algún valor comercial han presentado cantidades muy poco apreciables, a la vez que su captura ha sido ocasional (meros, langostinos, langostas, etc.).

— El pargo se ha localizado en un área de distribución de unas 250 millas cuadradas que está próxima al golfo de Nicoya y al sur de punta Judas, entre 6 y 17 millas de la costa y entre profundidades de 50 y 100 metros principalmente.

— Las tallas del pargo estaban comprendidas entre 20 y 61 cm, siendo las tallas más frecuentes las comprendidas entre 35 y 50 cm.

— La captura total absoluta de pargo ha sido de 36.885 kg. La captura media por hora de arrastre 153,7 g. La captura media por calada 478,6 kg. La captura media por día efectivo de pesca 1.118,9 kg y la captura media por milla de recorrido de arrastre 49,6 kg.

— Se ha estimado la biomasa de la población de pargo, en el área al sur de punta Judas, entre 1.306 Tm y 1.866 Tm.

— El rendimiento anual que, según nuestros cálculos, podría extraerse de las poblaciones de pargo podría estar entre 150 y 200 Tm.

Hay que puntualizar además, que las anteriores cifras de la biomasa corresponden a un determinado momento del año (básicamente el mes de diciembre) y la situación puede cambiar en otros meses del año.

No obstante, y a la vista de las anteriores conclusiones expuestas, hemos de señalar de forma general los bajos rendimientos que se han obtenido, lo que nos lleva a pensar en lo poco rentable que resultaría una explotación comercial con barcos semejantes o mayores al usado durante las prospecciones.

Sin embargo, pudiera resultar rentable la explotación de estas pesquerías con otro tipo de barcos, de tamaño inferior que, con base en el país, pudieran explotar principalmente las poblaciones de pargo, incluso pescando al fresco, ya que se trata de un pescado de muy buena calidad. Por la naturaleza de los fondos estas unidades de pesca tendrían que operar con aparejos tipo bou o semipelágicos.

Debido a las dificultades del arrastre en esos fondos, se podría pensar también en la explotación con otras modalidades de pesca como, por ejemplo, con anzuelo y redes de enmalle, los que sin duda serían los artes más eficaces a utilizar en esos tipos de fondos duros y rocosos.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos hacer constar nuestro agradecimiento al Dr. WILLIAM BUSING, del Museo Ictiológico de la Universidad de Costa Rica, por su ayuda desinteresada en la identificación y clasificación de gran parte de las especies encontradas durante la campaña.

También queremos agradecer al Capitán del buque «*Macuro*», Sr. JOSÉ SANTOS su eficaz labor durante la campaña y sus orientaciones en las técnicas del buque y a los Oficiales Sr. BENITO BARREIRO y Sr. ERNESTO RODRÍGUEZ la valiosa ayuda e información recibida. De igual forma nuestro más sincero agradecimiento a todos los miembros de la tripulación del buque «*Macuro*» por la eficaz cooperación que han prestado en todo momento así como el afable trato recibido durante nuestra estancia a bordo.

Y en general deseamos dejar constancia de agradecimiento hacia todas aquellas personas que de alguna forma han colaborado en la realización de estos trabajos.

SUMMARY

GROUND FISH SURVEY IN THE PACIFIC COASTAL SHELF OF COSTA RICA. — During the months of November, December 1977 and January 1978 a Groundfish survey was carried out in the Pacific waters of Costa Rica in order to assess the demersal resources of this area.

The vessel used was a Spanish commercial stern trawler, which was capable of using different types of trawls; semipelagic, pelagic, bottom and shrimp. A total of 77 hauls were carried out, distributed all along the coastal shelf, in depths between 40 and 540 meters.

The bottoms in most of the region were found to be irregular, with predominance of hard bottoms, coralline and volcanic, not very suitable for bottom trawling.

A characteristic of the area is a high diversity of the species, a total of 150 different species were found.

Catches, in general, were not abundant. Only red snapper (*Lutjanus jordanii*) gave commercial yields in some of the catches. All other commercial species appeared in very small quantities.

Red snapper main concentration area was located on a 250 square miles zone, next to Nicoya Gulf and South of Punta Judas, between 6 and 17 miles off the coast and in depths between 40 and 200 meters. The length of red snapper captured was in the range of 20-61 cm with the most frequent lengths varying between 35 and 50 cm.

The total catch of red snapper was 36.885 kg with a mean catch per hour hauled of 153.7 kg. Mean catch per effective day fished was 1.118 kg and the mean catch per mile hauled was 49.6 kg.

The total biomass for red snapper in the area South of Punta Judas was calculated to be between 1.306 and 1.860 metric tons, using the areal expansion method, thus, those values are minimum estimates. According to this, the Maximum Sustainable Yield, on an annual basis, that could be achieved for this population has been calculated to be between 150 and 200 metric tons.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVERSON, D. L. y W. T. PEREYRA. — 1969. Demersal fish explorations in the northeastern Pacific Ocean. En evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yield forecasts. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 26: 1985-2001.
- FORSBERGH, E. D. — 1969. On the climatology, oceanography and fisheries of the Panama Bight. *Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm.*, 14 (2).
- GULLAND, J. A. — 1975. Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 5: objectives and basic methods. *FAO Fisheries Technical Paper*, 145.
- GULLAND, J. A. (Edit.). — 1971. The fish resources of the Ocean. *Fishing News (Books) Ltd.* England: 255 pp.
- WYRTKI, K. — 1964. Upwelling in the Costa Rica dome. *Fish. Bull. U.S. Fish. Wild. Ser.*, 63 (2): 355-372.

APÉNDICE 1

Lista faunística de peces capturados en la campaña de prospección pesquera realizada en la plataforma continental del Pacífico de Costa Rica (noviembre 1977-enero 1978) clasificados a bordo y en el Museo Ictiológico de la Universidad de Costa Rica

Familias	Especies	Nombres vulgares
Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	macabi
Antennaridae	<i>Antenarius ovalonis</i>	
Argentinidae	<i>Argentina aliciae</i>	quiebra palito
Ariidae	<i>Bagre panamensis</i>	cuminate volador
	<i>Bagre pinniculatus</i>	cuminate volador
	<i>Sciades troscheli</i>	cuminate colorado
	<i>Netuma platypogon</i>	bagre
Balistidae	<i>Balstis polilepis</i>	chancho
	<i>Sufflamen verres</i>	chancho
Batrachoididae	<i>Porichthys margaritatus</i>	oro
Bothidae	<i>Citharichthys platophrys</i>	lenguado
	<i>Cyclopsetta guerna</i>	lenguado
	<i>Hippoglossina macrops</i>	lenguado
	<i>Monolene maculipinna</i>	lenguado
	<i>Pseudorhombus dentritica</i>	lenguado
	<i>Hippoglossina ballmani</i>	lenguado
Brotulidae	<i>Brotula clarkae</i>	congrio
	<i>Brotula oldwayi</i>	congrio
	<i>Brotula emmelas</i>	congrio
Callyonimidae	<i>Callionimus sp.</i>	
Carangidae	<i>Alectis crinitus</i>	
	<i>Caranx caballus</i>	bonito
	<i>Caranx hippos</i>	jurel
	<i>Caranx vinctus</i>	platanillo
	<i>Caranx melampygus</i>	
	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	bonito ojón
	<i>Oligopolites altus</i>	sierra
	<i>Oligopolites mundus</i>	sierra
	<i>Oligopolites refulgens</i>	flaca
	<i>Selene peruvianus</i>	palometa
Carangidae	<i>Selene brovoorti</i>	palometa
	<i>Vomer declivifrons</i>	palometa
	<i>Seriola colburni</i>	
	<i>Seriola mazatlanana</i>	
	<i>Selar crumenophthalmus</i>	
	<i>Hemicaranx atrimanus</i>	
Centropomidae	<i>Centropomus pectinatus</i>	gualaje
	<i>Centropomus undecimalis</i>	róbalo
	<i>Centropomus unionensis</i>	mano de piedra
Chaetodontidae	<i>Chaetodon humeralis</i>	
	<i>Holocanthus passer</i>	
	<i>Pomacanthus zonipectus</i>	
Clupeidae	<i>Ophiopterus dovii</i>	sardina chata
	<i>Ophistonema sp.</i>	sardina
Congridae	<i>Conger sp.</i>	congrio
Cynoglosidae	<i>Symphurus sechurae</i>	lenguado

<i>Familias</i>	<i>Especies</i>	<i>Nombres vulgares</i>
Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i> <i>Diodon holacanthus</i>	pez erizo
Ehippidae	<i>Parapsettus panamensis</i>	catecismo
Engraulidae	<i>Anchoa exigua</i> <i>Anchoa lucida</i>	bocona bocona
Fistulariidae	<i>Fistularia corneta</i>	corneta
Gerridae	<i>Diapterus peruvianus</i> <i>Eucinostomus gracilis</i>	pargo blanco palmito
Grammistidae	<i>Rypticus nigripinnis</i> <i>Rypticus bicolor</i>	jabón jabón
Heterodontidae	<i>Heterodontus</i> sp.	tiburón gato
Kiphosidae	<i>Sectatur ocyurus</i>	
Labridae	<i>Bodianus diplotaenia</i>	
Lophiidae	<i>Chirolophius forbesii</i>	
Lutjanidae	<i>Lutjanus aratus</i> <i>Lutjanus argentiventris</i> <i>Lutjanus colorado</i>	pargo jilguero pargo amarillo pargo colorado
Lutjanidae	<i>Lutjanus guttatus</i> <i>Lutjanus jordani</i> <i>Lutjanus novemfasciatus</i> <i>Hoplopagrus guntheri</i>	pargo de la mancha pargo seda pargo negro pargo roquero
Malacanthidae	<i>Caulolatilus affinis</i> <i>Caulolatilus princeps princeps</i> <i>Caulolatilus cabezon</i>	
Merlucidae	<i>Merluccius gayi</i>	cabezón merluza
Monacanthidae	<i>Alutera</i> sp.	
Moridae	<i>Physiculus nematopus</i>	
Mullidae	<i>Pseudopeneus grandisquamis</i>	salmonete
Muraenidae	<i>Priodonophis ecuatorilis</i> <i>Hoplunnis pacifici</i>	
Ogcocephalidae	<i>Zalieutes elater</i> <i>Ognocephalus darwini</i>	pez diablo pez diablo
Ophichthyidae	<i>Ophichthus pacifici</i>	anguila
Ophidiidae	<i>Lepophidium pardale</i> <i>Lepophidium microlopiis</i>	
Orectolobidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	tiburón gato
Peristedidae	<i>Peristedium</i> sp.	cabro
Polynemidae	<i>Polynemus aproximans</i>	bobo blanco
Pomadasyidae	<i>Anisotremus taeniatus</i> <i>Anisotremus dovii</i> <i>Anisotremus interruptus</i> <i>Anisotremus caesius</i> <i>Conodon navilis</i> <i>Haemulon flaviguttatum</i> <i>Haemulon sexfasciatum</i> <i>Haemulon scudderii</i> <i>Haemulon steindachneri</i> <i>Pomadasys panamensis</i> <i>Pomadasys branickii</i> <i>Orthopristis brevipinnis</i> <i>Orthostoechus maculicauda</i>	frijol cotongo frijol frijol frijol roncador roncador roncador roncador vieja vieja

Familias	Especies	Nombres vulgares
Pleuronectidae	<i>Pseudopriacanthus serrula</i>	rey de pargo
Priacanthidae	<i>Pristis zephyreus</i>	pez sierra
Rajidae	<i>Raja velezi</i>	raya
Rhinobatidae	‡ <i>Rhinobatus planiceps</i>	guitarra
Scianidae	<i>Cynoscion othonopterus</i>	
	<i>Cynoscion reticulatus</i>	corvina rayada
	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>	corvina picuda
	<i>Cynoscion squamipinnis</i>	corvina aguada
	<i>Cynoscion xantulus</i>	
	<i>Isophistus remifer</i>	corvina ojona
	<i>Larimus effulgens</i>	corvina ñata
	<i>Larimus gulosus</i>	corvina ñata
	<i>Larimus pacificus</i>	corvina ñata
	<i>Micropogon altipinnis</i>	corvina agria
	<i>Umbrina xanti</i>	polla
	<i>Menticirrhus nasus</i>	corvina zorra
Scombridae	<i>Sarda orientalis velox</i>	
	<i>Scomber japonicus peruanus</i>	caballa
	<i>Scomberomorus maculatus</i>	macarela
Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri mistes</i>	
Serranidae	<i>Paralabrax humeralis</i>	cabrilla
	<i>Alphestes multiguttatus</i>	mero
	<i>Epinephelus analogus</i>	mero
	<i>Epinephelus niveatus</i>	mero
	<i>Diplectrum euriplectrum</i>	menta
	<i>Hemanthias delsolari</i>	doncella
	<i>Hemanthias peruanus</i>	doncella
	<i>Anthias sechurae</i>	
Soleidae	<i>Diplectrum pacificum</i>	menta
Sparidae	<i>Calumus brachisomus</i>	cadáver
Sphyraenidae	<i>Sphyraena ensis</i>	barracuda
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	martillo
Squatinae	<i>Squatina sp.</i>	
Stromateidae	<i>Peprilus sydneri</i>	salema
Synodontidae	<i>Synodus scituliceps</i>	garrobo
	<i>Synodus evermanni</i>	garrobo
Tetradontidae	<i>Sphoeroides lobatus</i>	timboril
	<i>Sphoeroides annulatus</i>	timboril
Torpedinidae	<i>Torpedo tremens</i>	raya
	<i>Discipyge ommata</i>	raya eléctrica
	<i>Narcine entemedor</i>	raya eléctrica
Triakidae	<i>Mustelus lunnulatus</i>	tiburón mamón
	<i>Triakis sp.</i>	tiburón mamón
Trichiuridae	<i>Trichiurus nitens</i>	cinta
	<i>Lepidopus sp.</i>	
Triglidae	<i>Prionotus horrens</i>	cabro
	<i>Prionotus albirrostris</i>	cabro
	<i>Prionotus gimnostethus</i>	cabro
Urolophidae	<i>Urotrygon chilensis</i>	raya
	<i>Urotrygon aspidurus</i>	raya