

C O N T E N I D O

ESCANIA RIBERENA. UN ANALISIS DESCRIPTIVO. - - - - - 1

por: MIRNA CRUZ ROMERO

ELAINE ESPINO BARR

ARTURO GARCIA BOA

PROSPECCION HIDROACUSTICA. - - - - - 16

por: RENE MACIAS ZAMORA

CONSIDERACIONES SOBRE LA DETERMINACION DEL TAMAMO DE MUESTRA
POBLACIONES DE PECES DE CLIMA TROPICAL. - - - - - 21

por: ALFREDO GONZALEZ BECERRIL

SECRETARIA DE PESCA

LIC. MA. DE LOS ANGELES MORENO URIEGAS,
Secretaria de Pesca.

LIC. CLARA JUSIDMAN DE BIALOSTZKY,
Subsecretaria

ING. EFREN FRANCO DIAZ,
Oficial Mayor

LIC. ADALBERTO CAMPUZANO RIVERA,
Coordinador de Delegaciones Federales de Pesca.

BIOL. ALICIA BARCENA IBARRA,
Directora General del Instituto Nacional de la Pesca

EDITORIAL

A través del Boletín Informativo el CRIP de Manzanillo se intenta estar presente en el sector pesquero productivo, para quienes finalmente va dirigido todo esfuerzo de la investigación; considerando a la investigación aplicada como un medio para impulsar y apoyar la actividad extractiva que se desarrolla en la región.

La información va también enfocada a la comunidad científica y educativa de la entidad, con el objeto de difundir la labor que desarrolla el Centro y contribuir en modesta forma al conocimiento de nuestros recursos pesqueros.

El Boletín No. 10 contiene: un artículo sobre escama ribereña, actividad bastante difundida en la costa colimense; un trabajo basado en la prospección hidroacústica para detectar caladeros pesqueros y como tercer número una aportación sobre las consideraciones que se deben tomar para determinar el tamaño de una muestra sujeta a un análisis biológico-pesquero.

Escama Ribereña. Un Análisis Descriptivo.

por:

Mirna Cruz Romero
Elaine Espino Barr
Arturo García Boa

1.- RESUMEN

La complejidad de la pesquería multiespecífica induce a la búsqueda de metodologías y mecanismos apropiados para su estudio. En este caso se ha optado por analizar la información básica a partir de muestreos biométricos realizados en las descargas de la captura de escama comercial, considerando los años 1983 a 1986, ya que aportan la mayor cantidad de datos tomados de una manera continua.

Esta información ordenada y procesada sistemáticamente, ha permitido elaborar un análisis descriptivo de la captura ribereña, del cual se desprende que las artes de pesca empleadas con mayor frecuencia son la línea de mano y la red de enmalle, y en menor proporción el palangre escamero. La captura por unidad de esfuerzo, refleja que cada viaje con una duración promedio de 9.4 horas produce en promedio 25 Kg de producto, con fluctuaciones que van de los 9 a los 52 Kg.

Con respecto a la composición ictica de la captura, se han detectado un número de 114 nombres comunes, de los cuales un grupo de 20 especies conforman más del 80% del volumen explotado. Este grupo de especies se ubica en seis familias diferentes, siendo entre ellas la más importante desde el punto de vista comercial, la familia Lutjanidae.

De las especies que están presentes constantemente en las capturas durante los cuatro años analizados, seis pertenecen al género Lutjanus, tres al género Caranx, una especie al género Scomberomorus, una al género Anisotremus y una al género Euthynnus, entre otras.

2.- INTRODUCCION

Dentro de la actividad extractiva en el Estado de Colima, la pesca de escama guarda una proporción considerable en relación con otros recursos explotados como tiburón, picudos, camarón, jaiba y moluscos. Tomando en cuenta el volumen total promedio capturado durante los últimos tres años, se observa que la participación de la escama corresponde a un 28% (sin considerar la fauna acompañante de camarón), seguido por un 19% registrado para tiburón (varias especies).

Un aspecto interesante es la proporción que corresponde a la captura total sin registro oficial que asciende en promedio al 29%, en el que incide indudablemente otro porcentaje más de

escama ribereña cuyo volumen aún no se ha determinado (Tabla 1).

Debe mencionarse además que la pesca ribereña en la región es una actividad bastante arraigada, poco desarrollada y llevada a cabo de una manera tradicional, que ha ido evolucionando paulatinamente. En la actualidad los pescadores se han agrupado en sociedades cooperativas, lo que les ha permitido, en algunos casos, ser sujetos de crédito y de esta manera adquirir embarcaciones y artes de pesca. Su impacto en la comunidad como actividad productora de alimento para consumo humano, capaz de generar empleo constante y su participación en el desarrollo regional, reclama la formulación de programas orientados a impulsar esta actividad y apoyar al sector pesquero.

Uno de los propósitos del Programa de Investigación Biológico-Pesquero del Recurso Escama contempla su evaluación y disponibilidad a la captura. Con tal objetivo se iniciaron desde noviembre de 1982 muestreos biológicos de la captura comercial.

Este documento integra de una manera global la información básica para elaborar un análisis descriptivo de la pesquería, considerando las artes de pesca, la captura y su diversidad específica.

3.- AREA DE TRABAJO

Periódicamente se asiste a la zonas de descarga de diferentes cooperativas que trabajan a lo largo del litoral colimense, cubriéndose así en gran parte el área de influencia de los pescadores ribereños. Las zonas de muestreo son las siguientes (se anexa mapa):

Area de Manzanillo

Boquita de Miramar	-----	"Cooperativa Costa de Colima"
(Bahía de Santiago, Col.)		y permisionarios
Muelle Pesquero	-----	"Coop. Manzanillo-Socorro" y
(Bahía de Manzanillo, Col.)		permisionarios

Area de Tecoman

Armeria, Col.	-----	"Coop. Paraiso de Armeria"
Boca de Pascuales, Col.	-----	"Coop. Boca Estero de Pascuales"
Boca de Apisa, Mich.	-----	"Coop. Costa de Michoacán" y
		permisionarios

Ubicadas en distintas comunidades se encuentran 12 sociedades cooperativas de producción pesquera ribereña, mismas que congregan estatutariamente un mínimo de 30 socios cada una. También participan pescadores libres o permisionarios. La actividad se lleva a cabo en un litoral con diversos accidentes fisiográficos y con una estrecha plataforma continental, estimada por Macías et al. (1985) en 1340 Km², en la que la isobata de las 200 brazas se presenta a diferentes distancias de la costa; hacia el norte del Estado, se sitúa cerca de las 5 millas y hacia el sur, se aleja en algunos sitios hasta las 13 millas. El campo de acción está delimitado principalmente por las características de sus

equipos y embarcaciones, las cuales les permiten operar en una franja de aproximadamente 5 millas de amplitud (Cruz et al., 1987).

4.- MATERIAL Y METODOS

Se analizan los datos biométricos de cuatro años de información continua que corresponden al periodo de 1983 a 1986, con base en los muestreos realizados en zonas de descarga de la captura comercial.

El tamaño de la muestra ha sido variable, dependiendo siempre del volumen de captura por embarcación, la cual oscila entre 9 y 52 Kg por lo que se ha adoptado el criterio de muestrear el total de la captura. Los datos biométricos son vaciados en formatos elaborados exprofeso en el Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) y recogen información general sobre la pesquería: fecha y lugar de captura, arte de pesca y profundidad al que se opera, tiempo de pesca, etc., así como datos merísticos de las especies, peso en gramos y longitud patrón en centímetros, tomados respectivamente con una báscula de reloj de 30 Kg de capacidad y un ictiómetro convencional con aproximación a milímetros.

La información recopilada durante cuatro años ha sido archivada, ordenada y semiprocesada con sistema de computadora PC, usando la hoja de trabajo y graficado de LOTUS 1, 2, 3 v. 85.

Ya ordenada la información se manejó en tres grandes rubros:

- Artes de Pesca: se identificaron los diferentes tipos de artes que operan en la zona, se determinó la frecuencia mensual con que se usó cada uno durante el periodo analizado y el rendimiento en Kg/viaje/artes.

- Captura, Esfuerzo y Captura por Unidad de Esfuerzo: para los cuatro años se manejó cada uno de estos parámetros, resumiendo mensualmente la captura muestreada; el esfuerzo, considerando el número de viajes y el promedio en horas/viaje; la captura por unidad de esfuerzo (CUE) está dada en kilogramos por viaje. En total se muestrearon durante 1983, 1980 Kg; en 1984, 1286 Kg; en 1985, 2370 Kg; y en 1986, 3429 Kg.

- Composición Específica: se enlistó el total de especies que componen la captura comercial, considerando los nombres comunes registrados en cada zona de descarga, se estimó su incidencia porcentual mensualmente y su tendencia estacional. Se agruparon en orden decreciente los valores mensuales de la frecuencia por especie, de esta manera se obtuvieron listas anuales de 20 especies considerando el mayor valor de incidencia y el mínimo hasta la unidad, eliminando el resto de especies que representaban porcentajes menores de 1.0.

5.- RESULTADOS Y DISCUSION

5.1.- Tipo de Artes de Pesca y Frecuencia de Uso.

Por sus características socioeconómicas la actividad extractiva ribereña se ubica como una pesquería en "pequeña escala", llevada a cabo tanto por pescadores libres como cooperativados, quienes emplean por tradición y comodidad económica el arte de pesca denominado comúnmente cuerda, línea de mano o cordel, con uno o dos anzuelos; éste y la red agallera de fondo y de superficie son los implementos más usuales.

Un examen comparativo entre los años 1983 a 1986 demuestran numéricamente que la mayor frecuencia anual en el uso de cada arte, con excepción del año 1985, la tienen la cuerda y la red que presentan los mayores porcentajes, Tabla No. 2.

Es importante señalar que el pescador ha desarrollado una gran habilidad en el uso de la línea de mano, sin embargo, la captura no siempre es rentable, requiere de un elevado esfuerzo en número de horas equivalente en muchos casos a más de diez horas.

Otro arte que paulatinamente ha ido cobrando popularidad es el palangre escamero, la línea madre comúnmente con 100 a 150 anzuelos dirigidos a la pesca demersal. El uso de este arte se impulsó en 1985 durante el desarrollo de un proyecto de este CRIP con apoyo financiero del Conacyt, Cruz-R. et al, 1985.

La representación gráfica de la insidencia porcentual en el uso de las diferentes artes de pesca se observa en las Figura 1. Se contempló además el renglón de OTRAS en lo que está considerada la participación de diversas artes de pesca como son: chinchorro playero, curricán, atarraya, arpón y almadraba, que intervienen en proporción menor que la cuerda, red y palangre.

Al analizar comparativamente el rendimiento en kilogramos/artes, para el periodo estudiado (4 años), se observa un comportamiento muy similar entre: línea de mano, red y palangre; el promedio global resulta de 23.4 Kg (línea de mano), 23.8 Kg (red) y 25.4 Kg (palangre). En la Tabla 3 se muestran los valores para cada arte, se resumen además una columna para otras artes y una más de rendimiento cuando se han operado simultáneamente dos diferentes artes de pesca; en la mayoría de los casos es red y línea de mano. En este aspecto, aunque la información no cubre todo el año, es importante observar que el rendimiento es proporcionalmente mayor cuando trabajan simultáneamente dos artes, el valor promedio asciende a 33 Kg/viaje.

Gráficamente las tendencias del rendimiento en Kg/artes se muestran en la Fig. 2. Se aclara que los resúmenes mensuales consideran los cuatro años de información.

Debe agregarse además que las artes de pesca mencionadas son operadas por dos o tres pescadores a bordo de embarcaciones que en su gran mayoría son de fibra de vidrio cuya eslora va de 6 a 8 m, impulsada por un motor fuera de borda de 48, 50 ó 55 HP. Las

embarcaciones de madera que inciden en menor proporción son mucho más pequeñas y se desplazan por medio de remos.

5.2.- Captura, Esfuerzo y CUE.

Se resumen en la Tabla 4 los datos mensuales correspondientes a la captura muestreada; también el esfuerzo tomando como unidad el número de viajes. Estos viajes son diarios con una duración promedio de 9.4 horas; la Figura 3 muestra la tendencia del esfuerzo para la temporada de cuatro años.

La CUE referida mensualmente en kilogramos por viaje, oscila entre los 9 y 52 Kg, durante el periodo de 1983 a 1986, con un promedio de 25 Kg por viaje.

La tendencia de la CUE a lo largo de los cuatro años procesados no presenta una estacionalidad muy marcada, pero pudieran considerarse dos ciclos: uno que abarca los meses de marzo, abril, mayo y junio; y otro hacia finales de cada año a partir de octubre hasta diciembre. En promedio, el valor anual más bajo para la CUE fue de 19 Kg por viaje para el año de 1984, y el mayor correspondió a 1986 con 30 Kg por viaje. En la Figura 4 el diagrama de barras resume la tendencia de la CUE distribuida mensualmente durante el lapso de cuatro años.

5.3.- Diversidad Específica.

Una de las principales características de la zona tropical es la de soportar una gran variedad no sólo de peces sino de otros organismos marinos. Se sabe que la región zoogeográfica denominada Panámica es la segunda más rica en peces, después del Indo-Pacífico, Amezcua-Linares (1985). Otro factor que influye en las capturas multiespecíficas de la región, es el empleo simultáneo de dos o más artes de pesca, por lo que en las descargas se identifican especies tanto de hábitos demersales como pelágicos.

En las capturas de esta zona se han detectado, en el periodo de estudio, 114 nombres comunes (especies diferentes), Espino y Cruz (1985) las agruparon taxonómicamente, resultando un total de 45 familias, 88 géneros de los cuales en 81 casos se identifica hasta especie.

La Tabla 5 del presente trabajo registra la incidencia porcentual de 20 especies para cada año, considerando hasta 1.0% como valor mínimo, las cuales se ubican en la seis siguientes familias: Lutjanidae, Carangidae, Scombridae, Serranidae, Pomadasidae (Haemulidae) y Scianidae. Estos resultados coinciden ampliamente con los obtenidos a partir de ocho años (1980-1987) de información estadística, basados en los Avisos de Arribo de la Delegación Federal de Pesca en el Estado, Cruz et al (1988).

Los valores porcentuales reflejan la incidencia de las especies a lo largo de cada año; con fluctuaciones de 1.0 a 24.0 %, que pueden deberse tanto a factores naturales como a la variabilidad en la intensidad de pesca. Las familias antes señaladas están representadas por las especies que a continuación se enlistan:

lunarejo	<u>Lutjanus guttatus</u>	Lutjanidae
huachinango	<u>Lutjanus peru</u>	"
pargo alazán	<u>Lutjanus argentiventris</u>	"
pargo colmillón	<u>Lutjanus sp.</u>	"
pargo listoncillo	<u>Lutjanus sp.</u>	"
pargo tecomate	<u>Hoplopagrus guntheri</u>	"
sierra	<u>Scomberomorus sierra</u>	Scombridae
barrilete	<u>Euthynnus lineatus</u>	"
jurel	<u>Caranx hippos</u>	Carangidae
cocinero	<u>Caranx caballus</u>	"
ojo de perra	<u>Caranx marginatus</u>	"
bacoco	<u>Anisotremus sp.</u>	Haemulidae
cabrilla	<u>Epinephelus labriformis</u>	Serranidae
berrugata	<u>Umbrina xanti</u>	Sciaenidae

La Fig. 5 resume la frecuencia mensual en que se presentaron las especies durante el lapso de 4 años.

6.- CONCLUSIONES

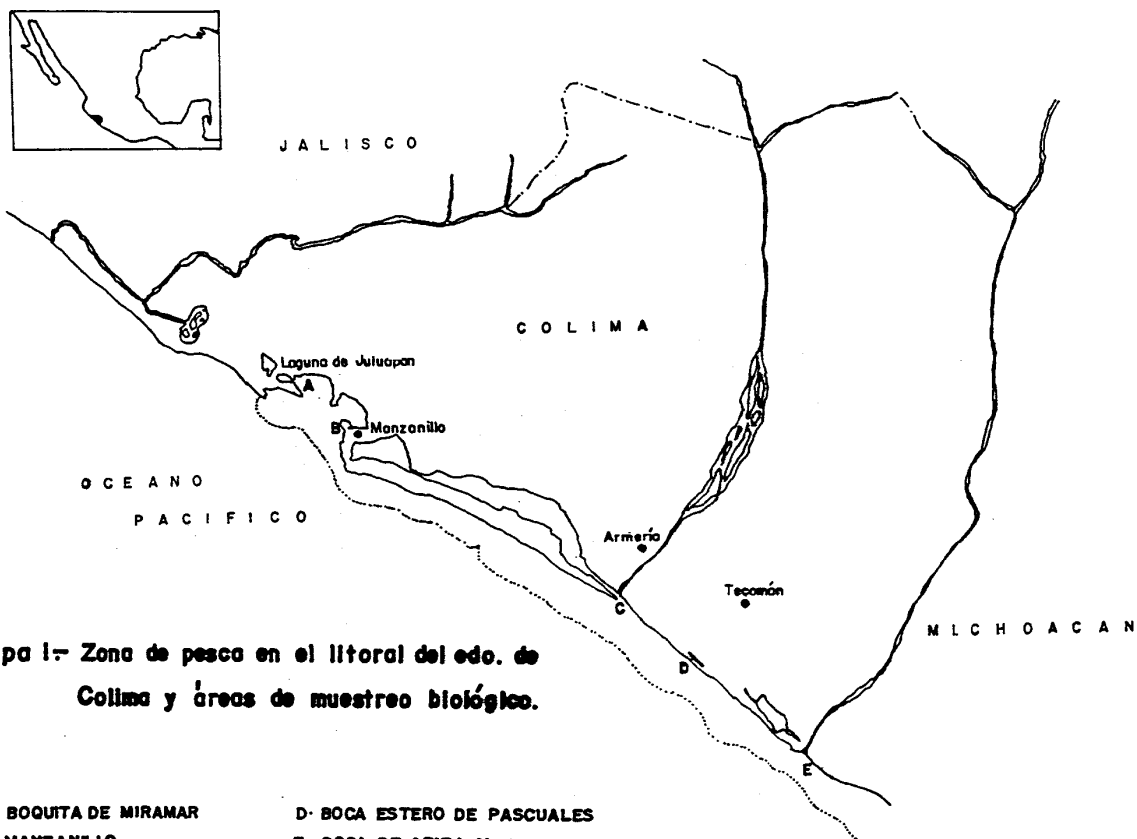
- El presente trabajo es un análisis básico de la captura comercial, con base en muestreos biométricos periódicos, que permite puntualizar algunas características de la pesquería ribereña, durante el periodo de 1983 a 1986.
- Las artes de pesca de mayor uso son la línea de mano y la red agallera, en menor escala el palangre escamero.
- La captura por unidad de esfuerzo (CUE), equivale a un promedio de 25 Kg por viaje, cada embarcación hace viajes diarios con una duración promedio de 9.4 horas.
- Un total de 114 nombre comunes de peces se registraron en la captura; más del 80 % del volumen de la captura está compuesto por un grupo de 20 especies; de éstas, catorce son las que se presentan constantemente durante los cuatro años analizados.
- Con base en el comportamiento y hábitos de las especies que conforman el grueso de las capturas, es factible sugerir a los pescadores, el uso de artes más efectivas, ya sea con modificaciones técnicas a las que actualmente se emplean o con introducción de nuevas artes.
- Apparently el rendimiento por arte de pesca es similar entre las tres de mayor uso (cuerda, red y palangre), para las que se obtuvo promedio de 23 a 25 Kg/viaje durante el periodo de cuatro años (1983 - 1986); el promedio en las artes combinadas (red y línea de mano) es significativamente mayor, equivalente a 33 Kg por viaje.
- Se considera básica la información generada directamente de los muestreos de la captura comercial, por lo que estimamos necesaria su constante realización.

7.- AGRADECIMIENTOS

Hacemos patente agradecimiento a los pescadores de las Cooperativas de Producción Pesquera: "Costa de Colima", "Manzanillo-Socorro", "Boca Estero de Pascuales", "Paraiso de Armeria" y "Costa de Michoacán"; los Permisarios: Señores Manuel Cabrera Topete, Salvador Naranjo, Señor Galeana, entre otros, quienes amablemente nos facilitan sus capturas para el muestreo.

8.- BIBLIOGRAFIA

- Amezcu-Linares, F.
1985 Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en la Costa del Pacifico de México. Cap. 2:39-94. In Yáñez-Arancibia (ed.) Rec. Pesq. Pot. de Mex. La Pesca Acompañante del Camarón. Prog. Univ. de Alim. Inst. Ccias. Mar y Limnol., INP-UNAM
- Cruz R., M., J.L. Baltierra R., E. Espino B. y H. Santana H.
1988 Diagnóstico Pesquero del Estado de Colima. SEPESCA. SUTSP. Sección Colima. 40 p.
- Cruz R., M., A. Garcia B., H. Santana H., J. Valdez F.
1985 Informe Final del Proyecto Evaluación Tecnológica y Desarrollo de Artes de Pesca. SEPESCA, INP, CRIP-Manzanillo, Col. 36p.
- Cruz R., M., E. Espino B.
1987 Aspectos de la Investigación del Recurso Escama en el Litoral Colimense. INP, CRIP-Manzanillo. XXV Aniversario del INP. 16p.
- Cruz R., M., E. Espino B., A. Garcia B.
1988 Análisis Estadístico de Captura y Esfuerzo para 8 Años de Escama Ribereña en el Estado de Colima. Informe Semestral. CRIP-Manzanillo. 13p; 21 Fig., 4 Tablas.
- Espino B., E., M. Cruz R.
1985 Lista de Peces del Litoral Colimense. INP, CRIP-Manzanillo, Col. Bol. Inf. No.3, 21p.
- Macías Z., R., H. Santana H., J. Valdez F.
1985 Informe Final del Proyecto Prospección Hidroacústica en el Litoral del Estado de Colima. SEPESCA, INP, CRIP-Manzanillo. 35p.
- Ramírez R., M.
1987 Abundancia Relativa de Peces Demersales en el Golfo de California durante 1979. Inv. Mar. CICIMAR, Vol. 3 No.2, p.31-42.



Mapa 1.- Zona de pesca en el litoral del edo. de Colima y áreas de muestreo biológico.

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| A · BOQUITA DE MIRAMAR | D · BOCA ESTERO DE PASCUALES |
| B · MANZANILLO | E · BOCA DE APIZA, Mich. |
| C · PARAISO DE ARMERIA | |

TABLA No.1. CONTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS PESQUERIAS A LA ESTRUCTURA DE LA CAPTURA EN EL ESTADO DE COLIMA.

PESQUERIA	% P E S O			% V A L O R		
	1986	1987	1988	1986	1987	1988
CAMARON/FAUNA ACOMP.	6.22	5.60	4.90	32.67	47.43	--
ATUN	1.46	0.90	12.50	0.80	0.30	--
SARDINA	0.03	0.20	0.15	0.01	0.03	--
TIBURON Y CAZON	21.01	17.0	19.80	13.40	6.71	--
ESCAMA	27.27	23.80	31.98	38.36	29.92	--
CRUST. Y MOLUSCOS	3.51	2.60	3.19	8.74	8.71	--
CAPT. SN/REG.	30.92	38.40	17.23	--	--	--
ACUACULTURA	9.58	11.50	10.25	6.02	6.90	--
T O T A L	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	--

Tomado del Diagnóstico Pesquero del Estado de Colima, Cruz et al (1988).

TABLA No.2 RESUMEN ANUAL DE LA FRECUENCIA (%) EN EL USO DE DIFERENTES ARTES DE PESCA.

	CUERDA	PALANGRE	RED	OTRAS
1983	48.18	9.09	37.73	5.00
1984	42.78	14.43	38.66	4.12
1985	13.24	50.00	28.92	7.84
1986	33.88	1.97	58.88	5.26

TABLA No.3 RENDIMIENTO EN KG DE LAS ARTES DE PESCA RIBEREÑA. TEMPORADA 1983-1986

	CUERDA	RED	PALANGRE	OTROS	COMBINADOS*
ENE	17.633	9.740		31.483	24.015
FEB	29.453	27.295	7.350	19.535	
MAR	24.200	27.050	34.190	9.900	44.663
ABR	28.903	15.767	25.180	28.000	18.995
MAY	24.987	31.537	17.820	76.640	25.060
JUN	17.423	26.210	22.900	27.385	57.500
JUL	26.597	26.287	9.410		
AGO	21.880	23.565	24.480	20.000	41.355
SEP	13.607	16.460	40.275	15.870	
OCT	18.758	40.975	58.520	11.915	
NOV	36.167	15.335	25.753	5.000	21.310
DIC	20.548	26.420	14.017	31.655	

* en la mayoría de los casos corresponde al uso de cuerda y red.

TABLA No. 4 RELACION MENSUAL DE CAPTURA MUESTREADA (Kg)
Y ESFUERZO (No. DE VIAJES). TEMP. 1983-86.

		VIAJES	CAPTURA MUESTREADA	CUE	ESF. PROM. EN HORAS
DIC	82	5	165.12	33.024	8:00
ENE	83	9	260.03	28.892	8:35
FEB	83	7	150.11	21.444	9:20
MAR	83	6	179.151	29.859	8:20
ABR	83	7	209.21	29.887	9:45
MAY	83	17	424.46	24.968	7:30
JUN	83	18	497.75	27.653	9:50
JUL	83	6	109.79	18.298	8:30
AGO	83	8	196.85	24.606	8:30
SEP	83	9	168.93	18.770	8:50
OCT	83	4	101.1	25.275	15:45
NOV	83	11	447.67	40.697	8:15
DIC	83	8	218.61	27.326	15:00
ENE	84	10	176.19	17.619	8:30
FEB	84	11	162.409	14.764	9:00
MAR	84	6	148.98	24.830	10:30
ABR	84	6	159.922	26.654	9:20
MAY	84	16	487.613	30.476	7:10
JUN	84	11	150.686	13.699	10:00
JUL	84	14	313.931	22.424	8:40
AGO	84	9	136.161	15.129	7:00
SEP	84	5	109.62	21.924	8:00
OCT	84	2	40.98	20.490	5:00
NOV	84	3	30.7	10.233	6:00
DIC	84	4	37.724	9.431	7:20
ENE	85	1	10.597	10.597	5:00
FEB	85	9	139.345	15.483	6:00
MAR	85	44	1294.94	29.430	13:15
ABR	85	7	176.26	25.180	9:30
MAY	85	2	48.7	24.350	7:45
JUN	85	2	45.8	22.900	8:15
JUL	85	5	47.05	9.410	7:00
OCT	85	14	554.39	39.599	11:10
NOV	85	3	68.39	22.797	12:00
DIC	85	15	353.906	23.594	9:25
ENE	86	13	224.164	17.243	8:50
FEB	86	10	399.435	39.944	12:30
MAR	86	18	369.635	20.535	9:00
ABR	86	32	672.478	21.015	10:50
MAY	86	14	496.775	35.484	11:00
JUN	86	12	357.952	29.829	8:45
JUL	86	9	333.085	37.009	10:45
AGO	86	27	718.54	26.613	11:15
SEP	86	12	239.025	19.919	12:10
OCT	86	5	263.356	52.671	13:14

TABLA No. 5. INCIDENCIA PORCENTUAL DE ESPECIES DURANTE CUATRO AÑOS DE CAPTURA.

1983			1984			1985			1986		
ESPECIES	:	%	ESPECIES	:	%	ESPECIES	:	%	ESPECIES	:	%
LUNAREJO	:	14.8	LUNAREJO	:	24.3	SIERRA	:	19.4	HUACHINANGO	:	13.5
SIERRA	:	11.1	ALAZAN	:	8.90	BAQUETA	:	13.1	DORADO	:	8.10
COLMILLON	:	7.98	OJO DE PERRA	:	5.89	LISTONCILLO	:	7.77	BACOCO	:	7.70
CABRILLA	:	7.18	HUACHINANGO	:	5.78	COLMILLON	:	5.49	ALAZAN	:	6.95
ALAZAN	:	5.69	BARRILETE	:	5.34	BAGRE	:	5.49	LISTONCILLO	:	6.59
LISTONCILLO	:	5.15	SIERRA	:	5.26	TECOMATE	:	4.99	SIERRA	:	4.89
VIEJITA	:	3.73	LISTONCILLO	:	5.12	GALLO	:	3.46	LUNAREJO	:	4.83
HUACHINANGO	:	3.33	SABALO	:	3.36	BERRUGATA	:	3.30	CHULA	:	4.02
RONCO CHANO	:	3.04	CABRILLA	:	3.16	RAYA	:	3.21	JUREL	:	3.18
RONCO RAYADO	:	3.04	COLMILLON	:	2.31	ALAZAN	:	3.16	BARRILETE	:	3.17
COCINERO	:	2.93	MEDREGAL	:	2.03	BUZO	:	3.09	GUZGA	:	3.03
OJO DE PERRA	:	2.72	CHOPA RAYADA	:	1.98	LUNAREJO	:	2.68	OJO DE PERRA	:	2.88
MACABI	:	2.67	RONCO RAYADO	:	1.92	JUREL	:	2.58	LORA	:	2.84
JUREL	:	2.26	ZULEMA	:	1.60	BARRILETE	:	2.39	TECOMATE	:	2.35
TECOMATE	:	1.99	GALLO	:	1.41	BACOCO	:	2.14	COCINERO	:	2.21
CHOPA	:	1.58	JUREL	:	1.25	DORADO	:	2.06	COLMILLON	:	1.85
SABALO	:	1.46	RONCO CHANO	:	1.22	TIBURON	:	1.72	PAMPANO	:	1.49
ROBALO	:	1.36	RAYA	:	1.11	HUACHINANGO	:	1.52	CABRILLA	:	1.48
PUERCO	:	1.12	BARRACUDA	:	1.08	OJO DE PERRA	:	1.19	RONCO CHANO	:	1.25
BERRUGATA	:	1.08	BACOCO	:	1.00	COCINERO	:	1.16	MOJARRON	:	1.04
BACOCO	:	1.08	TECOMATE	:	0.88	VIEJITA	:	0.97	CHIVO	:	0.93

Fig.1 FRECUENCIA USO DE ARTES DE PESCA.

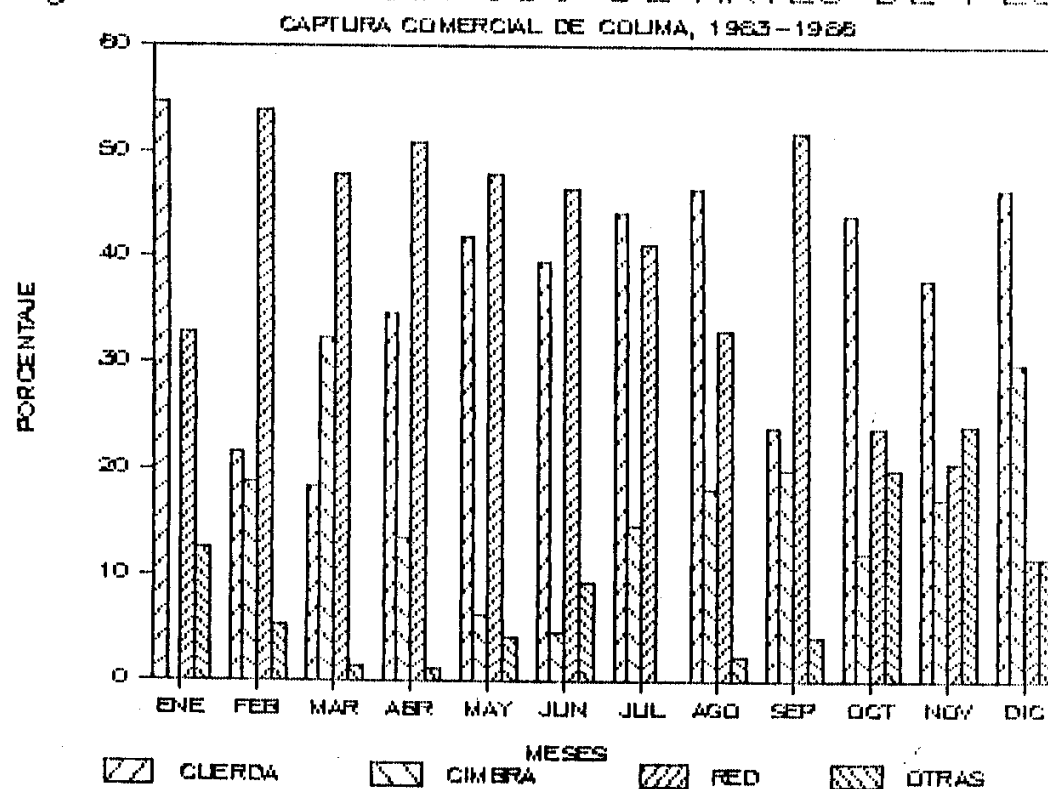


FIG. No.2 RENDIMIENTO DE LAS ARTES

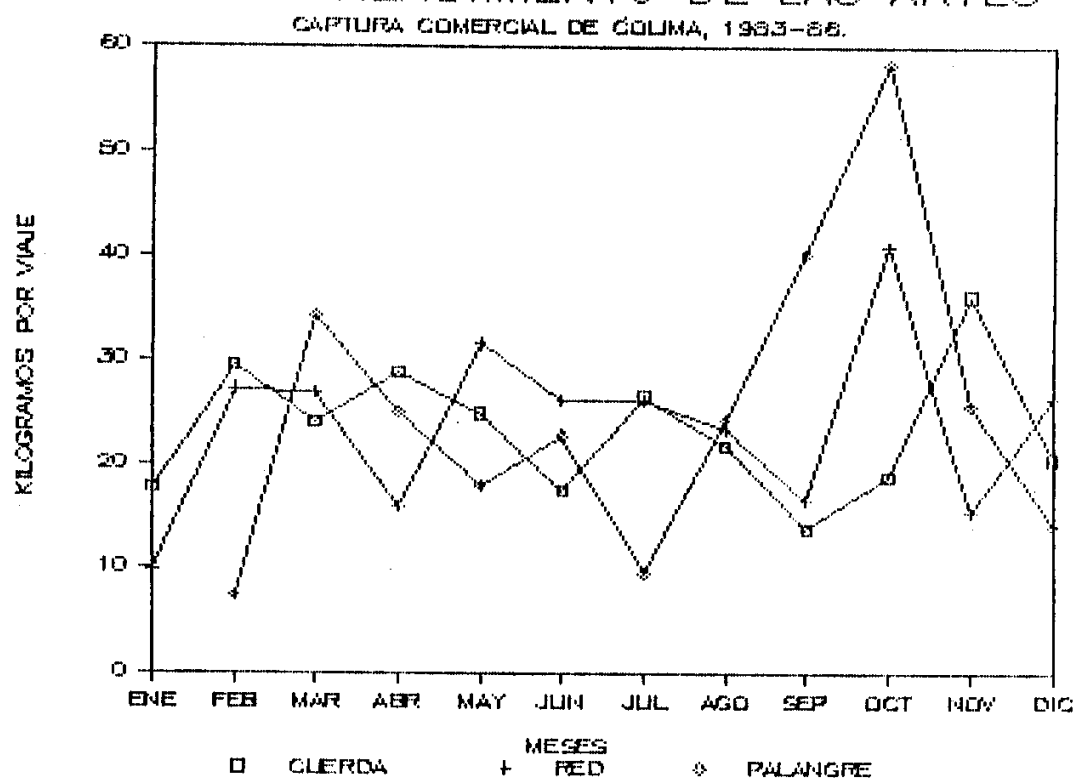


FIG.3 TENDENCIA MENSUAL DEL ESFUERZO

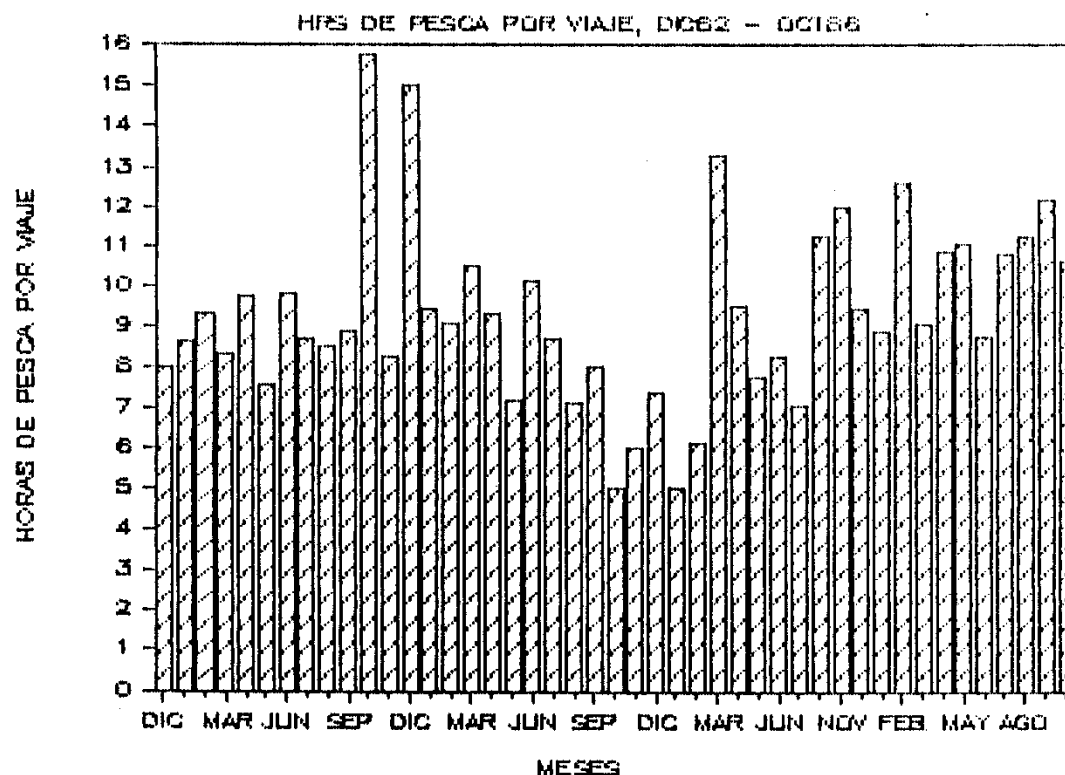
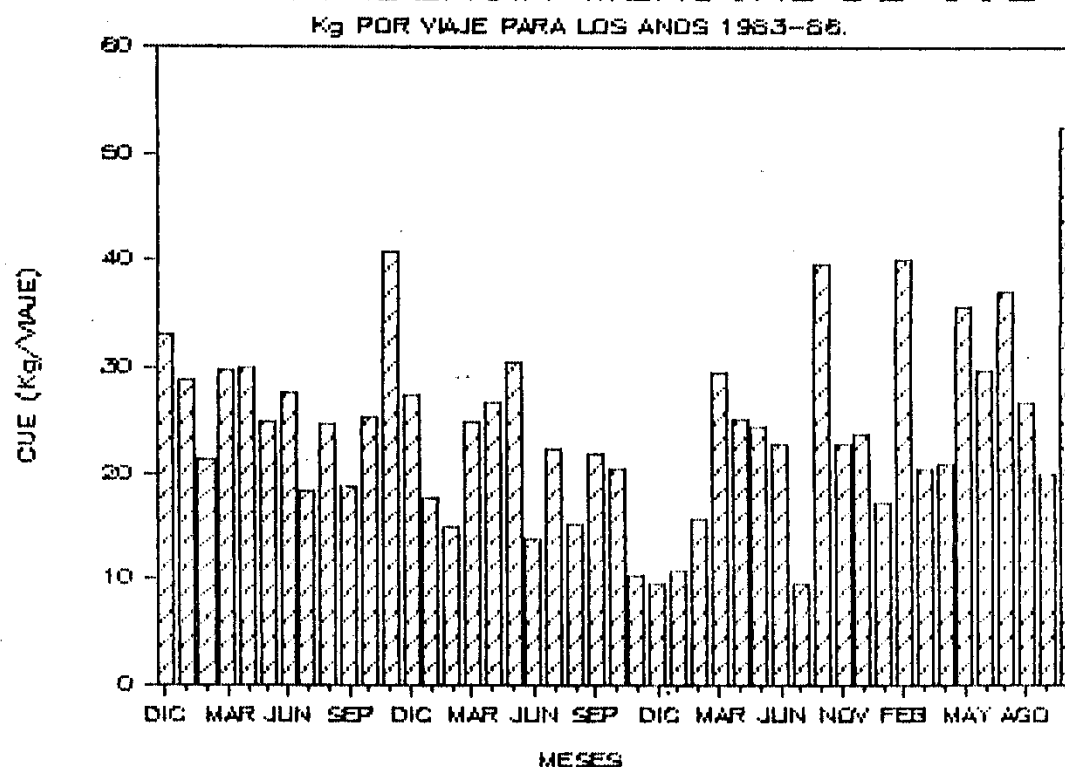


FIG.4 TENDENCIA MENSUAL DE CUE



SIMBOLOGIA PARA LA FIGURA 5.

CLAVE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1.	lunarejo	<u>Lutjanus guttatus</u>
2.	huachinango	<u>L. peru</u>
3.	listoncillo	<u>Lutjanus sp</u>
4.	alazán	<u>L. argentiventris</u>
5.	colmillón	<u>Lutjanus sp</u>
6.	sierra	<u>Scomberomorus sierra</u>
7.	dorado	<u>Coryphaena hippurus</u>
8.	ojo de perra	<u>Caranx marginatus</u>
9.	jurel	<u>C. hippos</u>
10.	cocinero	<u>C. caballus</u>
11.	baqueta	<u>Epinephelus acanthistius</u>
12.	bacoco	<u>Anisotremus sp</u>
13.	cabrilla	<u>Epinephelus labriiformis</u>
14.	tecomate	<u>Hoplopogon guntheri</u>
15.	guzga	<u>Haemulon sp</u>
16.	barrilete	<u>Euthynnus lineatus</u>
17.	chula	<u>Sarda orientalis</u>
18.	viejita	<u>Paranthias colonus</u>
19.	bagre	<u>Arius seemani</u>
20.	ronco chano	<u>Haemulon flaviguttatum</u>

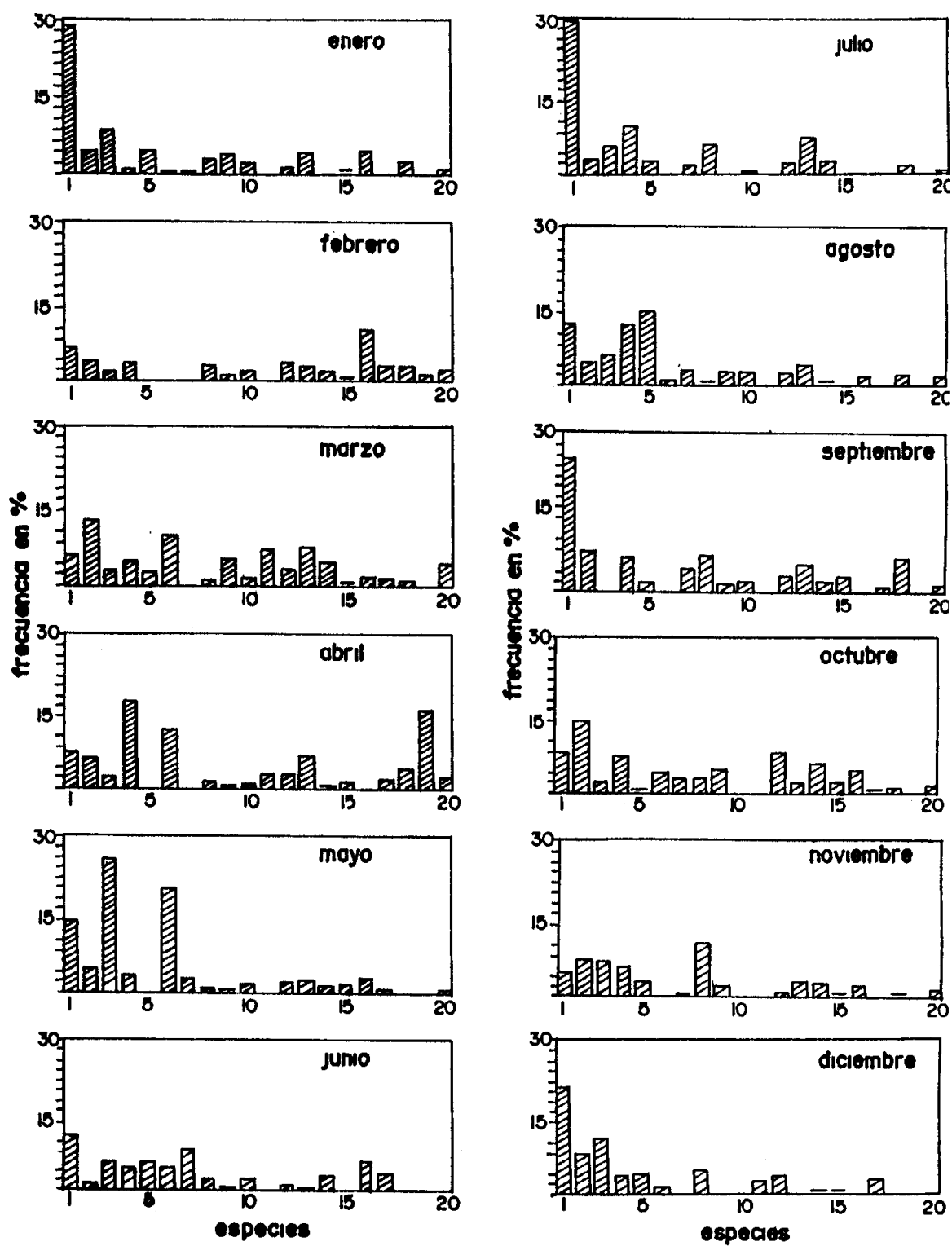


Fig. 5 Especies que inciden en la captura comercial. Temporada 1983-1986.
(Ver simbología)

PROSPECCION HIDROACUSTICA

por:
René Macías Zamora

1.- INTRODUCCION

El conocimiento de la distribución y abundancia de los recursos pesqueros es básico para una adecuada administración así como para un racional aprovechamiento, es por esto que a nivel nacional se han implementado programas tendientes a cuantificar la disponibilidad en tiempo y espacio de la zona económica exclusiva.

En el caso de pesquerías ribereñas, el mayor porcentaje de captura corresponde a especies tanto pelágicas como demersales, cuya disponibilidad es prácticamente constante durante todo el año. Las especies demersales se congregan en volúmenes considerables sobre fondos cuyas características brindan condiciones favorables para el desarrollo de su ciclo de vida. Estos hábitats consisten principalmente de fondos pedregosos y de irregularidades fisiográficas pronunciadas, las cuales es posible detectar mediante el uso de instrumentos hidroacústicos, al igual que las especies pelágicas que viven sobre estos fondos.

Con objeto de detectar y ubicar en un mapa accesible al pescador las zonas susceptibles de captura que comúnmente se denominan caladeros, bajos o comedero, se llevaron a cabo viajes de prospección en embarcaciones con equipo hidroacústico. Estas áreas vendrán a complementar las ya conocidas por los pescadores, a las cuales asisten cotidianamente por tradición y por no poseer los medios para detectar otras.

2.- OBJETIVOS

- 2.1.- Obtención de un mapa con el señalamiento exacto de los caladeros.
- 2.2.- Contribuir a la determinación del potencial pesquero y al conocimiento batimétrico del litoral colimense.
- 2.3.- Orientar al pescador en la ubicación de los caladeros detectados.
- 2.4.- Elaboración de una "carta pesquera" o manual accesible al sector pesquero.

3.- DESARROLLO

Para la prospección del área de estudio se planteó el barrido sistemático de la zona mediante el recorrido de transectos perpendiculares a la costa, espaciados aproximadamente un kilómetro entre sí y cuya longitud se prolongaba hasta el punto en que la profundidad registrada era de 200 brazas.

Durante estos recorridos el equipo electrónico funcionaba en forma continua, obteniendo un registro gráfico del fondo mediante el cual fue posible obtener la distribución de las isobatas de las 200 brazas.

Así mismo durante el procesamiento de los ecogramas se identificaron las irregularidades topográficas detectadas; paralelamente se efectuaron lances de pesca exploratoria en dichos sitios obteniendo así información relativa a la diversidad y abundancia de los recursos existentes.

Otro aspecto consistió en la realización de cruceros con la participación de pescadores conocedores de la zona, además de salidas con pescadores cooperativados, con objeto de lograr la ubicación geográfica de un mayor número de bajos, a la vez que se orienta a los pescadores en la detección y situación de dichos caladeros.

Posteriormente a la localización e identificación de los caladeros, se programaron cruceros a fin de dimensionar y ubicar estos sitios en relación a puntos de referencia en tierra, como son hoteles, cerros, desembocadura de ríos, etc., mismos que servirían para la elaboración de un manual donde se integró toda la información correspondiente a estos sitios de captura, redactado en forma sencilla, accesible al pescador. En el Diagrama de la Fig. 1 se puede seguir la secuencia lógica de las acciones en el desarrollo del programa.

Por otro lado, mediante información proporcionada por la Oficina de Informática y Estadística de la Delegación Federal de Pesca en el Estado, acerca de la captura y esfuerzo ejercido sobre las pesquerías de escama y tiburón, durante 7 años (1980-1986), se calculó el rendimiento máximo sostenible (MSY) mediante el modelo de Schaefer aplicado a pesquerías tropicales multipiespecíficas, que puede ser tomado como un indicador del potencial pesquero. Este modelo que se basa en la relación lineal existente entre la captura por unidad de esfuerzo (C/E) y el esfuerzo (E), consiste en trazar la gráfica de los valores de C/E en el eje de las ordenadas contra los correspondientes valores de E y estimar el intercepto "a" y la pendiente "b" mediante la técnica de regresión lineal, obteniendo así la ecuación de una recta en el plano, expresada de la siguiente forma:

$$f = a + bx$$

a partir de la cual se obtiene:

el rendimiento máximo sostenible

$$RMS = \frac{a^2}{4b}$$

el esfuerzo óptimo:

$$E = \frac{a}{2b}$$

la captura por unidad de esfuerzo con esfuerzo óptimo:

$$Us = \frac{a}{2}$$

Asimismo el rendimiento para un esfuerzo dado, se puede calcular mediante la relación $C = aE - bE^2$

4.- RESULTADOS

La información relativa a la ubicación, profundidad, extensión, tipo de fondo y características fisiográficas generales, se integraron cuidadosamente en un manual donde se incluyen planos de localización, fotografías de los puntos de referencia, así como datos acerca del rendimiento obtenido en los lances de pesca exploratoria y las artes de pesca más recomendables de acuerdo al tipo de fondo y las especies susceptibles de capturar.

Todo esto redactado en forma sencilla, utilizando puntos de referencia bien conocidos y que el pescador usa cotidianamente para orientarse en sus viajes de pesca.

Haciendo el cálculo del rendimiento máximo sostenible con el modelo de Schaefer, se obtuvo para el caso de escama un valor de 5,064.66 toneladas anuales; y ejerciendo un esfuerzo óptimo de 310 embarcaciones, se obtendría una captura de 16.33 toneladas anuales.

Para la pesquería de tiburón, con el mismo método, se obtuvo un rendimiento máximo sostenible de 1512.6 ton, con un esfuerzo óptimo de 18 embarcaciones.

5.- CONCLUSIONES

La metodología seguida en este proyecto, puede ampliarse a las costas aledañas al Estado de Colima, en virtud de su similitud fisiográfica, debiendo en algunos casos hacerse las adaptaciones pertinentes.

Se detectaron un total de 24 bajos o caladeros, de los cuales 16 se han señalado geográficamente en el mapa, a la vez que en cada uno se realizaron pruebas con artes de pesca como palangre escamero de 100 anzuelos y red agallera de superficie con malla de 3.5 pulgadas.

Se obtuvo un mapa con el perfil batimétrico del litoral de Estado, y se han marcado las isobatas correspondiente, tomando como

base la información registrada en los ecogramas.

La amplitud de la plataforma continental varía a lo largo de la costa; en el límite con el Estado de Jalisco tiene un valor de 4 a 4.5 millas náuticas y hacia el Sur, en los límites con el Estado de Michoacán se tiene valores de 12 millas náuticas. Se concluye que la plataforma de este litoral es muy estrecha; de acuerdo con lo citado por varios autores.

Los resultados obtenidos mediante el modelo de Schaefer, indican que el recurso de escama se encuentra muy cerca del rendimiento óptimo, no así en el caso del tiburón que de acuerdo a estos resultados se encuentra por arriba del nivel óptimo de explotación.

Es conveniente recordar que al igual que todas las estimaciones obtenidas en base a modelos matemáticos, su validez se encuentra supeditada a la exactitud de la información utilizada, por lo que estos resultados deberán tomarse como un índice cercano a la realidad.

Cabe mencionar que los mapas de los caladeros, su ubicación y resultado de las pruebas de pesca se encuentran ampliamente descritos en el Manual Práctico para el Pescador Ribereño, el cual se está preparando para su publicación.

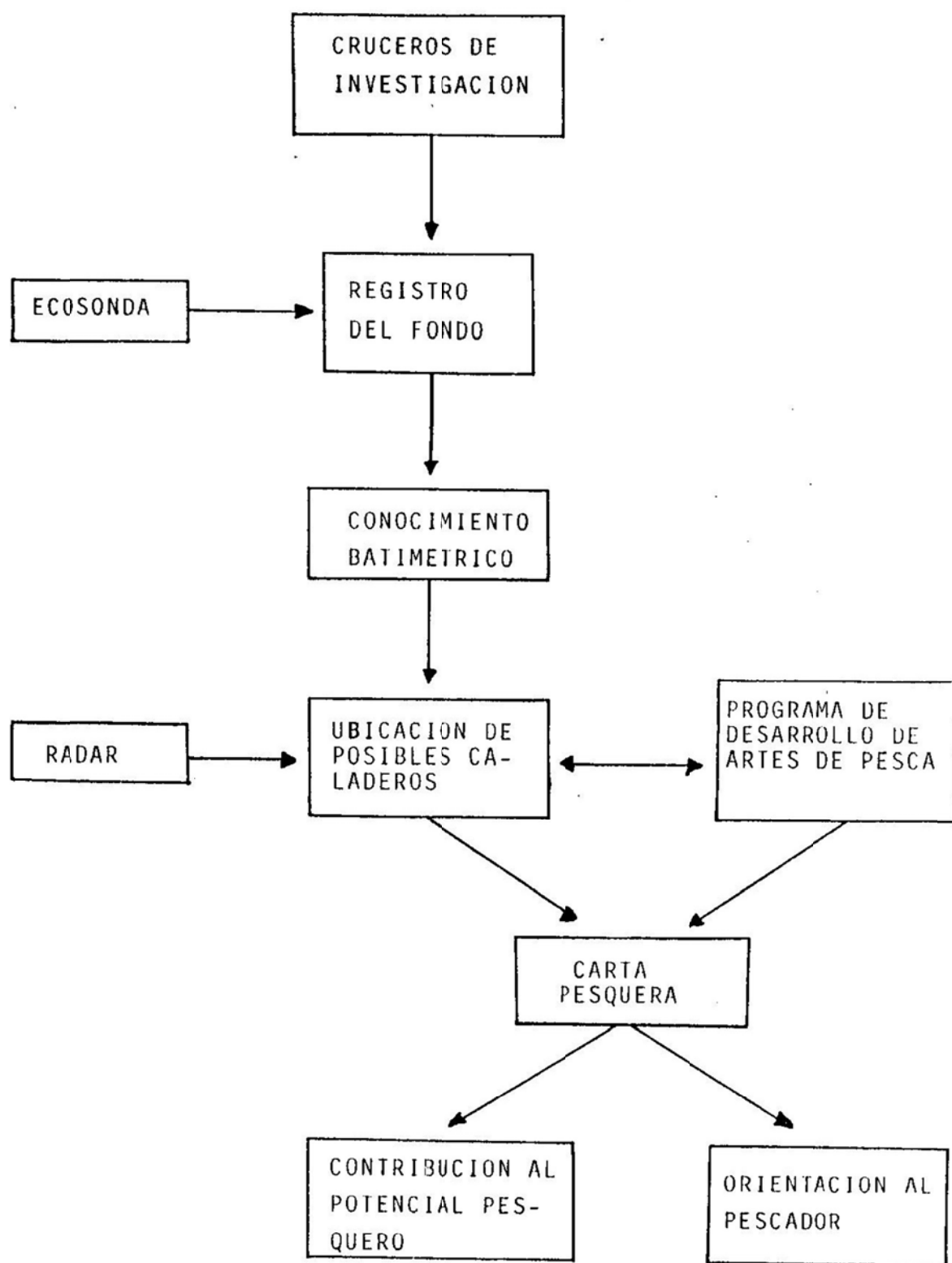


FIG. No. 1 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE PROSPECCION HIDROACUSTICA EN EL LITORAL DEL ESTADO DE COLIMA.

CONSIDERACIONES SOBRE LA DETERMINACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA EN POBLACIONES DE PECES DE CLIMA TROPICAL.

por:

Alfredo González Becerril

1.- INTRODUCCION

En Biología Pesquera, generalmente se utilizan dos estrategias para determinar los parámetros de crecimiento de los organismos: los métodos directos, como lectura de escamas, vértebras, espinas y otolitos; o, los métodos indirectos que analizan distribuciones de frecuencia de tallas o pesos.

Los métodos indirectos consisten en localizar los grupos de edad contenidos en las distribuciones de frecuencia y medir su desplazamiento a través del tiempo (seguimiento modal).

Las distribuciones de frecuencia en especies tropicales, a diferencia de las de clima templado y frío presentan un gran número de modas (valores de mayor frecuencia) donde se presume que cada una de ellas representa un grupo de edad dentro de la población, de manera que resulta fundamental si se quieren analizar dichas frecuencias por el método de seguimiento modal, que los grupos queden bien representados.

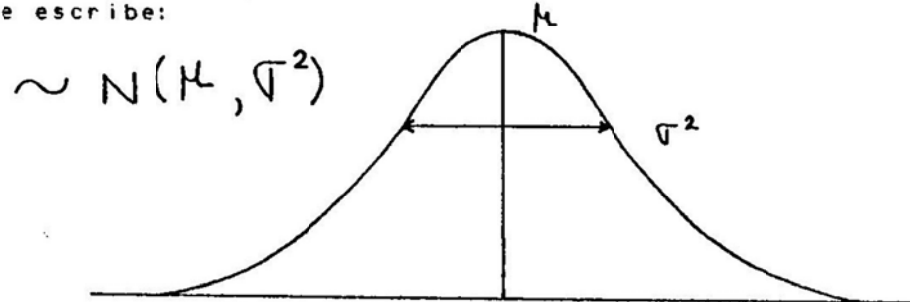
La problemática en torno a este punto es vasta y compleja y requiere de un estudio minucioso para llegar a una correcta estimación de los parámetros de la distribución.

En este artículo se pretende dar una idea de los factores involucrados en los procesos y plantear algunas alternativas de solución.

2.- DESARROLLO

El tipo de mediciones que se hace en biología pesquera consisten generalmente en medidas corporales como tallas o pesos. Estos datos son variables de tipo continuo, es decir, existe un número consecutivo de mediciones cuya exactitud sólo depende del equipo de medición, y que presentan un conjunto de características como las siguientes: las tallas o pesos de un organismo varían alrededor de un cierto valor al cual conocemos como media aritmética, que resulta de las sumas de los datos y la división entre el número de ellos. Por lo tanto, existen valores que son más grandes y más pequeños que el valor promedio. Si los datos alrededor de la media se encuentran muy alejados, se dice que la distribución está dispersa, si es por lo contrario, la diferencia entre el valor más alto y el más bajo es pequeña, se dice que está poco dispersa.

A este tipo de distribuciones se le conoce como normal o curva de Gauss, y se dice en estadística que ésta queda definida por dos valores: una medida de tendencia central, la media, y una medida de dispersión de los datos, la varianza. En notación estadística su fórmula se escribe:



Si se habla de poblaciones de peces, un grupo de edad tendrá organismos grandes y pequeños, pero la mayoría se distribuyen alrededor de cierto valor promedio.

Las causas de la variación de las tallas pueden ser múltiples: condiciones genéticas que delimitan el tamaño, respuesta a condiciones ambientales; como la disponibilidad y calidad del alimento, competencia por alimento y espacio, etc. Con base en esto se explica que para los individuos de un grupo de edad producto de una época de desove, encontraremos organismos muy grandes y muy pequeños.

Para conocer los parámetros de una curva normal se tienen dos alternativas: un censo de la población o una muestra representativa. La primera opción tiene un costo muy alto, sobre todo porque la fuente de información se "destruye" cuando se extrae el dato (el organismo tiene que pescarse para ser medido). Por otro lado, se sabe que la principal fuente de información es el muestreo de la captura comercial. La segunda opción ofrece claras ventajas, por ejemplo: si la información se obtiene sólo de una fracción de la población, los gastos serán menores que si se llevara a cabo un censo. En el caso de que el muestreo sea de peces demersales, el despliegue de esfuerzo, horas-hombre en pesca con anzuelo, palangre o arpón, sería muy grande, mientras que diseñando un muestreo, se reduce considerablemente la inversión.

Existen tres criterios que se deberían de cumplir para lograr una muestra representativa: un valor de confiabilidad de la prueba (z), el valor de significancia α , una estimación de la dispersión de los datos (σ), y un valor de la precisión requerida en la investigación (d). La fórmula con la cual se relacionan estos valores es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 \alpha/2 * \sigma^2}{d^2}$$

donde $z^2 \alpha/2$ es una medida de la confiabilidad de la prueba, con un α de 0.05 que nos indica que es posible tener un valor máximo de error de 5 entre 100. El valor de $z^2 \alpha/2$ se busca en tablas

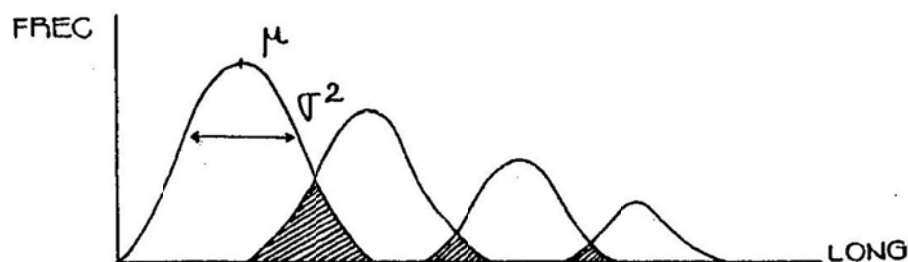
estadísticas.

La variancia (σ^2) es una medida de la dispersión y debe obtenerse un estimado con una muestra piloto o inicial. Por último el valor d es lo que se conoce como precisión y su estimación depende de la experiencia del investigador. Generalmente tiene que ver con la unidad de medida y con la "incertidumbre" del aparato de medición, por ejemplo, si utilizamos una regla graduada en centímetros, la incertidumbre sería de 0.5 cm, es decir la mitad de dicha unidad.

Como estrategia para calcular los parámetros de una curva normal en el campo, se sugiere hacer un muestreo piloto, y con esos datos ($\bar{x}$ y d) estimar el tamaño de la muestra con la fórmula propuesta. Si acaso el número de datos fuera menor al tamaño de la muestra estimada, continuar el muestreo hasta que se acomplete dicho tamaño.

El término "representativo" es un concepto muy importante en estadística, pues nos proporciona la seguridad de que las estimaciones de los parámetros tengan un mínimo de error. El tamaño de la muestra es el número de datos necesario para tener una estimación de los parámetros de la población o distribución, que difieran en un intervalo permisible (dependiendo del grado de precisión que se requiera) de los parámetros reales que sólo se calcularían si se efectuara un censo.

Como se mencionó anteriormente, cada componente normal corresponde a un grupo de edad dentro de la población, pero en una pesquería tropical donde pueden existir varios desoves al año. Si el tiempo de desove es muy largo e incluso continuo, encontramos distribuciones multimodales (conjunto de normales consecutivas) con una gran sobreposición de componentes normales continuas (ver Fig. 2).



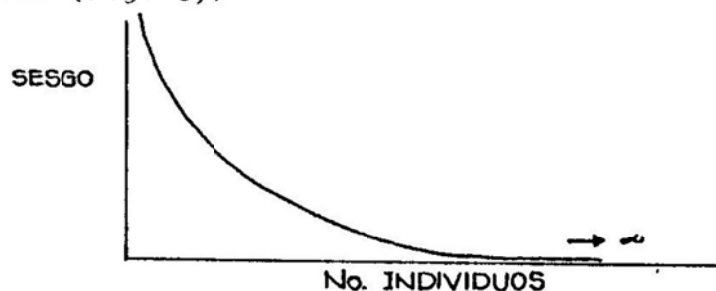
Esta situación complica sobremanera el problema del tamaño de la muestra, pues la fórmula propuesta sólo nos permite calcularlo suponiendo una distribución normal, y lo que se tiene es una distribución multimodal.

Un aspecto a considerar sobre la representatividad del tamaño de muestra es la relación entre éste y el cálculo de los parámetros de los componentes.

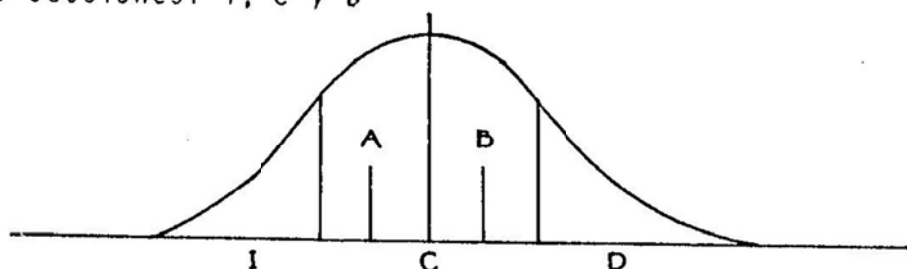
En un estudio realizado por González (1986), se demuestra que si el tamaño de la muestra es muy pequeño, no quedan representados

todos los grupos de edad que existen en la población, principalmente los grupos de organismos más viejos.

Un problema adicional, es que existe una relación directamente proporcional entre el tamaño de la muestra y la estimación del parámetro (μ), ya que cuando el número de individuos es muy pequeño existe un sesgo entre el valor del parámetro estimado y el real representando un tipo de curva como la que se muestra a continuación (Fig. 3).



Esto se explica de la siguiente manera: el parámetro que se calcula es la media aritmética, el cual es muy sensible a cambios dependiendo de los valores que se utilicen para determinarla, por ejemplo: dada la distribución normal hipotética, se puede dividir en tres secciones: I, C y D



La región central contiene el valor del parámetro. Si consideramos dos puntos cualesquiera al azar (A y B), sólo se pueden ubicar de la siguiente manera:

- 1).- A y B están en la región I
- 2).- A y B están en la región C
- 3).- A y B están en la región D
- 4).- A está en I y B está en D
- 5).- B está en I y A está en D
- 6).- A está en C y B está en D o B está en I
- 7).- B está en C y A está en D o A está en I

Las opciones 1, 2, 6 y 7 ubican claramente el valor de la media sesgado hacia un lado de la distribución, produciendo un error. Las opciones 4 y 5 nos darían un valor aproximado, dependiendo de qué tan simétricos sean entre sí los valores tomados para el cálculo. La opción 3 es la que menor sesgo ofrece, pues los dos puntos están en una región central, pero sólo tiene una probabilidad de $1/9$ la cual es baja.

Este problema disminuye conforme se va aumentando el tamaño de la muestra. Hay que poner especial énfasis en los grupos de más

edad, pues las distribuciones son más dispersas. Existen varias soluciones para resolver los problemas aquí planteados; se describirán a continuación dos de ellas.

El primero consiste en considerar cada componente normal como independiente, señalando en un inicio una frontera arbitraria entre componente y sus contiguos. Existen diversas opciones gráficas y computacionales que permiten delimitar muy bien dichas fronteras, como por ejemplo: Cassie (1954), Bhattacharya (1967) o en cuanto a gráficas Tomlinson (1971) y, McDonald y Pitcher (1979) dentro de los computacionales.

La fórmula para calcular el tamaño de muestra para cada componente es la discutida anteriormente para un muestreo aleatorio. Esta estrategia debe estar acompañada con un muestreo intensivo de la población, es decir destinarle el tiempo que sea necesario hasta obtener el número de organismos suficientes para tener una muestra representativa, aunque esto equivalga a espaciar, esto es, más intensos y menos frecuentes los muestreos. Más vale una muestra buena que muchas malas (Gulland, 1971).

La segunda opción es la planteada por Buesa (1977), que consiste en utilizar un estimador de la cantidad de información contenida en una muestra y observar los cambios sufridos en el estimador conforme se aumenta el tamaño de la muestra. El estimador utilizado es un índice de diversidad como una medida de la cantidad de información en unidades arbitrarias llamadas bits.

Los supuestos en lo que se basa este método son los siguientes:

- a) El valor del índice de diversidad está en función de los elementos del sistema y del número de ellos.
- b) El universo o población posee un valor de diversidad y las muestras o subconjuntos otro valor diferente que tenderá a ser el mismo mientras más representativos del universo sean.
- c) Conforme se vaya aumentando el tamaño de la muestra, el índice de diversidad irá creciendo si es que se adiciona nueva información, pero que se estacionará o disminuirá si no se proporciona nueva información.

En consecuencia el tamaño de muestra adecuado, será aquel cuya diversidad sea máxima.



Existen muchos índices de diversidad, algunos de ellos son sensibles a cambios en los valores de importancia de los elementos raros en una población, otros, por el contrario, son sensibles a los cambios en los elementos comunes (Peet, 1974). El índice de Brillouin (1960) le da importancia a los valores más comunes, que en nuestro caso corresponden a las modas de las distribuciones, por lo que se considera el adecuado.

El Índice de Brillouin (op. cit.) es de la forma siguiente:

$$H = \frac{1}{N} \log \frac{N!}{\prod_{i=1}^m n_i!}$$

donde,

H = Índice de diversidad

N = tamaño de muestra

m = número de intervalos de clase

n_i = frecuencia del intervalo

El procedimiento se describe a continuación:

- a) se obtiene una muestra de la población de estudio,
- b) se agrupan los valores en intervalos de clase,
- c) se calcula el Índice de diversidad para ese tamaño de muestra,
- d) se obtienen nuevos muestreos y se adicionan a la primera muestra calculando los nuevos valores,
- e) cuando se estacione el valor o incluso decrece, se considera concluida la prueba.

La metodología planteada puede ser usada para cualquier especie pues sólo depende de las características de la población y no tanto del diseño de muestreo.

3.- CONCLUSIONES

En este artículo se resumen algunos problemas más comunes encontrados en la determinación del tamaño de muestra y de la representatividad de ésta, dado la importancia que tiene la localización de los valores de los parámetros de los grupos de edad de la población, pues es con estos valores con lo que se estiman los parámetros poblacionales: crecimiento, mortalidad, rendimiento, etc.

Se proponen dos alternativas que disminuyen considerablemente el error al calcular los parámetros.

Los dos métodos son aplicables en el campo y producen resultados fáciles de constatar, no son excluyentes, así que pueden ser usados al mismo tiempo optando siempre por el tamaño de muestra más alto.

4.- BIBLIOGRAFIA

Bhattacharya, C. G.

1967 A Simple Method of Resolution of a Distribution into Gaussian Components. Biometrics, 23:115-135.

Brillouin, L.

- 1960 Science and Information Theory. Academic Press, New York.
- Buesa, R.J.
- 1977 Método Basado en la Teoría de la Información para Calcular el Tamaño de la Muestra de Animales Marinos. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 4 (1): 99-106.
- Cassie, R.M.
- 1954 Some uses of Probability Paper in the Analysis of Size Frequency Distributions. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 5:513-522.
- González B., Alfredo
- 1986 Elaboración de una Propuesta para Determinar Edad y Crecimiento en Especies de Clima Tropical y Pesquerías de Tipo Artesanal. Tesis de Licenciatura. UNAM. México, D. F.
- MacDonald, P.D.M. and T.J. Pitcher
- 1979 Age groups from Size Frequency Data: A Versatile and Efficient Method of Analyzing Distribution Mixtures. J. Fish. Res. Bd. Can. (36): 987-1001.
- Tomlinson, P. K.
- 1971 Growth Curve Fitting (BCG4- von Bertalanffy). - In Abramson, N.J. Computer Programs for Fish Assessment. FAO Fish. Tech. Paper. 4p.